

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Кондуктометры портативные КП-150МИ

#### Назначение средства измерений

Кондуктометры портативные КП-150МИ (далее - кондуктометры) предназначены для измерения удельной электропроводности (УЭП) и температуры водных растворов. Кондуктометры могут применяться для определения массовой концентрации солей в водных растворах в пересчете на NaCl (условного соледержания - УСС) и расчета удельной электропроводности, приведенной к 25 °С (УЭП<sub>25</sub>).

#### Описание средства измерений

Принцип действия кондуктометров основан на преобразовании тока, протекающего между электродами в электрохимической ячейке датчика под воздействием приложенного переменного напряжения, в значение удельной электропроводности, а также на преобразовании сопротивления встроенного в датчик термоэлемента в значение температуры.

Кондуктометр состоит из первичного измерительного преобразователя (далее - датчик) и вторичного измерительного преобразователя (далее - преобразователь).

В комплекте с преобразователем 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.

Кондуктометры выпускаются в следующих исполнениях:

КП-150МИ - кондуктометр, укомплектованный датчиками электропроводности ДЭ-01 и ДЭ-02, предназначенный для измерений удельной электропроводности обессоленных, природных вод и технологических растворов.

КП-150.1МИ - кондуктометр, укомплектованный датчиком электропроводности ДЭ-01, предназначенный для измерений удельной электропроводности обессоленных вод.

КП-150.2МИ - кондуктометр, укомплектованный датчиком электропроводности ДЭ-02, предназначенный для измерений удельной электропроводности природных вод и технологических растворов.

Кондуктометры могут производить измерения в протоке с применением входящей в комплект поставки проточной ячейки.

Результаты измерений кондуктометров выводятся в цифровой форме на встроенный дисплей. Эти значения могут быть переданы на персональный компьютер по интерфейсу связи по стыку С2 в соответствии с ГОСТ 18145-81.

Общий вид кондуктометра и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

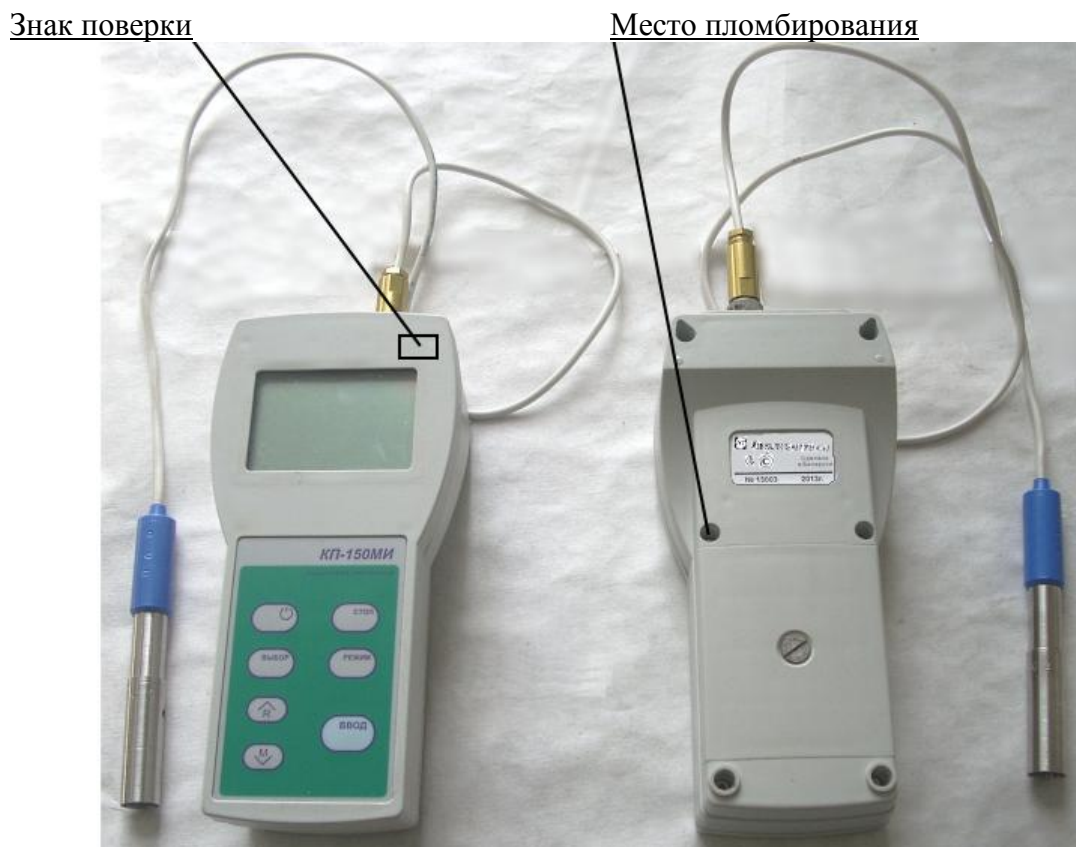


Рисунок 1 - Общий вид кондуктометра, схема пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) кондуктометра КП-150МИ состоит из встроенной в микропроцессорный модуль метрологически значимой части ПО. Метрологические характеристики кондуктометра оценены с учетом влияния на них встроенного ПО.

ПО служит для обработки сигналов, поступающих с датчика, пересчета их в измеряемые величины и для вывода результатов на дисплей преобразователя.

Обновление ПО в процессе эксплуатации кондуктометра не предусмотрено. ПО кондуктометра является фиксированным, не загружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе,

Конструкция кондуктометров исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное программное обеспечение и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v1.XX, где XX - метрологически незначимая часть
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- УЭП, мкСм/см <ul style="list-style-type: none"> <li>с датчиком ДЭ-01</li> <li>с датчиком ДЭ-02</li> </ul> </li> <li>- температура анализируемой среды (<math>D_t</math>), °С</li> </ul>	<p>от 0,1 до 1000 от 10 до 20000 от +5 до +50</p>
<p>Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности при измерении УЭП при нормальных условиях применения (<math>D_{уэп}</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с датчиком ДЭ-01</li> <li>- с датчиком ДЭ-02</li> </ul>	<p><math>\pm(0,003+0,015c)</math> <math>\pm(0,03+0,015c)</math>, где <math>c</math> - измеренное значение УЭП, мкСм/см</p>
<p>Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении температуры, °С</p>	<p><math>\pm 1,0</math></p>
<p>Пределы дополнительной погрешности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при измерении УЭП, мкСм/см, обусловленная изменением: <ul style="list-style-type: none"> <li>-температуры анализируемой среды от +5 до +50 °С на каждые 15 °С от температуры нормальных условий применения</li> <li>-температуры окружающего воздуха от -10 до +55 °С на каждые 10 °С от температуры нормальных условий применения</li> <li>- расхода анализируемой среды через проточную ячейку от 2 до 12 л/ч</li> </ul> </li> <li>- при измерении температуры анализируемой среды, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха от -10 до +55 °С на каждые 10 °С от температуры нормальных условий применения, °С</li> </ul>	<p><math>\pm 1,5 \times D_{уэп}</math> <math>\pm 0,5 \times D_{уэп}</math> <math>\pm 0,25 \times D_{уэп}</math> <math>\pm 0,5 \times D_t</math></p>
<p>Пределы допускаемого значения относительной погрешности пересчета УЭП в УСС, %</p>	<p><math>\pm 1,0</math></p>
<p>Пределы допускаемого значения относительной погрешности пересчета УЭП в удельную электропроводность, приведенную к 25 °С (<math>УЭП_{25}</math>), %</p>	<p><math>\pm 0,5</math></p>
<p>Время установления рабочего режима, мин, не более</p>	<p>15</p>
<p>Время непрерывной работы, ч, не менее</p>	<p>8</p>
<p>Нестабильность показаний за 8 ч непрерывной работы</p>	<p>в пределах допускаемой основной погрешности измерений</p>
<p>Время установления показаний кондуктометров при скачкообразном изменении УЭП, с, не более</p>	<p>30</p>
<p>Время установления показаний кондуктометров при скачкообразном изменении температуры, с, не более</p>	<p>180</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Цена единицы младшего разряда (дискретности) для интервалов показаний: - УЭП (УЭП <sub>25</sub> ): от 0,100 до 9,999 мкСм/см от 10,00 до 99,99 мкСм/см от 100,0 до 999,9 мкСм/см от 1000 до 9999 мкСм/см от 10,00 до 19,99 мСм/см - УСС (в пересчете на NaCl): от 20,0 до 999,9 мкг/дм <sup>3</sup> от 1000 до 9999 мкг/дм <sup>3</sup> от 10,00 до 99,99 мг/дм <sup>3</sup> от 100,0 до 999,9 мг/дм <sup>3</sup> от 1000 до 9999 мг/дм <sup>3</sup> от 10,00 до 12,00 г/дм <sup>3</sup> - температуры анализируемой среды от +5 до +50 °С	0,001 0,01 0,1 1 0,01 0,1 1 0,01 0,1 1 0,01 0,1
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - температура анализируемой среды, °С	от +15 до +25 от +17 до +23

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание: - напряжение питания, В от автономного источника, состоящего из четырех элементов напряжением допускается питание от внешнего источника постоянного напряжения - ток, мА	от 1,25 до 1,7 от 5 до 14 10
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - преобразователь - датчик ДЭ-01 (ДЭ-02) (без кабеля) <sup>1)</sup> - проточная ячейка (без датчика)	210´ 100´ 60 130´ 18´ 18 130´ 50´ 40
Масса, кг, не более: - преобразователь - датчик ДЭ-01 (ДЭ-02) (без кабеля) - проточная ячейка (без датчика)	0,3 0,1 0,1
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +30 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +55 90 от 70 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 20000
<sup>1)</sup> Длина кабеля не более 850 мм	

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра, а также на корпус преобразователя типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Преобразователь КП-150МИ	ГРБА.414331.001	1
Датчик ДЭ-01 <sup>1)</sup>	ГРБА.414321.002	-
Датчик ДЭ-02 <sup>1)</sup>	ГРБА.414321.002-01	-
Ячейка проточная	ГРБА.301112.004	1
Блок питания <sup>2)</sup>	-	-
Методика поверки	ГРБА.414311.001МП	1
Формуляр	ГРБА.414311.002ФО	1
Руководство по эксплуатации	ГРБА.414311.002РЭ	1

<sup>1)</sup> Поставляется в зависимости от исполнения кондуктометра в соответствии с заказом;  
<sup>2)</sup> Поставляется по требованию заказчика

### Поверка

осуществляется по документу ГРБА.414311.001МП «Кондуктометры портативные КП-150МИ. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Московской области» 25 сентября 2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.457-2015 - кондуктометр лабораторный автоматизированный с двумя проточно-погружными первичными преобразователями КЛ-4 ИМПУЛЬС, рег. № 12048-04;

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр цифровой малогабаритный ТЦМ-9410/М2, рег. № 32156-06;

- мера-имитатор Р40116, рег. № 10982-09;

- магазины сопротивлений Р4831, рег. № 6332-77;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых кондуктометров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на корпус преобразователя.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к кондуктометрам портативным КП-150МИ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 8.457-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры.

ТУ 26.51.53-060-89650280-2017 Кондуктометры портативные КП-150МИ. Технические условия.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://it.nt-rt.ru/> || [ita@nt-rt.ru](mailto:ita@nt-rt.ru)