

# КОНДУКТОМЕТР ПОРТАТИВНЫЙ КП-150МИ

**Формуляр**  
ИДСТ.414311.002ФО



## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	3
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	6
4 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА.....	6
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	6
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	6
7 КОНСЕРВАЦИЯ .....	7
8 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	7
9 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ.....	7
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	8
11 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ .....	8
12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	8
13 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ.....	9
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	11

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**1.1** Кондуктометр портативный КП-150МИ (далее - прибор) предназначенный для измерения удельной электропроводности (УЭП), и температуры водных растворов. Прибор может применяться для определения массовой концентрации солей в водных растворах в пересчете на NaCl (условного солесодержания - УСС) и производить расчет удельной электропроводности, приведенной к 25 °С (УЭП<sub>25</sub>) по линейной зависимости.

**1.2** Область применения: для проведения измерений в системах проточного и наливного пробоотбора в цеховых условиях, в стационарных и передвижных лабораториях предприятий теплоэнергетики, фармацевтической и пищевой промышленности, в агропромышленном комплексе, в области охраны окружающей среды и других областях хозяйственной деятельности.

Результаты измерений прибора выводятся в цифровой форме на встроенный дисплей. Результаты измерений прибора могут быть переданы на ПК по интерфейсу связи RS-232C (стык С2).

Прибор включает первичный измерительный преобразователь (в дальнейшем – датчик) и вторичный измерительный преобразователь (в дальнейшем – преобразователь).

Датчик состоит из измерительного элемента и закрепляемой на нем втулки. В зависимости от установленной на измерительный элемент втулки, в комплекте прибора можно использовать следующие датчики электропроводности:

ДЭ-01 - двухэлектродный контактный кондуктометрический датчик для измерений удельной электропроводности обессоленных вод;

ДЭ-02 - двухэлектродный контактный кондуктометрический датчик для измерений удельной электропроводности технологических растворов и природных вод.

Кондуктометр может производить измерения в протоке с применением входящей в комплект поставки проточной ячейки.

Кондуктометр может работать с встроенным автономным или внешним источником питания.

**1.3** Прибор соответствует техническим условиям ТУ ВУ 490419429.001-2014.

Прибор помехоустойчив и не является источником радиопомех. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха прибор соответствует группе 4 ГОСТ 22261-94.

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазоны измерений прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазоны измерений
УЭП с датчиком ДЭ-01	от 0,1 до 200,0 мкСм/см
УЭП с датчиком ДЭ-02	от 10 мкСм/см до 20,00 мСм/см
Температура анализируемой среды	от 10,0 до 40,0 °С

2.2 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности прибора при измерении УЭП, при температуре анализируемого раствора (25±1) °С не более:

$\pm(0,003+0,015\chi)$  - с датчиком ДЭ-01,

$\pm(0,03+0,015\chi)$  - с датчиком ДЭ-02.

где  $\chi$  - измеренное значение УЭП, мкСм/см.

2.3 Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности прибора при измерении температуры не более, 1,0 °С.

2.4 Дополнительные погрешности прибора, обусловленные изменением внешних влияющих величин в рабочих условиях применения, не превышают значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Влияющий фактор и границы его изменения	Дополнительная погрешность в долях предела допускаемого значения основной погрешности	
	при измерении УЭП	при измерении t
1 Температура анализируемой среды от 10 до 40 °С на каждые 15 °С от номинального значения 25 °С	1,5	-
2 Температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 55 °С на каждые 10 °С от номинального значения 25 °С	0,5	0,5
3 Расход анализируемой среды через проточную ячейку от 2 до 12 л/ч.	0,25	-

2.5 Время установления показаний прибора при скачкообразном изменении УЭП, не более 30 сек.

2.6 Время установления показаний прибора при скачкообразном изменении температуры не более 180 сек.

2.7 Прибор сохраняет работоспособность в следующих рабочих условиях:

1) температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 55 °С;

2) атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа;

3) относительная влажность окружающего воздуха до 90% при температуре 30 °С;

4) рабочий диапазон температуры анализируемой среды от 10 до 40 °С;

5) анализируемая среда - водные растворы неорганических и органических соединений, технологические растворы без химически агрессивных веществ, а также веществ, склонных к образованию стойких отложений, пожаровзрывобезопасные.

2.8 Цены единиц младшего разряда (дискретности) для интервалов показаний на дисплее прибора приведены в таблице 3.

Таблица 3

Индицируемая величина	Единицы измерения	Интервалы показаний (переключаются автоматически)	Дискретность
УЭП (УЭП <sub>25</sub> )	мкСм/см	от 0,100 до 9,999	0,001
		от 10,00 до 99,99	0,01
		от 100,0 до 999,9	0,1
		от 1000 до 9999	1
	мСм/см	от 10,00 до 19,99	0,01
УСС (в пересчете на NaCl)	мкг/л	от 20,0 до 999,9	0,1
		от 1000 до 9999	1
	мг/л	от 10,00 до 99,99	0,01
		от 100,0 до 999,9	0,1
		от 1000 до 9999	1
	г/л	от 10,00 до 12,00	0,01
Температура анализируемой среды	°С	от 10,0 до 40,0	0,1

Интервал изменений значений постоянной датчика К от 0,01 до 10,0 см<sup>-1</sup>.

**2.9** Предел допускаемого значения относительной погрешности пересчета УЭП в УСС (по таблице, приведенной в ИДСТ.414311.002РЭ) у прибора не более ( $\pm 1,0$ )%.

**2.10** Предел допускаемого значения относительной погрешности пересчета УЭП в удельную электропроводность, приведенную к 25 °С (УЭП<sub>25</sub>) у прибора не более ( $\pm 0,5$ )%.

**2.11** Питание прибора осуществляется от автономного источника, состоящего из четырех элементов напряжением от 1,25 В до 1,7 В. Допускается питание приборов от внешнего источника постоянного напряжения от 5 В до 14 В.

**2.12** Величина электрического тока, потребляемого прибором от источника питания не более 10 мА.

**2.13** Уровень срабатывания автоматической сигнализации понижения напряжения питания находится в пределах от 4,0 до 5,0 В.

**2.14** Предусмотрена возможность совместной работы прибора с ПЭВМ. Связь осуществляется через последовательный асинхронный интерфейс по стыку С2 в соответствии с ГОСТ 18145.

**2.15** Время установления рабочего режима прибора не более 15 мин.

**2.16** Продолжительность непрерывной работы не менее 8 ч.

**2.17** Изменение показаний прибора за 8 ч непрерывной работы (нестабильность показаний), превышает значения предела допускаемой основной абсолютной погрешности.

**2.18** Габаритные размеры и масса соответствует таблице 4.

Таблица 4

Исполнение	Габаритные размеры, (длина×ширина×высота) мм, не более	Масса, кг, не более
Преобразователь	210×100×60	0,3
Датчик ДЭ-01 (ДЭ-02) (без кабеля)	130×18×18	0,1
Проточная ячейка (без датчика)	130×50×40	0,1
Примечание – длина кабеля не более 85 мм.		

**2.18** Прибор относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям общего назначения. Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более - 8.

**2.19** Средняя наработка на отказ прибора, ч, не менее – 20000. Критерием отказа является несоответствие требованиям 2.3 настоящего формуляра.

**2.20** Полный средний срок службы прибора лет, не менее – 10.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки прибора соответствует перечню, указанному в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь КП-150МИ	ИДСТ.414331.001	1	Рисунок 3 РЭ
Измерительный элемент	ИДСТ.414321.001	1	Позиция 3 рисунок 1 РЭ
Втулка ДЭ-01	ИДСТ.715162.001	1	Позиция 5 рисунок 1 РЭ
Втулка ДЭ-02	ИДСТ.301111.003	1	
Проточная ячейка	ИДСТ.301112.004	1	Рисунок 2 РЭ
Блок питания*		1	Допускается поставлять блок питания соответствующий ТУ ВУ 490419429.001-2013
Кабель для подключения ПК*	ГРБА6.644.045	1	
Программное обеспечение на CD*	ГРБА3.060.001	1	
Кондуктометр портативный КП-150МИ. Формуляр	ИДСТ.414311.002ФО	1 экз.	Включает методику поверки
Кондуктометр портативный КП-150МИ. Руководство по эксплуатации	ИДСТ.414311.002РЭ	1 экз.	

Примечание – \*Поставляется по отдельному заказу за дополнительную оплату.

### 4 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА

Поверка (при необходимости – калибровка) прибора производится в соответствии с методикой поверки (калибровки), приведенной в приложении.

### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

**5.1** Приборы должны транспортироваться в транспортной таре в закрытом транспорте любого вида, кроме воздушного, в соответствии с правилами и нормами, действующими на данный вид транспорта.

**5.2** Условия транспортирования приборов в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям транспортирования приборов группы 4 по ГОСТ 22261.

**5.3** Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для транспортирования приборов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

**5.4** Расстановка и крепление транспортных ящиков при транспортировании должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

**5.5** После транспортирования при отрицательных температурах приборы перед эксплуатацией должны быть выдержаны в распакованном виде в нормальных условиях не менее 24 ч.

### 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

**6.1** Приборы до ведения в эксплуатацию следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности до 80% при температуре 35 °С. Хранение приборов без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности до 80% при температуре 25 °С.

**6.2** В помещениях для хранения приборов содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

## 7 КОНСЕРВАЦИЯ

Кондуктометр портативный КП-150МИ подвергнут на предприятии-изготовителе консервации согласно ГОСТ 9.014-78 по варианту защиты ВЗ-10 и упакован по варианту упаковки ВУ-5. Предельный срок защиты без переконсервации 3 года.

Сведения о переконсервации прибора приведены в таблице 6.

Таблица 6

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись

## 8 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сведения о закреплении прибора при эксплуатации, а также рабочий режим приведены в таблице 7.

Таблица 7

Должность, фамилия и инициалы	Основание (наименование, номер и дата документа)		Используемый датчик электропроводности	Примечание
	Закрепление	Открепление		

## 9 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ

Значения постоянных датчиков электропроводности, определенные при выпуске из производства и проведения поверки (калибровки) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Серийный номер	Наименование датчиков	Значения постоянных			
		Дата			
	ДЭ-01				
	ДЭ-02				

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Кондуктометр портативный КП-150МИ заводской № \_\_\_\_\_ датчик № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, действующими ТУ ВУ 490419429.001-2014 и признан годным для эксплуатации.

Контролер ОТК

М.П.

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

число, месяц, год

## 11 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

Кондуктометр портативный КП-150МИ заводской № \_\_\_\_\_ датчик № \_\_\_\_\_ поверен в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов Республики Беларусь, и признан годным для эксплуатации.

Поверитель

МП

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

Дата поверки

\_\_\_\_\_

число, месяц, год

## 12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

**12.1** Изготовитель гарантирует соответствие кондуктометра портативного КП-150МИ требованиям технических условий, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

**12.2** Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления.

**12.3** Гарантийный срок эксплуатации кондуктометра портативного КП-150МИ - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию.

**12.4** Потребитель имеет право на гарантийный ремонт прибора в течение гарантийного срока эксплуатации. Гарантийный ремонт кондуктометра портативного КП-150МИ, его принадлежностей и сменных частей вплоть до замены прибора в целом, если они за это время выйдут из строя или их характеристики окажутся ниже норм технических требований, производится безвозмездно при условии, что их работоспособность была нарушена вследствие дефекта изготовления.

**12.5** Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях:

- отсутствие или повреждение пломб;
- нарушение правил эксплуатации прибора;
- наличие механических повреждений, попытки ремонта кем-либо, кроме предприятий, осуществляющих гарантийный ремонт.



**12.6** По вопросам гарантийного и послегарантийного ремонта обращаться по адресу предприятия - изготовителя:

Беларусь: 246029, г. Гомель, ул. Карбышева, 12 ком. 2-8, ООО «Аквакон».  
Тел./факс: +375(232)26-08-32, E-mail: spek@tut.by

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения в строй прибора силами предприятий, осуществляющих гарантийный ремонт.

**12.7** Сведения о рекламациях

При неисправности прибора в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей. Сведения о рекламациях и принятых по ним мерах вносятся в таблицу 10.

Таблица 10

Дата рекламации	Краткое содержание	Исх. № и дата документа	Принятые меры	Отметка ОТК

**13 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ**

**13.1** Прибор не содержит драгоценных металлов.

**13.2** Прибор не содержит сильнодействующих ядовитых веществ.

**13.3** Утилизация производится в соответствии с правилами и нормами, действующими на предприятии пользователя.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Республиканского унитарного предприятия  
«Гомельский центр стандартизации,  
метрологии и сертификации»



А. В. Казачок

20.10.2014

## КОНДУКТОМЕТР ПОРТАТИВНЫЙ КП-150МИ

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ИДСТ.414311.002 Д1

МРБ МП 2442-2014

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	13
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	13
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	14
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	14
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	14
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	15
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	17
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А	20
<i>Основные технические и метрологические характеристики</i>	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	21
<i>Методика приготовления контрольных растворов</i>	
ПРИЛОЖЕНИЕ В	23
<i>Форма протокола поверки</i>	

Настоящая методика поверки распространяется на кондуктометры портативные КП-150МИ (далее – кондуктометры), предназначенные для измерения удельной электропроводности (УЭП) и температуры водных растворов. Основные технические и метрологические характеристики кондуктометра приведены в приложении А.

Настоящая методика разработана в соответствии с требованиями ТКП 8.003.

Межповерочный интервал кондуктометра – не более 12 месяцев (для кондуктометров, предназначенных для применения, либо применяемых в сфере законодательной метрологии).

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Контроль основной абсолютной погрешности:			
- при измерении УЭП в диапазонах свыше 1,0 мкСм/см	7.4	да	да
- при измерении УЭП менее 1,0 мкСм/см	7.5	да	нет
- при измерении температуры	7.6	да	да

При получении отрицательного результата на любом из этапов, поверка прекращается.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Кол.	Примечание
1	2	3
Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1, диапазон измерений от $10^{-4}$ до 100 См/м, относительная погрешность не более $\pm 0,25\%$ .	1	
Термостат жидкостный, диапазон поддержания температур от 0 до 50 °С, погрешность поддержания температуры не более $\pm 0,1$ °С.	1	
Насос перистальтический ВЗ-V PER 12-1, производительность от 1 до 12 л/час, давление 100 кПа.	1	
Магнитная мешалка ММ-02, скорость вращения от 100 до 800 об/мин.	1	
Термометр ртутный ТЛ-4 ТУ25-2021.003-88, диапазон измерения от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С.	1	
Контрольные растворы УЭП жидкости, приготовленные согласно приложения Б.	5	

## Продолжение таблицы 2

1	2	3
Магазин сопротивлений Р4002, диапазон изменения сопротивления от 10 кОм до 10 МОм, класс точности 0,05.	1	М1 рисунок 3
Магазин сопротивлений МСР - 60М, диапазон изменения сопротивления от 0 до 10 <sup>4</sup> Ом, класс точности 0,02.	2	М2, М3 рисунок 3
Комбинированный прибор testo 605, диапазон измерения температуры воздуха от 0 до 50 °С, абсолютная погрешность не более ±0,5 °С, диапазон измерения относительной влажности воздуха от 5 до 95 %, абсолютная погрешность не более ±3 %.	1	
Примечание - Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице, обеспечивающие определение метрологических характеристик кондуктометра с требуемой точностью.		

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

**3.1** К проведению измерений при поверке допускаются лица, имеющие необходимую подготовку для работы с поверяемыми кондуктометрами, а также имеющие достаточный опыт работы с применяемыми эталонами.

**3.2** К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица, подтвердившие свою компетентность выполнения данного вида поверочных работ в порядке, установленном Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

**4.1** При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные техническими нормативными правовыми актами по охране труда, утвержденными в установленном порядке.

**4.2** Персонал может быть допущен к поверке после инструктажа по технике безопасности по общим правилам эксплуатации электрических установок, изучения эксплуатационных документов и настоящей методики.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

**5.1** Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию поверяемого кондуктометра, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

**5.2** Поверка должна производиться при следующих условиях:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1) температура растворов и окружающего воздуха, °С                        | 20 ± 5;             |
| 2) относительная влажность, %   | от 30 до 80;        |
| 3) атмосферное давление, кПа  | от 84 до 106,7;     |
| 4) напряжение элементов питания, В  | от 1,25 В до 1,5 В; |
| 5) вибрация, тряска, удары, влияющие на работу кондуктометра отсутствуют; |                     |
| 6) время установления рабочего режима, мин                                | не менее 15.        |

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

**6.1** Перед проведением поверки кондуктометр должен быть выдержан не менее 8 ч при условиях окружающей среды п. 5.2.

**6.2** Схемы установок для проверки основных характеристик кондуктометра приведены на рисунках 1, 2 и 3.

**6.3** Кондуктометры и средства поверки должны быть подготовлены к работе, согласно указаний эксплуатационной документации.

**6.4** Подготовить контрольные растворы согласно методики приготовления контрольных растворов (Приложение Б).

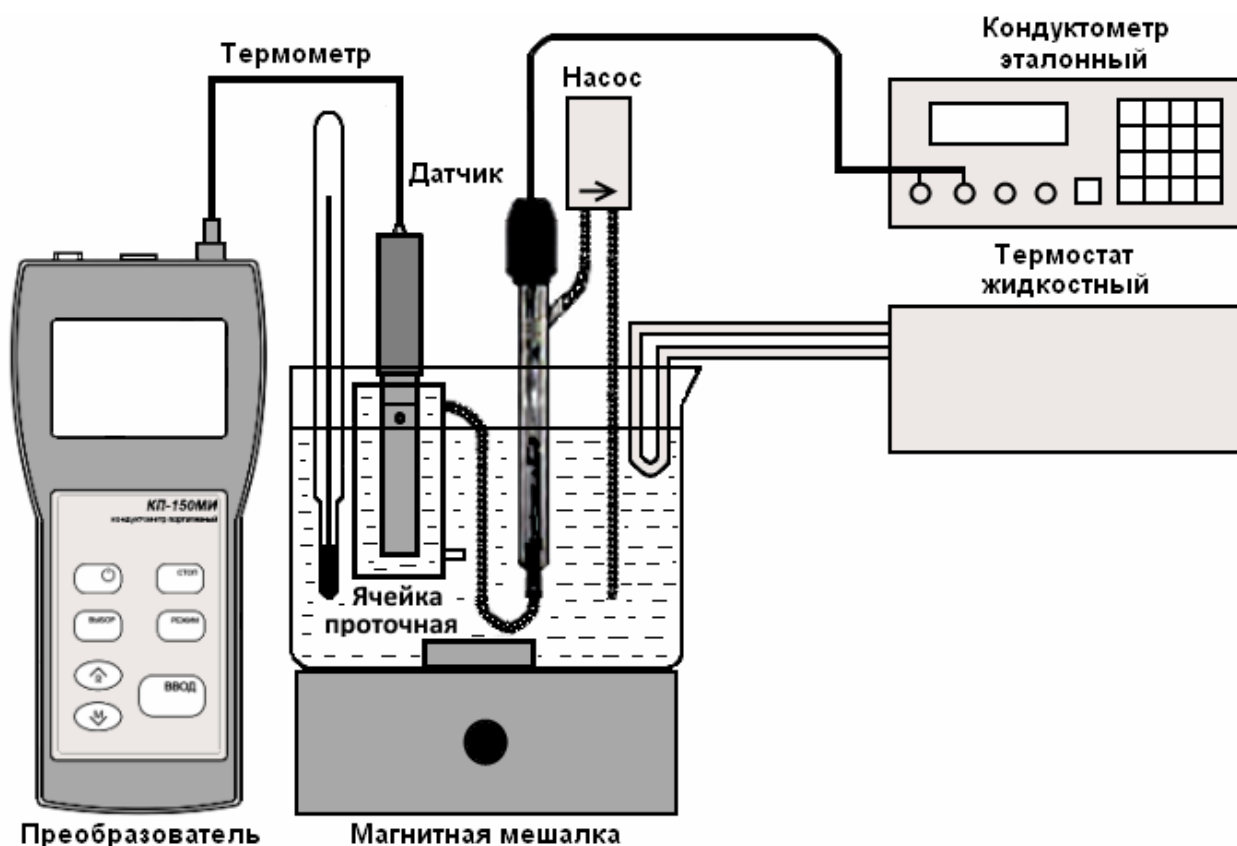


Рисунок 1 – Схема для поверки кондуктометра с датчиком ДЭ-01.

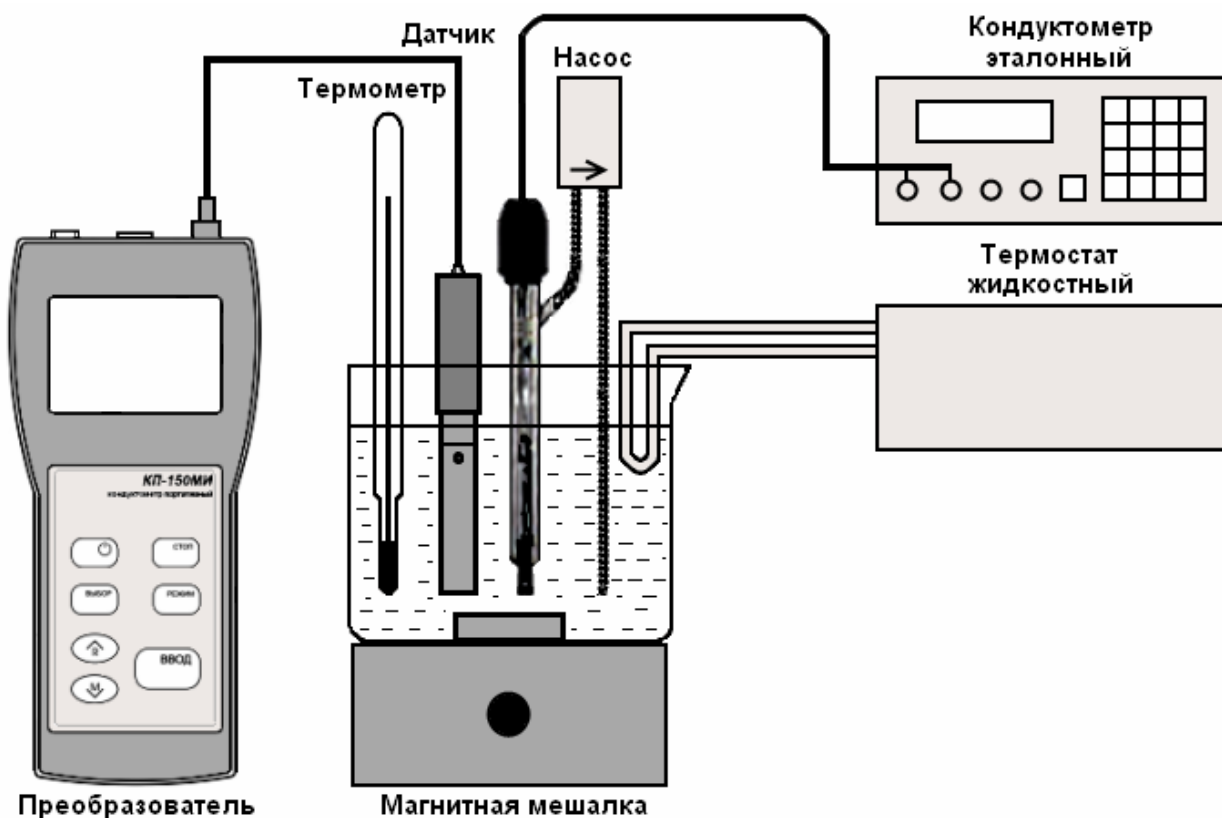


Рисунок 2 – Схема для поверки кондуктометра с датчиком ДЭ-02.

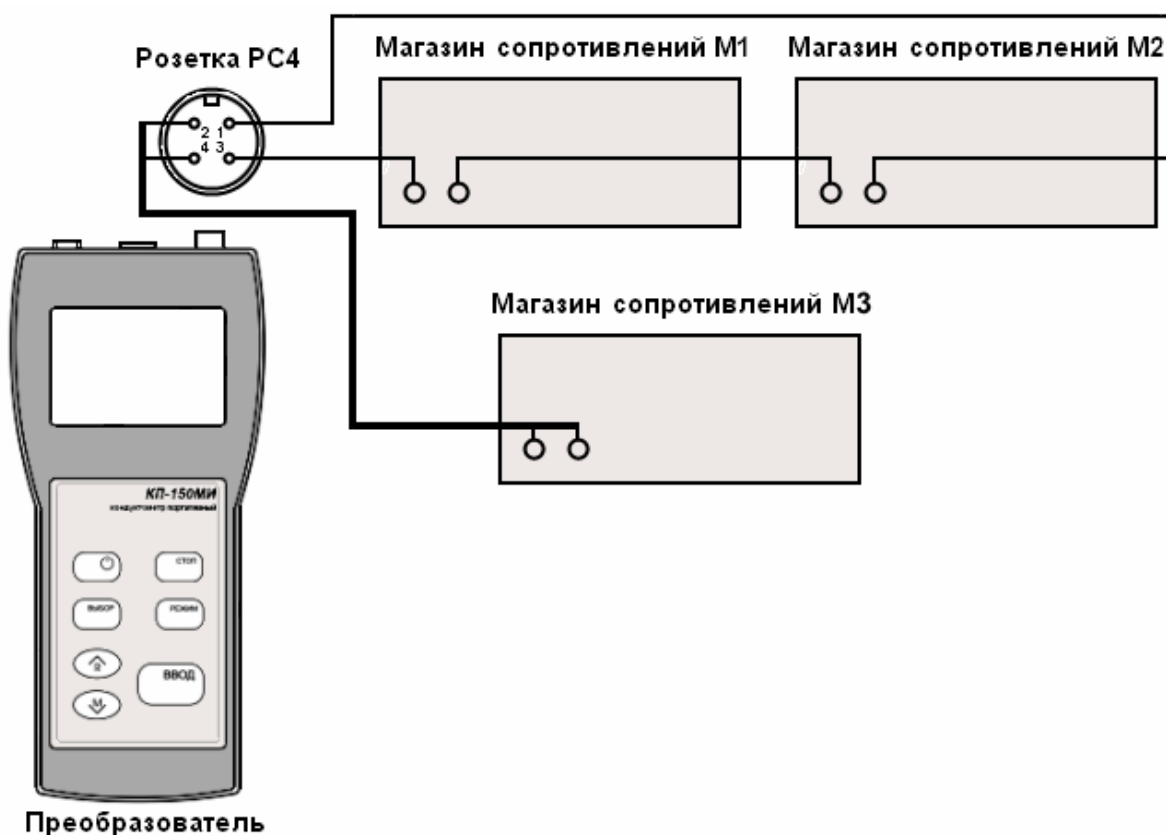


Рисунок 3 – Схема для поверки кондуктометра при измерении УЭП менее 1,0 мкСм/см.



## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

### 7.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре следует проверять:

-отсутствие механических повреждений поверяемых кондуктометров, кабелей, разъемов, влияющих на их работоспособность;

-соответствие маркировки кондуктометров указанной в эксплуатационной документации;

-соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;

-наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).

### 7.3 Опробование

Опробование производится следующим образом:

1) включить питание преобразователя. На дисплее должно высветиться произвольное значение в мкСм/см (мСм/см);

2) проверить работоспособность органов управления: нажатие клавиш должно сопровождаться соответствующим изменением информации на дисплее и звуковым сигналом.

3) произвести корректировку значений постоянной датчика в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ИДСТ.414311.002РЭ. Корректировка для обоих датчиков производится по раствору №3 приложения Б. Зафиксировать в протоколе (Приложение В) полученные значения постоянных датчиков.

7.4 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП в диапазоне свыше 1,0 мкСм/см.

Измерения следует проводить поочередно с датчиками ДЭ-01 и ДЭ-02 методом одновременного сличения показаний эталонного и проверяемого кондуктометров при измерении УЭП и одних и тех же контрольных растворах. При смене датчиков, в соответствии с указаниями эксплуатационной документации устанавливать соответствующие значение постоянной датчика.

Измерения кондуктометра:

- с датчиком ДЭ-01 следует проводить с применением проточной ячейки (установка, приведенная на рисунке 1) при приблизительно средней скорости перекачивания насоса (около 6 л/ч);

- с датчиком ДЭ-02 – без применения проточной ячейки (установка, приведенная на рисунке 2).

Измерения следует проводить в контрольных растворах, указанных в таблице 3. Растворы приготовить согласно приложения Б.

Таблица 3

Испытуемый комплект	Номера контрольных растворов согласно приложения Б
КП-150МИ с датчиком ДЭ-01	5, 4, 3
КП-150МИ с датчиком ДЭ-02	3, 2, 1

Проверку проводить последовательно от меньших значений УЭП к большим. До и после применения раствора хлористого калия в этиленгликоле, а так же перед использованием водных растворов следует тщательно многократно промыть гидравлический тракт проточной ячейки дистиллированной водой.

Температура контрольного раствора для каждого измерения должна быть в пределах  $(25 \pm 1)$  °С. Точность поддержания температуры не хуже  $\pm 0,1$  °С.

Отметить показания УЭП на дисплеях эталонного и проверяемого кондуктометров в каждом растворе и вычислить основную абсолютную погрешность измерений УЭП по формуле

$$\Delta = \chi - \chi_0, \quad (1)$$

- где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность измерений УЭП, мкСм/см (мСм/см);  
 $\chi$  - значение УЭП измеренное проверяемым кондуктометром при измерении в контрольном растворе, мкСм/см (мСм/см);  
 $\chi_0$  - значение УЭП контрольного раствора, измеренное эталонным кондуктометром в контрольном растворе и принятое за действительное, мкСм/см (мСм/см).

Полученные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемых значений основной абсолютной погрешности измерений УЭП в соответствии с требованиями п.А.2 приложения А.

**7.5** Определение основной абсолютной погрешности измерений УЭП в диапазоне менее 1,0 мкСм/см следует проверять на установке, приведенной на рисунке 3. Основную абсолютную погрешность определять методом замещения датчика имитирующим сопротивлением в трех точках, соответствующих 0,2; 0,5 и 0,8 мкСм/см.

В соответствии с указаниями эксплуатационной документации установить значение постоянной датчика ДЭ-01, определенное согласно п.7.3.

Изменяя сопротивление магазина М3, установить на дисплее значение температуры 25,0 °С.

Изменяя сопротивление магазинов М1 и М2 установить значения имитирующего сопротивления R, Ом в каждой проверяемой точке, рассчитанные по формуле

$$R = \frac{K}{\chi_{im} \cdot 10^{-6}} \quad (2)$$

- где R - значение имитирующего сопротивления, Ом;  
K - значение постоянной датчика ДЭ-01 кондуктометра определенное по п.7.3, см<sup>-1</sup>;  
 $\chi_{im}$  - значение УЭП соответствующее каждой имитируемой точке, мкСм/см.

Вычислить основную абсолютную погрешность измерений УЭП по формуле

$$\Delta = \chi - \chi_{im}, \quad (3)$$

- где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность измерений УЭП, мкСм/см;  
 $\chi$  - показание УЭП на дисплее проверяемого кондуктометра, мкСм/см;

Полученные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемых значений основной абсолютной погрешности измерений УЭП в соответствии с требованиями п.А.2 приложения А.

**7.6** Основную абсолютную погрешность кондуктометра при измерении температуры анализируемого раствора определяют сличением показаний поверяемого кондуктометра с показаниями эталонного термометра без использования кондуктометра эталонного (Рисунок 2). Измерения проводятся с подключением датчика ДЭ-01 и выполняются в трех точках диапазона измерений температуры, расположенных в начале, середине и конце диапазона измерений температуры (п.А.1 приложения А), следующим образом:

через 5 минут после погружения датчика в раствор с температурой, поддерживаемой с помощью термостата с точностью  $\pm 0,1$  °С, отметить показания эталонного термометра и кондуктометра.

Основную абсолютную погрешность кондуктометра рассчитать по формуле

$$\Delta t = t_{изм} - t_K, \quad (4)$$

где  $\Delta t$  - основная абсолютная погрешность, °С;  
 $t_K$  - значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С;  
 $t_{изм}$  - измеренное значение температуры кондуктометром, °С.

Полученные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемых значений основной абсолютной погрешности измерений температуры в соответствии с требованиями п.А.3 приложения А.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

**8.1** Результаты поверки заносят в протокол по форме приложения В.

**8.2** Результаты поверки считаются положительными, если кондуктометр удовлетворяет всем требованиям настоящей методики поверки. При положительных результатах поверки наносится клеймо-наклейка на кондуктометр и оформляется свидетельство о поверке установленной формы (приложение Г ТКП 8.003). Полученные значения постоянных датчиков по п.7.3, заносятся в свидетельство о поверке и раздел 9 формуляра ИДСТ.414311.002ФО.

**8.3** Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого кондуктометра хотя бы одному из требований настоящей методики поверки. При отрицательных результатах поверки кондуктометр к применению не допускается, оттиск поверительного клейма и свидетельство о поверке аннулируются и выписывается заключение о непригодности по форме приложения Д ТКП 8.003 с указанием причин несоответствия установленным требованиям.

Директор  
ООО «Аквакон»



Спектор М.Б.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А***(обязательное)**Основные технические и метрологические характеристики***А.1** Диапазоны измерений кондуктометра приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Измеряемая величина	Диапазоны измерений
УЭП с датчиком ДЭ-01	от 0,1 до 200,0 мкСм/см
УЭП с датчиком ДЭ-02	от 10 мкСм/см до 20,00 мСм/см
Температура анализируемой среды	от 10,0 до 40,0 °С

**А.2** Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП, при температуре анализируемого раствора  $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , не более: $\pm(0,003+0,015\chi)$  - с датчиком ДЭ-01, $\pm(0,03+0,015\chi)$  - с датчиком ДЭ-02.где  $\chi$  - измеренное значение УЭП, мкСм/см.**А.3** Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры, не более  $1,0 ^\circ\text{C}$ .

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б***(обязательное)**Методика приготовления контрольных растворов*

**Б.1** Контрольные растворы должны воспроизводить требуемые значения УЭП жидкости в диапазоне от 1 до 10000 мкСм/см, с погрешностью не более  $\pm 10\%$  от значения УЭП проверяемой точки.

**Б.2** Для проведения испытаний контрольные растворы готовятся весовым методом и методом разбавления при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Концентраций контрольных растворов и соответствующие им проверяемые точки приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

№ раствора	Наименование контрольного раствора	Концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	Расчетная УЭП при 25 °С, мкСм/см	Значение УЭП при 25 °С с учетом погрешности приготовления, мкСм/см
1	Водный раствор хлористого калия	5718	10000	9000 – 11000
2	Водный раствор хлористого калия	571,8	1090	980 – 1200
3	Водный раствор хлористого калия	57,18	115	110 – 132
4	Раствор хлористого калия в этиленгликоле	75	10	9 – 11
5	Раствор хлористого калия в этиленгликоле	7,5	1	1 – 1,2

Примечание – Значения УЭП приведены без учёта УЭП воды (этиленгликоля), используемой при приготовлении растворов.

**Б.3** Для приготовления контрольных растворов рекомендуется использовать следующую аппаратуру к реактивы:

- 1) весы аналитические 2-го класса точности с пределом взвешивания 200 г;
- 2) магнитная мешалка. Скорость вращения от 100 до 800 об/мин;
- 3) термометр ртутный с пределом измерения  $0-55^\circ\text{C}$ , цена деления  $0,1^\circ\text{C}$ ;
- 4) колбы мерные вместимостью 1000 см<sup>3</sup> и 100 см<sup>3</sup> 2-го класса точности ГОСТ 1770-74;
- 5) стаканы вместимостью 100 см<sup>3</sup> 2-го класса точности ГОСТ 1770-74;
- 6) пипетка вместимостью 100 см<sup>3</sup> 2-го класса точности ГОСТ 29227-91;
- 7) вода дистиллированная ГОСТ 6709-72;
- 8) калий хлористый «х.ч» ГОСТ 4234-77;
- 9) этиленгликоль квалификации «ч.д.а» ГОСТ 10164-75.

**Б.4** Для приготовления водного раствора хлористого калия с расчетной УЭП 10000 мкСм/см навеску хлористого калия 5,22 г следует взвесить на аналитических весах в предварительно взвешенном стакане вместимостью 100 см<sup>3</sup> и растворить в небольшом количестве дистиллированной воды. Затем без потерь перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>. После этого раствор в колбе довести до метки дистиллированной водой при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  и тщательно перемешать.

**Б.5** Растворы 1090 (115) мкСм/см следует приготовить методом объемного разбавления из раствора 10000 (1090) мкСм/см, для чего 100 см<sup>3</sup> исходного раствора пипеткой перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>. Довести до метки дистиллированной водой при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  и тщательно перемешать.

**Б.6** Для приготовления раствора хлористого калия в этиленгликоле с расчетной УЭП 10 мкСм/см навеску хлористого калия 7,5 г взвесить на аналитических весах в предварительно взвешенном стакане вместимостью 100 см<sup>3</sup> и растворить в этиленгликоле, заполнив им приблизительно половину стакана. Растворение производить с применением магнитной мешалки. Приготовленный раствор без потерь перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, довести до метки этиленгликолем при температуре (20±2) °С и тщательно перемешать. Затем 100 см<sup>3</sup> полученного раствора пипеткой перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, довести до метки этиленгликолем при температуре (20±2) °С и тщательно перемешать. Далее аналогично разбавить полученный раствор этиленгликолем еще в 10 раз.

Допускается, при приготовлении раствора использовать навеску меньшей массы с последующим пропорциональным уменьшением степени разбавления.

**Б.7** Раствор 1 мкСм/см следует готовить методом объемного разбавления из приготовленного раствора хлористого калия в этиленгликоле, для чего 100 см<sup>3</sup> раствора 10 мкСм/см пипеткой перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, довести до метки этиленгликолем при температуре (20±2) °С и тщательно перемешать.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки кондуктометра портативного КП-150МИ

Кондуктометр портативный КП-150МИ в комплекте:

преобразователь зав. № \_\_\_\_\_, датчик зав. № \_\_\_\_\_.

Принадлежит \_\_\_\_\_.

Средства поверки \_\_\_\_\_.

Условия поверки:

температура окружающего воздуха, °С \_\_, атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_,

относительная влажность, % \_\_\_\_\_.

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_.

3. Опробование \_\_\_\_\_.

Значения постоянных датчиков:

-ДЭ-01 \_\_\_\_\_;

-ДЭ-02 \_\_\_\_\_.

3 Результаты проверки метрологических характеристик

3.1 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП в диапазоне свыше 1,0 мкСм/см.

Датчик ДЭ-01/ДЭ-02	№ рас- твора	Показания эталон- ного кондуктометра, $\chi_0$ , мкСм/см (мСм/см)	Показания кон- дуктометра, $\chi$ , мкСм/см (мСм/см)	Основная абсолютная погреш- ность $\Delta$ , мкСм/см (мСм/см)	
				действительная	допускаемая

3.2 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП в диапазоне менее 1,0 мкСм/см.

Датчик ДЭ-01	Значение имитирующего со- противления, R, Ом	Значение УЭП, соответствующее имитируемой по- веряемой точке, $\chi_{im}$ , мкСм/см	Показания кон- дуктометра, $\chi$ , мкСм/см	Основная абсолютная погреш- ность $\Delta$ , мкСм/см	
				действительная	допускаемая

3.3 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемого раствора.

Датчик ДЭ-01	Точка по- верки	Значение темпе- ратуры, измерен- ное эталонным термометром $t_k$ , °С	Значение темпе- ратуры, изме- ренное кондук- тометром $t_{изм}$ , °С	Основная абсолютная погреш- ность $\Delta_t$ , °С	
				действительная	допускаемая

Заключение: \_\_\_\_\_.

Дата поверки: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель: \_\_\_\_\_.

## Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					