

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
8.722—  
2010

---

Государственная система обеспечения  
единства измерений

**АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ  
КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЕ**

**Методика поверки**

Москва

2011

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 837-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

**Содержание**

1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	1
3 Операции поверки . . . . .	2
4 Средства поверки. . . . .	2
5 Требования безопасности . . . . .	2
6 Условия поверки и подготовка к ней . . . . .	2
7 Проведение поверки . . . . .	3
8 Оформление результатов поверки . . . . .	5
Приложение А (справочное) Форма протокола поверки . . . . .	6
Библиография . . . . .	8



---

Государственная система обеспечения единства измерений

**АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЕ**

**Методика поверки**

State system for ensuring the uniformity of measurements.  
Conductometric liquid analysers. Verification procedure

---

Дата введения — 2012—01—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кондуктометрические анализаторы жидкости, концентратомеры и солемеры кондуктометрического типа общепромышленного применения, предназначенные для измерения удельной электрической проводимости (далее — УЭП), с пределами допускаемой основной относительной или приведенной погрешности  $\pm 0,5$  % и более, а также концентратомеры и солемеры, для которых нормировано соотношение между удельной электрической проводимостью и составом измеряемой жидкости (далее — анализаторы), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53228—2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 26.011—80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ГОСТ 4233—77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4234—77 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 13646—68 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений. Технические условия

ГОСТ 23737—79 Меры электрического сопротивления. Общие технические условия

**П р и м е ч а н и е** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (7.1);
- опробование (7.2);
- определение основной погрешности при комплектной поверке (7.3);
- определение основной погрешности при поэлементной поверке (7.4);
- определение изменений показаний (выходных сигналов) в зависимости от изменения температуры анализируемой жидкости (7.5) — при первичной поверке.

### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:

- водяной термостат с пределами допускаемой погрешности поддержания температуры  $\pm 0,1$  °С;
- ртутные стеклянные лабораторные термометры типа ТЛ-4 по ГОСТ 13646 с диапазоном измерений 0 °С—100 °С и ценой деления 0,1 °С;
- лабораторный автоматизированный кондуктометр КЛ-4 «Импульс» по техническим условиям [1] с погрешностью измерения  $\pm 0,25$  %;
- магазин сопротивления по ГОСТ 23737 класса точности от 0,05 до 0,2 в зависимости от точности поверяемого анализатора;
- эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей по рекомендациям [2];
- вольтметры и миллиамперметры, обеспечивающие измерение напряжения и силы постоянного тока в диапазонах по ГОСТ 26.011, класса точности не ниже 0,05—0,4 в зависимости от точности поверяемого анализатора;
- лабораторные весы по ГОСТ Р 53228;
- хлористый калий квалификации ч. по ГОСТ 4234;
- хлористый натрий квалификации ч. по ГОСТ 4233;
- дистиллированная вода по ГОСТ 6709.

4.2 Соотношение основных погрешностей средств поверки и поверяемых анализаторов должно быть не более 1:3 при поверке анализаторов с допускаемым пределом основной погрешности 1,0 % и более и не более 1:2 при поверке анализаторов с допускаемым пределом основной погрешности менее 1,0 %.

При поверке анализаторов, имеющих выходные электрические сигналы, за погрешность средств поверки принимают геометрическую сумму погрешностей анализатора и прибора, с помощью которого измеряют выходной сигнал.

4.3 Допускается применять другие средства поверки, по метрологическим характеристикам не уступающие приведенным в настоящем стандарте.

### 5 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо руководствоваться указаниями мер безопасности, содержащимися в руководстве по эксплуатации на поверяемые анализаторы и средства поверки.

Помещения, в которых проводят работы с растворами, должны быть оборудованы устройствами приточно-вытяжной вентиляции и вытяжными шкафами в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004.

При работе с растворами следует применять индивидуальные средства защиты по типовым отраслевым нормам [3].

Место для работы с растворами должно быть обеспечено подводом проточной питьевой воды.

Использованные растворы разрешается сливать только в специально подготовленную посуду с крышками; слив растворов в общую канализационную сеть не допускается.

### 6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- относительная влажность воздуха от 40 % до 80 %;
- напряжение питания  $(220 \pm 4,4)$  В;

- частота питающего напряжения ( $50 \pm 1$ ) Гц.

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- приготавливают эталонные растворы в соответствии с рекомендациями [2];
- средства поверки и поверяемые анализаторы готовят к работе в соответствии с требованиями нормативных документов на них;
- к выходу анализаторов, имеющих электрические выходные сигналы, подключают соответствующий прибор;
- перед определением метрологических характеристик проводят регулировку анализаторов в соответствии с нормативными документами на них.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора следующим требованиям:

- анализатор должен быть представлен на поверку с паспортом (формуляром) и руководством по эксплуатации;
- комплектность анализатора при первичной и периодической поверках должна соответствовать комплектности, указанной в паспорте.

Кроме того, при внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие неисправности органов управления (кнопок, переключателей, рукояток), разъемов, зажимов, клемм, штуцеров, соединительных и соединительных проводов, кабелей и гидролиний, загрязненность циферблатов и цифровых табло;
- четкость надписей и маркировок;
- отсутствие повреждений корпуса и выходящих наружу конструктивных элементов (в частности, электродов погружных первичных преобразователей);
- отсутствие утечки жидкости из внутренних полостей проточных первичных преобразователей.

Анализаторы считают выдержавшими внешний осмотр удовлетворительно, если они соответствуют всем перечисленным выше требованиям.

### 7.2 Опробование

При опробовании анализатора должны быть проверены:

- возможность установки органов управления и настройки в любом из предусмотренных положений, плавность хода, отсутствие заеданий и надежность фиксации в установленном положении;
- исправность устройства сигнализации включения анализатора в сеть питания;
- возможность установки любого показания (значения выходного сигнала) во всех диапазонах измерений путем имитации УЭП анализируемой жидкости резистором, подключенным к первичному преобразователю;
- техническое состояние анализатора по другим параметрам, предусмотренным руководством по эксплуатации на него.

### 7.3 Определение основной погрешности при комплектной поверке

7.3.1 Основную погрешность анализатора определяют сличением показаний (значений УЭП или массовой концентрации, соответствующих измеренным значениям выходного сигнала) поверяемого анализатора с показаниями лабораторного кондуктометра при поверке анализатора непосредственно, а при поверке анализаторов, для которых нормировано соотношение между УЭП и составом измеряемой жидкости, — со значениями массовой концентрации, определенными с помощью лабораторного кондуктометра, в соответствии с нормированным соотношением между УЭП и составом анализируемых жидкостей.

Допускается определять основную погрешность, используя эталонные растворы [2], имеющие УЭП, соответствующую диапазону измерений поверяемого анализатора при температуре анализируемой жидкости, принимаемой за нормальную для анализатора конкретного типа.

7.3.2 Измерения УЭП проводят последовательно от меньших значений УЭП к большим. В случае заполнения первичного преобразователя из сосуда с раствором отбирают пробу анализируемой жидкости в объеме, обеспечивающем трехкратную промывку и заполнение первичного преобразователя лабораторного кондуктометра. Первичный преобразователь, заполненный анализируемой жидкостью, помещают в водяной термостат.

7.3.3 Основную погрешность определяют, по возможности, в трех точках, соответствующих приблизительно 20 %, 50 % и 80 % диапазона (поддиапазона) измерений.

7.3.4 Отсчет показаний УЭП проводят при установившейся стабильной температуре анализируемого раствора в первичных преобразователях поверяемого анализатора и лабораторного кондуктометра, т. е. при постоянстве показаний в течение интервала времени от 1 до 30 мин.

Допускается не учитывать при оценке погрешности результаты измерения УЭП анализируемого раствора, полученные с помощью лабораторного кондуктометра, если они отличаются друг от друга более чем на 0,3 основной погрешности поверяемого анализатора. В этом случае проводят повторные измерения до получения трех совпадающих результатов измерения УЭП в указанных пределах погрешности.

7.3.5 Основную погрешность оценивают по наибольшему из полученных значений, которое не должно превышать пределов, указанных в руководстве по эксплуатации на поверяемый анализатор.

#### 7.4 Определение основной погрешности при поэлементной поверке

7.4.1 Основную погрешность анализатора в диапазоне УЭП более чем 30 См/м и менее чем  $10^{-4}$  См/м определяют с помощью электрических имитаторов (мер сопротивления) поэлементно: определяют основную погрешность измерительного блока анализатора и постоянную первичного преобразователя.

7.4.1.1 Заменяют первичный преобразователь анализатора магазином сопротивления и подбором сопротивления на нем добиваются показания измерительного блока анализатора, соответствующего показанию лабораторного кондуктометра.

7.4.1.2 Постоянную первичного преобразователя анализатора  $C$ ,  $\text{м}^{-1}$ , определяют по формуле

$$C = x_{\text{эт}} R_{\text{им}}, \quad (1)$$

где  $x_{\text{эт}}$  — значение УЭП по лабораторному кондуктометру, См/м;

$R_{\text{им}}$  — значение имитирующего сопротивления, Ом.

За постоянную первичного преобразователя анализатора принимают среднее арифметическое значение результатов трех измерений  $C_{\text{сп}}$ .

7.4.1.3 Относительную погрешность при определении постоянной первичного преобразователя  $\delta$ , %, анализатора вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{C_{\text{сп}} - C_0}{C_0}, \quad (2)$$

где  $C_0$  — значение постоянной, приведенное в руководстве по эксплуатации анализатора,  $\text{м}^{-1}$ .

Относительная погрешность при определении постоянной первичного преобразователя не должна превышать значения, указанного в руководстве по эксплуатации поверяемого анализатора.

7.4.2 Основную погрешность измерительного блока анализатора определяют методом замещения первичного преобразователя имитирующим сопротивлением в трех точках, соответствующих приблизительно 20 %, 50 % и 80 % каждого диапазона (поддиапазона).

7.4.2.1 Значение имитирующего сопротивления  $R_{\text{им}}$  для каждой из проверяемых точек вычисляют по формуле

$$R_{\text{им}} = \frac{C}{x_y}, \quad (3)$$

где  $x_y$  — значение УЭП, соответствующее каждой проверяемой точке по шкале анализатора, См/м;

$C$  — постоянная первичного преобразователя, определенная по методике 7.4.1,  $\text{м}^{-1}$ .

7.4.2.2 Значение основной погрешности измерительного блока анализатора  $\delta_c$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_c = \frac{x_n - x_y}{x_y} 100, \quad (4)$$

где  $x_n$  — измеренное значение УЭП, соответствующее проверяемой точке, См/м.

#### 7.5 Определение изменений показаний (выходных сигналов) в зависимости от изменения температуры анализируемой жидкости

7.5.1 Изменение показаний (выходных сигналов) в зависимости от изменения температуры анализируемой среды определяют по рабочим растворам в трех точках каждого диапазона (поддиапазона), указанных в 7.3.3, при отклонении значения температуры анализируемой среды на  $\pm 15$  °С от рабочего значения температуры.



7.5.2 Изменение показаний (выходных сигналов)  $\Delta l(\xi)$ , См/м, в зависимости от изменения температуры анализируемой жидкости определяют по формуле

$$\Delta l(\xi) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \Delta(\xi), \quad (5)$$

$$\Delta(\xi) = x_{p,t \pm 15} - x_{p,t}, \quad (6)$$

где  $x_{p,t}$  — значение УЭП при рабочей температуре, См/м;

$x_{p,t \pm 15}$  — значение УЭП при температуре, отличной от рабочей температуры на  $\pm 15$  °С.

7.5.3 Изменение показаний анализатора в зависимости от изменения температуры анализируемой среды на  $\pm 15$  °С от рабочей температуры не должно превышать предела допускаемого значения основной погрешности поверяемого анализатора.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола. Форма протокола приведена в приложении А.

8.2 Если анализатор по результатам поверки признают пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносят поверительное клеймо или выдают свидетельство о поверке по форме в соответствии с [4].

8.3 Если по результатам поверки анализатор признают непригодным к применению, поверительное клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют, выписывают извещение о непригодности по форме в соответствии с [4] или вносят соответствующую запись в техническую документацию.

**Приложение А  
(справочное)**

**Форма протокола поверки**

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

первичной \_\_\_\_\_ поверки \_\_\_\_\_  
периодической \_\_\_\_\_ наименование анализатора

типа \_\_\_\_\_, № \_\_\_\_\_,

принадлежащего \_\_\_\_\_  
наименование предприятия, организации

Диапазон измерений \_\_\_\_\_

**ПРИМЕНЯЕМЫЕ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

Наименование, тип	Предприятие-изготовитель	Класс точности, допускаемая погрешность	Сведения о прохождении поверки	Другие характеристики и уточнения

**УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ:**

- температура окружающего воздуха . . . . . °С
- относительная влажность воздуха . . . . . %
- атмосферное давление . . . . . кПа
- напряжение тока питания . . . . . В
- частота тока питания . . . . . Гц

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Определение основной погрешности \_\_\_\_\_

а) комплектная поверка

Диапазон измерения, См/м	$x_{эт}$ , См/м	$R_{им}$ , Ом	$C$ , м <sup>-1</sup>	$C_{ср}$ , м <sup>-1</sup>	$\delta$ , %

б) поэлементная поверка

Диапазон измерений, См/м	$x_y$ , См/м	$R_{им}$ , Ом	$C$ , м <sup>-1</sup>	$x_n$ , См/м	$\delta_c$ , %

4 Определение изменений показаний (выходных сигналов) в зависимости от изменения температуры анализируемой среды

Диапазон измерений, См/м	Значение рабочей температуры, °С	$x_{p.t'}$ , См/м	$x_{p.t \pm 15'}$ , См/м	$\Delta(\xi)$ , См/м	$\Delta I(\xi)$ , См/м

5 Заключение \_\_\_\_\_  
прибор годен, забракован, указать причину

Поверку провел \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Библиография

- |  |  |
|--|--|
| [1] Технические условия<br>5Ж.840.047 ТУ   | Лабораторный кондуктометр КЛ-4 «Импульс»   |
| [2] Рекомендации по метрологии<br>Р 50.2.021—2002  | Государственная система обеспечения единства измерений. Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки |
| [3] Приложение к Постановлению<br>Министерства труда и<br>социального развития РФ<br>от 22.06.1999 г. № 26 | Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств            |
| [4] Правила по метрологии<br>ПР 50.2.006—94  | Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений   |

---

УДК 541.13+53.089.6:006.354

ОКС 17.020  
17.220.20

T88.5

Ключевые слова: анализаторы жидкости кондуктометрические, методика поверки, концентратомеры, солемеры

---