

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Кондуктометры ИТ-2201

Назначение средства измерений

Кондуктометры ИТ-2201 (далее - кондуктометры) предназначены для измерения удельной электрической проводимости (УЭП), температуры водных растворов и расчета удельной электрической проводимости, приведенной к 25 °С (УЭП₂₅).

Описание средства измерений

В кондуктометре используется бесконтактный высокочастотный метод измерений. Принцип работы кондуктометра основан на измерении добротности радиотехнического колебательного контура. Величина добротности радиотехнического колебательного контура обратно пропорциональна активным потерям в нем. Конструкция измерительной ячейки предусматривает прохождение силовых линий электромагнитного поля колебательного контура через анализируемую среду, поэтому потери в контуре зависят от ее электрической проводимости.

Кондуктометр состоит из двух модулей: блока первичного преобразователя и блока индикации и управления. Блоки соединяются между собой кабелем связи и питания.

Кондуктометр соответствует требованиям ГОСТ 13350-78:

- метод измерений – бесконтактный;
- принцип действия – высокочастотный;
- по пределам измерений – многопредельный;
- по способу помещения первичного преобразователя в измеряемую среду – проточный;
- по времени переходного процесса – малоинерционный;
- по количеству обслуживаемых точек измерения – одноточечный;
- по конструктивному исполнению преобразователя - для настенного монтажа.

Контроллер блока первичного преобразователя измеряет добротность радиотехнического контура и температуру воды в ячейке, по цифровому интерфейсу связи, защищенному как аппаратно, так и программно, передает данные в контроллер блока индикации и управления.

Контроллер блока индикации и управления по формуле полинома второго порядка пересчитывает добротность к удельной электрической проводимости. По показаниям датчика температуры удельная электрическая проводимость приводится к 25 °С. При необходимости, по формуле полинома второго порядка приведенная электрическая проводимость пересчитывается к концентрации вещества в растворе.

Программное обеспечение включает в себя:

- KRT01, KRT – программный код для контроллеров блоков индикации и управления и первичного преобразователя;

Функции программного обеспечения:

- программа KRT01: позволяет принимать данные от контроллера первичного преобразователя, производит по ним расчет удельной электрической проводимости, обеспечивает диалог с пользователем для задания параметров выходных сигналов управления;

- программа KRT производит управление сканированием амплитудно-частотной характеристики колебательного контура, оцифровку сигнала температуры, передачу данных контроллеру блока управления и индикации;

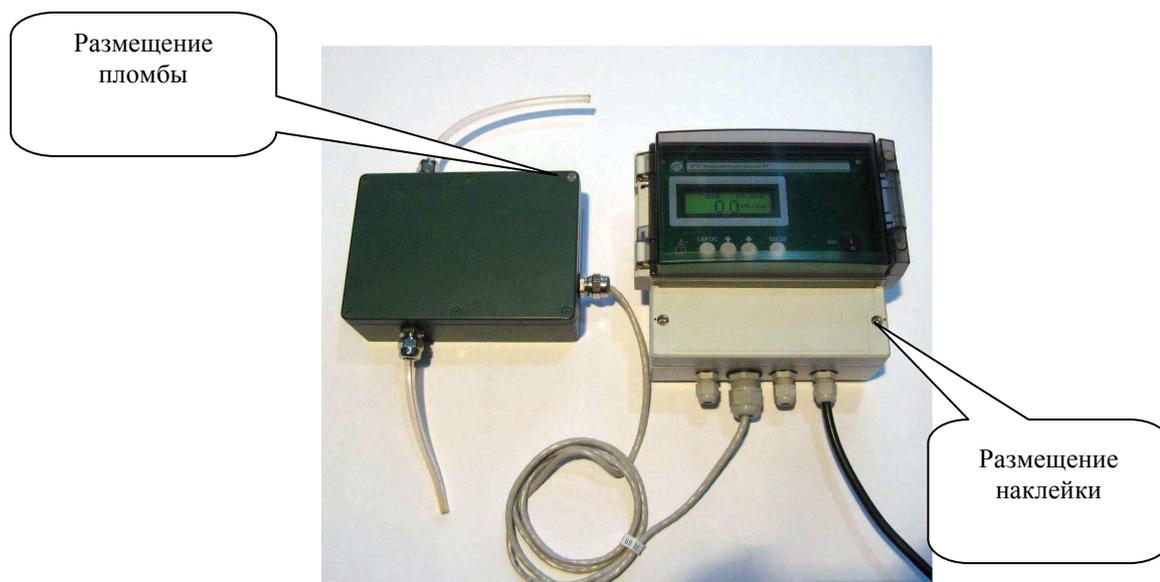
Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|--|---|---|---|---|
| Программа для контроллера блока индикации и управления | KRT01 | V 1.3 | 0 | Полином CRC8 = $X^8+X^5+X^4+1$ |
| Программа для контроллера блока первичного преобразователя | KRT | V 1.3 | проверяется при прошивке, гарантия изготовителя контроллера | Побайтное сравнение прошивки |

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики кондуктометров ИТ-2201.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений "А" по МИ 3286-2010.

Внешний вид кондуктометра



Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и дискретности показаний (измерений) кондуктометров по дисплею приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Измеряемая величина (условное обозначение режима измерения) | Единицы измерения | Диапазон измерения | Дискретность |
|---|----------------------|----------------------------------|--------------|
| Удельная электропроводность (УЭП) | мкСм/см | от 0,5 до 99,9 от 100 до 1000 | 0,1 1 |
| Температура анализируемой среды | °С | от 0,0 до 50,0 | 0,1 |

Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности измерений УЭП при температуре анализируемого раствора $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$, не более, мкСм/см $\dots\dots\dots \pm(0,5+0,02 \cdot \chi)$, где χ - измеренное значение УЭП, мкСм/см.

Кондуктометр обеспечивает преобразование измеряемой величины УЭП (или рассчитанной УЭП₂₅) в стандартный выходной сигнал (4-20) мА для нагрузок с сопротивлением не более 500 Ом по ГОСТ 26.011-80.

Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности кондуктометров по выходному сигналу, %: $\dots\dots\dots \pm(0,02 \cdot X_B \cdot 100 / X_N + 0,3)$.

Примечание - Поддиапазоны кондуктометров, соответствующие нормирующим значениям выходного сигнала, могут быть выбраны любыми в пределах диапазона измерения. Выбор осуществляется заданием значения верхнего (X_B) и нижнего (X_H) предела поддиапазона измерений УЭП (УЭП₂₅): от 0 до 1000 с дискретностью 0,1.

Ширина поддиапазона (нормирующий показатель X_N) равна абсолютному значению разности между верхним (X_B) и нижним (X_H) пределами поддиапазона $X_N = |X_B - X_H|$.

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений температуры не более, °С $\dots\dots\dots \pm 2$.

Наибольшие допускаемые изменения показаний дисплея (выходных сигналов) при измерении УЭП, вызванные изменениями внешних влияющих факторов, должны быть не более значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

| Внешние влияющие факторы и границы их изменений | Наибольшие допускаемые изменения | |
|--|--|---|
| | показаний дисплея (в долях предела допускаемого значения основной абсолютной погрешности) | выходного сигнала (в долях предела допускаемого значения основной приведенной погрешности) |
| Температура анализируемой среды от 5 °С до 50 °С на каждые 15 °С от номинального значения 25 °С. | 1,0 | 1,0 |
| Напряжение питания от 187 до 242 В от номинального значения 220 В | 0,8 | 0,8 |

Время установления режима работы кондуктометра не более, мин $\dots\dots\dots 15$.

В кондуктометре предусмотрена возможность работы с ПЭВМ по интерфейсу RS 485. Связь осуществляется через специальный блок связи, поставляемый по отдельному у заказу.

Питание кондуктометров осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением (220^{+22}_{-33}) В и частотой ($50 \pm 0,5$) Гц.

Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания - не более 20 ВА.

Габаритные размеры и масса кондуктометров (составных частей) соответствуют таблице 3.

Таблица 3

| Составная часть | Габаритные размеры (длина×ширина×высота) мм, не более | Масса, кг, не более |
|---------------------------------|---|------------------------|
| Блок первичного преобразователя | 170x145x55 | 1,0 |
| Блок индикации и управления | 175x180x100 | 1,5 |

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;

- относительная влажность воздуха
(при 30 °С и более низких температурах
без конденсации влаги), % до 95;

- давление окружающего воздуха, кПа от 84 до 106,7;

- вибрация в месте установки:

частота, Гц от 5 до 25;

амплитуда смещения, мм до 0,1.

Параметры анализируемой среды:

- температура, °С от 5 до 50;

- давление, МПа 0.

Средняя наработка на отказ кондуктометров не менее 20000 ч.

Среднее время восстановления работоспособности кондуктометров – не более 2 ч.

Полный средний срок службы кондуктометров должен быть не менее 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус кондуктометра и на титульные листы эксплуатационных документов.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки кондуктометров соответствует таблице 4.

Таблица 4

| Наименование и условное обозначение | Обозначение документа | Количество, шт. |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Блок первичного преобразователя | ГРБА.468731.001-02 | 1 |
| Блок индикации и управления | ГРБА.411611.001-03 | 1 |
| Паспорт | ГРБА.414338.058ПС | 1 |
| Руководство по эксплуатации | ГРБА.414338.058РЭ | 1 |
| Методика поверки | ГРБА.414338.058МП | 1 |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ГРБА.414338.058МП Кондуктометры ИТ-2201. Методика поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» Центральное отделение в декабре 2010 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- кондуктометр образцовый КЛ-4 Импульс, диапазон измерений от 10^{-6} до 150 См/м, класс точности 0,25;
- термостат воздушный ТСО-1/80 СПУ, диапазон регулирования температур от 5 °С до плюс 60 °С;
- термометр ртутный ТЛ-4, диапазон измерения от 0 °С до 55 °С, от 50 °С до 105°С, цена деления 0,1 °С;
- прибор комбинированный цифровой Щ 301-1, класс точности 1,5, предел измерения 250 В.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе "ГРБА.414338.058РЭ Кондуктометр ИТ-2201. Руководство по эксплуатации"

Нормативные документы, устанавливающие требования к кондуктометрам ИТ-2201

ГОСТ 13350-78 Анализаторы жидкости кондуктометрические ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.457-2000 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Измерительная техника»

(ООО «Измерительная техника»), г. Москва

111020, г. Москва, ул. Сторожевая, 31

тел/факс: (095) 232-49-74, 232-42-14 (многоканальные),

E-mail - izmteh@izmteh.ru

Интернет - <http://www.izmteh.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «Менделеевский центр стандартизации, метрологии и сертификации»
ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ»

Номер аттестата аккредитации 30083-08 в Государственном реестре СИ,
Юридический и почтовый адрес:
пос. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570
Тел. (495) 994-22-10 Факс (495) 994-22-11
www.mencsm.ru, E-mail: info@mencsm.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п. «_____» _____ 2011 г.