АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ВЗОР

ДЛЯ ЭКОЛОГИИ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

КОНДУКТОМЕТР МАРК-603

Руководство по эксплуатации

ВР41.00.000РЭ

г. Нижний Новгород 2016 г.

ООО «ВЗОР» будет благодарно за любые предложения и замечания, направленные на улучшение качества прибора.

При возникновении любых затруднений при работе с прибором обращайтесь к нам письменно или по телефону.

почтовый адрес	603000 г. Н.Новгород, а/я 80
телефон/факс	(831) 229-65-30, 229-65-50 412-29-40, 412-39-53
E-mail:	market@vzor.nnov.ru
http:	//www.vzor.nnov.ru
директор	Киселев Евгений Валентинович
гл. конструктор	Родионов Алексей Константинович
зам. гл. конструктора	Крюков Константин Евгеньевич
зам. директора по маркетингу	Олешко Александр Владимирович
начальник отдела маркетинга	Пучкова Ольга Валентиновна

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ ISO 9001-2011.

В изделии допускаются незначительные конструктивные изменения, не отраженные в настоящем документе и не влияющие на технические характеристики и правила эксплуатации.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 5
1.1 Назначение изделия 5
1.2 Основные параметры 6
1.3 Технические характеристики 7
1.4 Состав изделия 10
1.5 Устройство и принцип работы 11
1.6 Маркировка 33
1.7 Упаковка 34
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 35
2.1 Эксплуатационные ограничения 35
2.2 Указание мер безопасности 35
2.3 Подготовка кондуктометра к работе 36
2.4 Проведение измерений 39
2.5 Возможные неисправности и методы их устранения 56
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 58
3.1 Меры безопасности 58
3.2 Промывка 58
3.3 Обслуживание блока преобразовательного 60
3.4 Замена элементов питания или аккумуляторов 60
3.5 Зарядка аккумуляторов 61
3.6 Замена колец уплотнительных 62
3.7 Проверка кондуктометра и корректировка постоянной датчика проводимости 62
3.8 Консервация 68
4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 69
5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ 70
6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 71
7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 71
8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ 72

9 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)..... 72
10 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ 75
11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 75
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Методика поверки 77
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Перевод УЭП раствора при температуре 25 °С в эквивалентное солесодержание NaCl..... 95
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Используемые символы и сокращения..... 105

Настоящий документ является совмещенным и включает разделы паспорта, а также методику поверки.

Руководство предназначено для изучения технических характеристик кондуктометра исполнений МАРК-603 и МАРК-603/1 (в дальнейшем – кондуктометр МАРК-603 и кондуктометр МАРК-603/1) и правил его эксплуатации.

При передаче изделия в ремонт или на поверку РЭ передается вместе с кондуктометром.

Изделие соответствует требованиям ГОСТ 13350-78 «Анализаторы жидкости кондуктометрические ГСП. Общие технические условия», ТУ 4215-026-39232169-2005 и комплекта конструкторской документации ВР41.00.000.

1 ВНИМАНИЕ: Конструкция блока преобразовательного содержит стекло. Его НЕОБХОДИМО ОБЕРЕГАТЬ ОТ УДАРОВ!

2 ВНИМАНИЕ: В изделии используется пленочная клавиатура. Следует ИЗБЕГАТЬ НАЖАТИЯ КНОПОК ОСТРЫМИ ПРЕДМЕТАМИ!

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование и обозначение изделия

Кондуктометр МАРК-603, ТУ 4215-026-39232169-2005.

Кондуктометр МАРК-603/1, ТУ 4215-026-39232169-2005.

1.1.2 Кондуктометр предназначен для измерения удельной электрической проводимости (УЭП), массовой концентрации соли водных растворов в пересчете на NaCl (в дальнейшем солесодержания), температуры воды и водных растворов. Кондуктометр позволяет осуществлять измерение абсолютной УЭП и УЭП, приведенной к 25 °С.

Область применения кондуктометра МАРК-603 – контроль параметров водно-химических режимов на объектах энергетики (в том числе для сверхчистых вод).

Область применения кондуктометра МАРК-603/1 − контроль параметров водно-химических режимов на объектах энергетики, а также в других отраслях, где требуется измерение электрической проводимости/солесодержания воды.

1.1.3 Тип кондуктометра:

– контактный;

– низкочастотный;

– однопредельный;
– с проточно-погружными датчиками проводимости;
– с автоматической термокомпенсацией;
– малоинерционный;
– портативный;
– с автономным питанием;
– с выдачей результатов измерения по порту USB на персональный компьютер (ПК).

1.2 Основные параметры

1.2.1 По устойчивости к климатическим воздействиям группа исполнения кондуктометра по ГОСТ Р 52931-2008 – В4.

1.2.2 По устойчивости к механическим воздействиям исполнение кондуктометра по ГОСТ Р 52931-2008 – L1.

1.2.3 По устойчивости к воздействию атмосферного давления исполнение кондуктометра по ГОСТ Р 52931-2008 – Р1.

1.2.4 Параметры анализируемой среды:
– температура, °С ..... от 0 до плюс 75;
– рабочая температура,°С ..... 25 ± 0,2;
– диапазон температурной компенсации при измерении УЭП и солесодержания, °С ..... от 0 до плюс 50 °С.
– давление анализируемой среды, МПа ..... 0.

1.2.5 Рабочие условия эксплуатации:
– температура окружающего воздуха, °С ..... от плюс 5 до плюс 50;
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более 80;
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800).

1.2.6 Электрическое питание кондуктометра – от автономного источника постоянного тока напряжением от 2,2 до 3,4 В.

1.2.7 Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания 3,0 В, мВ·А, не более:
– без подсветки индикатора 20;
– с подсветкой индикатора ..... 300.

1.2.8 Габаритные размеры и масса узлов кондуктометра соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Исполнение кондуктометра	Наименование и обозначение исполнений узлов	Габаритные размеры (без кабеля), мм, не более	Масса, кг, не более
МАРК-603	Блок преобразовательный ВР41.01.000	65×130×28	0,12
	Датчик проводимости ДП-015 ВР41.02.000	∅15×130	0,08
	Датчик проводимости ДП-15 ВР41.03.000	∅15×160	0,11
МАРК-603/1	Блок преобразовательный ВР41.01.000-01	65×130×28	0,12
	Датчик проводимости ДП-3 ВР41.07.000	∅15×130	0,08

1.2.9 Условия транспортирования в транспортной таре по ГОСТ Р 52931-2008:

– температура, °С …….…..... от минус 20 до плюс 50;

– относительная влажность воздуха при 35 °С, % ……...….. 95;

– синусоидальная вибрация с частотой 5-35 Гц, амплитудой смещения 0,35 мм в направлении, обозначенном на упаковке манипуляционным знаком «Верх».

1.2.10 Показатели надежности

1.2.10.1 Средняя наработка на отказ, ч, не менее …….…….…. 20000.

1.2.10.2 Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более……..…….…… 2.

1.2.10.3 Средний срок службы кондуктометра, лет, не менее ……..…. 10.

1.2.10.4 Степень защиты блока преобразовательного, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96, − IP65.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Диапазоны измерения УЭП и солесодержания соответствуют таблице 1.2.

Таблица 1.2

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Диапазон измерения	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, в пересчете на хлористый натрий, мг/дм^3
МАРК-603	ДП-015	от 0 до 2000	от 0 до 1000
	ДП-15	от 0 до 20000	от 0 до 10000
МАРК-603/1	ДП-3	от 0 до 20000	от 0 до 10000

1.3.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания при температуре анализируемой среды (25,0 ± 0,2) °С, окружающего воздуха (20 ± 5) °С соответствуют таблице 1.3.

Таблица 1.3

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, мг/дм^3
МАРК-603	ДП-015	± (0,003 + 0,015χ)	± (0,004 + 0,02C)
	ДП-15	± (0,05 + 0,015χ)	± (0,06 + 0,02C)
МАРК-603/1	ДП-3	± (0,05 + 0,025χ)	± (0,06 + 0,03C)
Примечание – χ – измеренное значение УЭП, мкСм/см; C – измеренное значение солесодержания, мг/дм^3.			

1.3.3 Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости соответствуют таблице 1.4.

Таблица 1.4

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости, %
МАРК-603	ДП-015	± 1
	ДП-15	± 1
МАРК-603/1	ДП-3	± 2

1.3.4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания, обусловленной изменением температуры анализируемой среды в пределах от 0 до плюс 50 °С, соответствуют таблице 1.5.

Таблица 1.5

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, при измерении	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, мг/дм^3
МАРК-603	ДП-015	± (0,003 + 0,015χ)	± (0,004 + 0,02*C*)
	ДП-15	± (0,05 + 0,015χ)	± (0,06 + 0,02*C*)
МАРК-603/1	ДП-3	± (0,05 + 0,025χ)	± (0,06 + 0,03*C*)

1.3.5 Диапазон измерения температуры анализируемой среды для кондуктометра исполнений МАРК-603 и МАРК-603/1, °С …….. от 0 до плюс 75.

1.3.6 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра исполнений МАРК-603 и МАРК-603/1 при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, °С…….. ± 0,3.

1.3.7 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах всего рабочего диапазона от плюс 5 до плюс 50 °С соответствуют таблице 1.6.

Таблица 1.6

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, при измерении	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, мг/дм^3
МАРК-603	ДП-015	± (0,0015 + 0,0075χ)	± (0,002 + 0,01*C*)
	ДП-15	± (0,025 + 0,0075χ)	± (0,03 + 0,01*C*)
МАРК-603/1	ДП-3	± (0,025 + 0,0125χ)	± (0,03 + 0,015*C*)

1.3.8 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах всего рабочего диапазона от плюс 5 до плюс 50 °С, °С …..…….. ± 0,1.

1.3.9 Время переходного процесса кондуктометра при скачкообразном изменении УЭП, мин, не более …….…….. 0,5.

1.3.10 Время установления показаний кондуктометра при измерении УЭП при скачкообразном изменении температуры анализируемой среды в пределах ± 15 °С относительно рабочей температуры (25,0 ± 0,2) °С, мин, не более..……..... 3.

1.3.11 Время установления показаний кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды $t_{0,9}$, мин, не более ……..... 2.

1.3.12 Время установления показаний кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды t_y, мин, не более .....……..... 3.

1.3.13 Стабильность показаний кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания за время 8 ч соответствует таблице 1.7.

Таблица 1.7

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Стабильность показаний кондуктометра при измерении	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, мг/дм^3
МАРК-603	ДП-015	± (0,0015 + 0,0075χ)	± (0,002 + 0,01*C*)
	ДП-15	± (0,025 + 0,0075χ)	± (0,03 + 0,01*C*)
МАРК-603/1	ДП-3	± (0,025 + 0,0125χ)	± (0,03 + 0,015*C*)

1.3.14 Время установления режима работы кондуктометра, мин, не более……...… 5.

1.3.15 При подключении к персональному компьютеру (ПК) через порт USB кондуктометр осуществляет обмен информацией с ПК.

1.4 Состав изделия

В состав изделия входят:

– блок преобразовательный;

– датчик проводимости ДП-015 или ДП-15 для кондуктометра исполнения МАРК-603 и датчик проводимости ДП-3 для кондуктометра исполнения МАРК-603/1;

– комплекты инструментов и принадлежностей.

1.5 Устройство и принцип работы

1.5.1 Общие сведения о кондуктометре

Кондуктометр представляет собой малогабаритный микропроцессорный прибор, предназначенный для измерения удельной электрической проводимости (УЭП), массовой концентрации соли водных растворов в пересчете на NaCl (солесодержания), температуры воды и водных растворов. В кондуктометре имеется встроенное программное обеспечение (ПО).

Кондуктометр позволяет также фиксировать результаты измерения в электронном блокноте.

Для удобства контроля УЭП в кондуктометре предусмотрена температурная компенсация, то есть приведение абсолютного значения УЭП к УЭП при температуре 25 °С. Алгоритм термокомпенсации двойной: осуществляется термокомпенсация составляющей УЭП абсолютно чистой воды и термокомпенсация составляющей УЭП, обусловленной растворенными в воде веществами (компенсация линейного закона изменения проводимости). Список используемых коэффициентов линейной термокомпенсации, обусловленных составом растворенных в воде веществ, может быть установлен пользователем и занесен в память кондуктометра

В кондуктометре предусмотрен режим измерения абсолютного значения УЭП (с отключенной термокомпенсацией).

Датчик проводимости ДП-015 либо ДП-15 (для кондуктометра МАРК-603) и ДП-3 (для кондуктометра МАРК-603/1) оснащен микросхемой энергонезависимой памяти, в которой изначально записаны параметры датчика. Эти параметры заносятся в память кондуктометра при подключении датчика проводимости к соответствующему блоку преобразовательному и включают в себя:

– тип датчика проводимости (ДП-015, ДП-15, ДП-3);
– значение электролитической постоянной датчика проводимости;
– сопротивление термодатчика при температуре 0 °С;
– сопротивление кабеля;
– диапазон измерения УЭП.

При измерении УЭП менее 3 мкСм/см рекомендуется использовать датчик проводимости ДП-015.

В комплект инструмента и принадлежностей, поставляемый по согласованию с заказчиком, входят:

– кюветы проточная для проведения измерений на протоке;
– колонка ионно-обменная ИОК603 для предварительной подготовки пробы;

– несущая панель НП603, на которой устанавливаются кондуктометр, кювета с датчиком проводимости и колонка ионно-обменная ИОК603.

Колонка ионно-обменная ИОК603 и несущая панель НП603 поставляются по согласованию с заказчиком.

Конструкция колонки ионно-обменной ИОК603 позволяет проводить измерения либо без предварительной подготовки пробы, либо с предварительной подготовкой пробы, когда анализируемая вода подается от пробоотборника на кювету после колонки ионно-обменной ИОК603. Изменение направления потока пробы осуществляется переключателем потока, который установлен в корпусе колонки ионно-обменной ИОК603.

Расход воды при проведении измерений на протоке − от 100 до 1000 $см^3$/мин.

1.5.2 Принцип работы кондуктометра

1.5.2.1 Принцип измерения УЭП

При измерении УЭП на датчик проводимости подается испытательное напряжение и производится измерение тока. Измеренное значение тока пересчитывается в значение УЭП с учетом электролитической постоянной датчика проводимости $C_Д$.

1.5.2.2 Принцип измерения температуры

Показания температуры определяются пересчетом измеренного значения сопротивления терморезистора.

1.5.2.3 Принцип термокомпенсации УЭП (приведение абсолютного значения УЭП к 25 °С)

Термокомпенсация проводится в два этапа:

– термокомпенсация УЭП «чистой» воды;

– термокомпенсация солевого раствора.

1.5.2.4 Принцип измерения солесодержания

Солесодержание определяется пересчетом термокомпенсированной УЭП раствора в концентрацию соли NaCl по известной зависимости.

1.5.3 Конструкция кондуктометра

Кондуктометр представлен на рисунке 1.1.

Блок преобразовательный (БП) выполнен в герметичном пластмассовом корпусе. БП производит преобразование сигналов от датчика проводимости, индикацию результатов измерения на экране ЖК-индикатора и передачу данных в ПК.

На *верхней торцевой* поверхности БП расположены розетки для подключения датчика проводимости, импульсного источника электропитания ИЭС4-050150 «5 В» и подключения к ПК.

На *передней панели* БП расположены:

– экран индикатора, предназначенный для индикации измеренного значения УЭП либо солесодержания, температуры, коэффициента линейной термокомпенсации, индикации заряда батареи питания, даты, текущего времени, а также для работы с экранными меню;

– кнопки.

На *задней панели* БП расположены:

– крышка, закрывающая батарейный отсек;

– зажим, предназначенный для закрепления БП на панели;

– маркировочные таблички.

Датчик проводимости, корпус которого выполнен из нержавеющей стали, соединяется с БП разъемным кабелем длиной 1 м через розетку. В кондуктометре МАРК-603/1 у датчика проводимости ДП-3 втулка − съемная, может сниматься при обслуживании датчика проводимости.

Термодатчик смонтирован в одном корпусе с датчиком проводимости.

а – вид спереди *б – вид сзади*

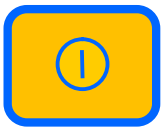
Рисунок 1.1 – Кондуктометр МАРК-603

1.5.4 Назначение кнопок на передней панели блока преобразовательного

В кондуктометре применены кнопки без фиксации.

Символы, расположенные на светлом поле кнопок, соответствуют назначению их в режиме измерения УЭП либо солесодержания.

Символы, расположенные на темном поле кнопок, соответствуют назначению их при работе с электронным блокнотом и экранными меню.



Кнопка (желтого цвета) предназначена для включения и отключения кондуктометра, удержание для срабатывания 2 с.

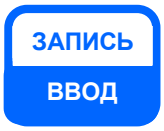
Кнопка предназначена:
– в режиме измерения – для выбора коэффициента линейной термокомпенсации (АТК) и отключения термокомпенсации. Удержание для срабатывания – 0,5 с;
– при работе с электронным блокнотом и экранными меню – для перемещения по строке влево.

Кнопка предназначена:
– в режиме измерения – для выбора режима измерения (кондуктометр либо солемер). Удержание для срабатывания – 0,5 с;
– при работе с электронным блокнотом и экранными меню – для перемещения по строкам вверх.

Кнопка предназначена:
– в режиме измерения – для перехода из режима измерения в режим просмотра данных, занесенных в электронный блокнот. Удержание для срабатывания – 0,5 с;
– при работе с электронным блокнотом и экранными меню – для перемещения по строке вправо.

Кнопка предназначена:
– в режиме измерения – для включения и отключения подсветки индикатора;
– при работе с электронным блокнотом и экранными меню – для выхода из экранов электронного блокнота и экранных меню.

Кнопка предназначена:
– в режиме измерения – для входа в экранное меню, удержание для срабатывания 0,5 с;
– при работе с электронным блокнотом и экранными меню – для перемещения по строкам вниз.



Кнопка предназначена:
– в режиме измерения – для занесения данных в электронный блокнот, удержание для срабатывания 0,5 с;
– при работе с электронным блокнотом и экранными меню – для подтверждения установленных параметров и режимов работы.

1.5.5 Режим измерения

1.5.5.1 Экраны измерения

Вид экрана индикатора в режиме измерения УЭП – в соответствии с рисунком 1.2.

Вид экрана индикатора в режиме измерения солесодержания – в соответствии с рисунком 1.3.

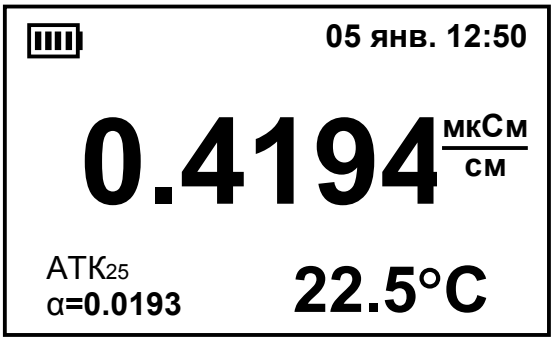


Рисунок 1.2

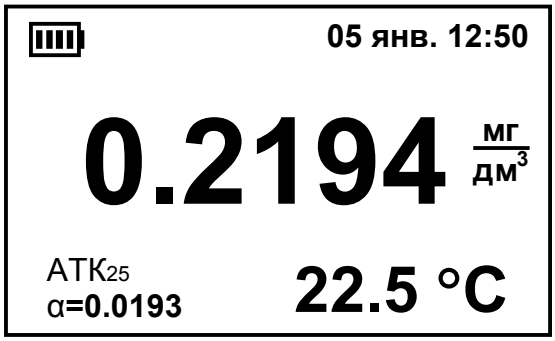


Рисунок 1.3

<u>Примечание</u> – Численные значения на данных и последующих в тексте изображений экранов могут быть другими.

На экране индикатора индицируются:
– уровень заряда батареи. Количество секций в символе приблизительно соответствует заряду батареи: одна секция – 25 %, две секции – 50 %, три секции – 75 %, четыре секции – 100 %;

– дата (число, месяц) и текущее время. Дату и время можно установить в соответствии с п. 1.5.7.1 (пункт меню «**ДАТА ВРЕМЯ**»);

– измеренное значение УЭП, мкСм/см, либо солесодержания, мг/дм^3. Переход из режима измерения УЭП в режим измерения солесодержания и обратно осуществляется кнопкой РЕЖИМ ▲;

– коэффициент линейной термокомпенсации солевого раствора, °С$^{-1}$. Установка другого коэффициента из занесенных в рабочий список коэффициентов АТК$_{25}$ либо отключение термокомпенсации (переход к измерению значения УЭП, не приведенного к 25 °С) осуществляется кнопкой АТК ◄. При измерении УЭП, не приведенной к 25 °С, индикация коэффициента АТК$_{25}$ отсутствует.

Изменение рабочего списка коэффициентов АТК и занесение в память кондуктометра нового коэффициента АТК («**свой**») производится в соответствии с п. 1.5.7.4 (пункт меню «**КОЭФФИЦИЕНТ АТК**»);

– температура анализируемой среды, °С.

Включение и отключение подсветки индикатора осуществляется кнопкой ☼ ВЫХОД.

В соответствии с п. 1.5.7.3 (пункт меню «**ДОПОЛН. НАСТРОЙКИ**») можно установить время, с, в течение которого подсветка автоматически включается после нажатия любой кнопки.

Если на экране появились мигающие надписи либо мигающие прочерки вместо значений УЭП, солесодержания и температуры, сопровождающиеся звуковым сигналом перегрузки, следует обратиться к п. 1.5.8.

1.5.6 Сохранение результатов замеров в электронном блокноте

Для записи результатов замеров в электронный блокнот следует нажать в течение 0,5 с кнопку ЗАПИСЬ ВВОД.

На экране появится список созданных пользователем папок (п. 1.5.7.5), в том числе «**Общая папка**». Кнопками МЕНЮ ▼ и РЕЖИМ ▲ установить курсор на строке с именем нужной папки, например, «**Общая папка**», и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР ►.

Если не создано ни одной папки, запись автоматически производится в «**Общую папку**».

На время, равное 2 с, появляется экран в соответствии с рисунком 1.4, во второй строке которого будет индицироваться количество произведенных записей и количество записей, на которое рассчитан блокнот: «**ЗАП. 3/100–**», затем кондуктометр переходит в режим измерения.

Для длительного просмотра сохраняемых данных (более 2 с) необходимо при выполнении сохранения данных удерживать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД.

Общая папка
- - - - - - - - ЗАП. **3/100–**
ЗАПИСАНО!

05 янв. **15:30** **25.1** °С
χ_{25}=**0.2144** мкСм/см
α=**0.0193**

Рисунок 1.4

В выбранную папку будут занесены:

– дата и время замера;

– температура анализируемой среды;

– измеренное значение УЭП (приведенное к 25 °С χ_{25}, мкСм/см, или не приведенное к 25 °С χ, мкСм/см) либо значение солесодержания С, мг/дм^3, в зависимости от включенного режима измерения.

Если блокнот переполнен, при занесении данных на экране появляется надпись «**ЗАПИСЬ НЕВОЗМОЖНА, БЛОКНОТ ПЕРЕПОЛНЕН**».

Для просмотра записей следует при нахождении в экране измерения нажать в течение 0,5 с кнопку ПРОСМОТР ▶.

На экране появится список созданных папок, в том числе «**Общая папка**». Кнопками МЕНЮ ▼ и РЕЖИМ ▲ установить курсор на строке с именем нужной папки, например, «**Общая папка**», и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР ▶.

Если не создано ни одной папки, автоматически открывается «**Общая папка**».

Экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 1.5.

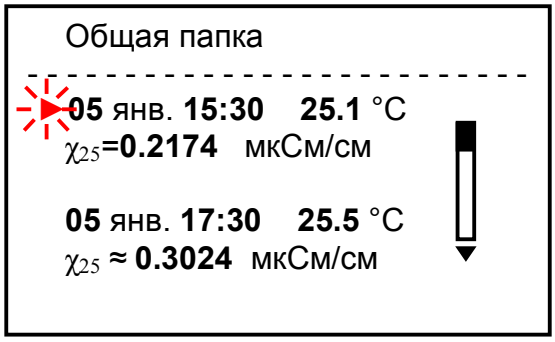


Рисунок 1.5

Если в момент записи была перегрузка по любому из параметров, параметры будут выводиться на экран со знаком «≈» («равно приблизительно»).

В правой части экрана появится полоса прокрутки. Если результаты замеров не помещаются на экране, стрелки сверху и снизу полосы прокрутки указывают, где (вверху или внизу списка) находятся не поместившиеся на экране результаты замеров.

Перемещение по списку данных − кнопками РЕЖИМ ▲ и МЕНЮ ▼. При удерживании этих кнопок в нажатом состоянии более 1 с включается автоматическое перемещение по списку данных в заданном направлении.

Так как при перемещении по списку данных происходит перемещение самого списка данных, курсор всегда находится на верхней из выведенных на экран записей.

Если нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР ▶, на экране будут представлены полные данные о замере, отмеченном курсором.

Если в блокнот записывалось значение χ_{25}, мкСм/см, либо C, мг/дм^3, экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 1.6.

Если в блокнот записывалось значение χ, мкСм/см, экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 1.7.

Рисунок 1.6

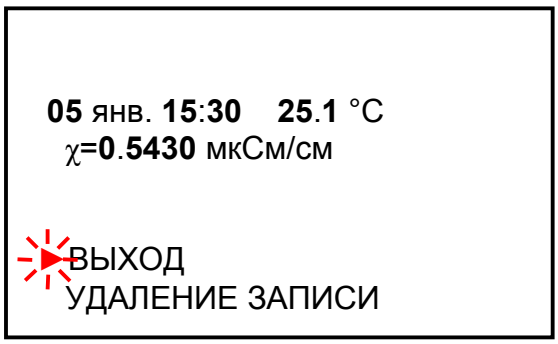


Рисунок 1.7

Для удаления записи вывести на экран полные данные замера, устано-

вить курсор на строку «**УДАЛЕНИЕ ЗАПИСИ**» и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Выведенные на экран данные будут удалены. На экране появится надпись «**ЗАПИСЬ УДАЛЕНА**».

Редактирование блокнота: очистка папок, создание новой папки, удаление папок – в соответствии с п. 1.5.7.5 (пункт меню «**РЕДАКТОР БЛОКНОТА**»).

Для перехода в режим измерения либо для выхода из любого экрана в предыдущий следует нажать кнопку ☼ ВЫХОД.

1.5.7 Режим **МЕНЮ**

Просмотр и изменение параметров кондуктометра производится в режиме **МЕНЮ**.

Переход из режима измерения в режим **МЕНЮ** производится нажатием в течение 0,5 с кнопки МЕНЮ ▼.

Экран **МЕНЮ** представлен на рисунке 1.8.

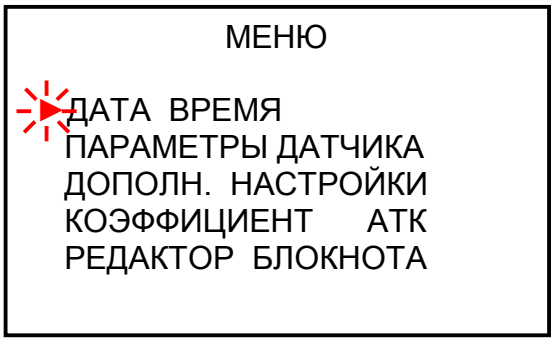


Рисунок 1.8

Для выхода из любого экрана **МЕНЮ** следует нажать кнопку ☼ ВЫХОД.

Перемещение маркера «►» по пунктам меню осуществляется кнопками МЕНЮ ▼, РЕЖИМ ▲. При удерживании кнопок МЕНЮ ▼, РЕЖИМ ▲ в нажатом состоянии более 1 с включается автоматическое движение курсора в заданном направлении.

Для выбора нужного пункта меню следует установить маркер на этот пункт и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР ►.

1.5.7.1 Пункт меню «**ДАТА ВРЕМЯ**»

Вид экрана «**ДАТА ВРЕМЯ**» − в соответствии с рисунком 1.9.

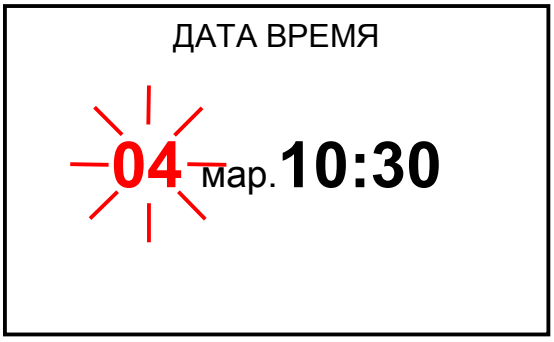


Рисунок 1.9

Ввод даты и времени осуществляется по отдельности в любом порядке: число, месяц, часы, минуты.

Перемещение по строке влево и вправо − кнопками АТК ◀, ПРОСМОТР ▶ при этом параметр, который можно изменить, становится мигающим.

Изменение параметра − кнопками МЕНЮ ▼, РЕЖИМ ▲.

Сохранение параметра – кнопкой ЗАПИСЬ ВВОД.

При нахождении в экране «**ДАТА ВРЕМЯ**» часы останавливаются, после выхода из этого экрана − запускаются.

1.5.7.2 Пункт меню «**ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКА**»

Вид экрана «**ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКА**» − в соответствии с рисунком 1.10.

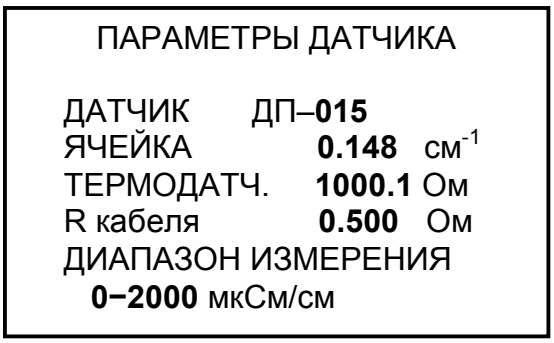


Рисунок 1.10

Экран предназначен для просмотра параметров подключенного датчика проводимости, введенных в память кондуктометра из микросхемы энергонезависимой памяти датчика.

На экран выводятся следующие параметры датчика проводимости:

– тип датчика проводимости;
– электролитическая постоянная датчика проводимости;
– сопротивление термодатчика при 0 °С;
– сопротивление кабеля;
– диапазон измерения.

Эти параметры сохранятся в памяти кондуктометра и после отключения датчика проводимости.

При подключении другого датчика проводимости в память кондуктометра будут занесены параметры нового датчика.

ВНИМАНИЕ: Подключение и отключение датчиков проводимости производить только при отключенном блоке преобразовательном!

1.5.7.3 Пункт меню «**ДОПОЛН. НАСТРОЙКИ**»

Вид экрана «**ДОПОЛН НАСТРОЙКИ**» – в соответствии с рисунком 1.11.

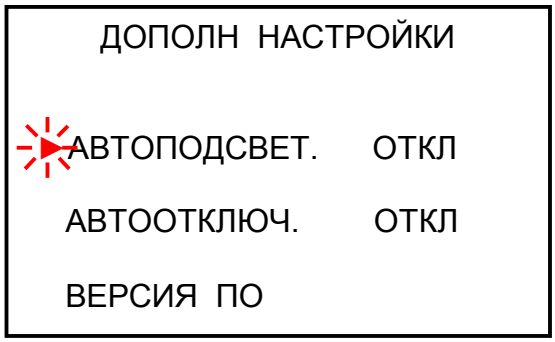
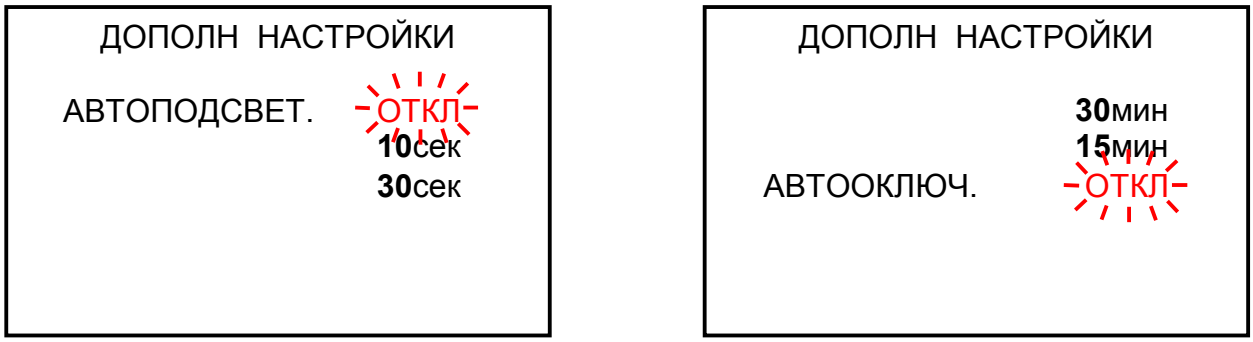


Рисунок 1.11

Для изменения параметров дополнительной настройки установить курсор на нужную строку: **АВТОПОДСВЕТ.** либо **АВТООКЛЮЧ.** и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Экран примет вид в соответствии с рисунком 1.12.



а *б*

Рисунок 1.12

Кнопками РЕЖИМ ▲, МЕНЮ ▼ выделить нужную строку (**ОТКЛ**, **10сек**, **30сек** либо **ОТКЛ**, **15мин**, **30мин**). Выделенная строка становится мигающей. Нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД, экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 1.13.

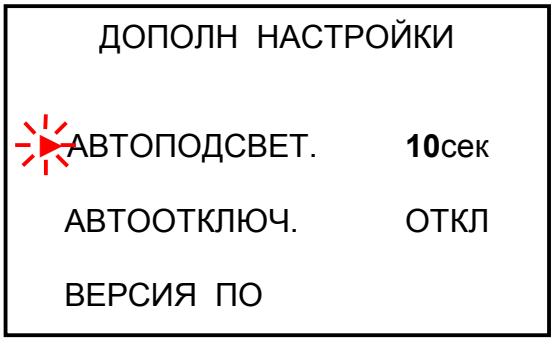


Рисунок 1.13

В зависимости от выбранного параметра:

– автоподсветка кондуктометра будет либо автоматически включаться на выбранное время (10 либо 30 с) после последнего нажатия любой кнопки либо автоматического включения автоподсветки не будет.

– автооключение кондуктометра произойдет через выбранный промежуток времени (15 либо 30 мин) после последнего нажатия любой кнопки либо автоматического отключения кондуктометра не будет.

Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения (наименования ПО и контрольной суммы), необходимо установить курсор на строку **ВЕРСИЯ ПО** и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Экран примет вид в соответствии с рисунком 1.14.

ВЕРСИЯ ПО

НАИМЕНОВАНИЕ ПО

МАРК-**603** v**06**

КОНТРОЛЬНАЯ СУММА
9803

Рисунок 1.14

Примечание – В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений, предусмотрен только просмотр данных программного обеспечения.

Для выхода в **МЕНЮ** нажать два раза кнопку ВЫХОД.

1.5.7.4 Пункт меню «**КОЭФФИЦИЕНТ АТК**»

Вид экрана «**РАБОЧИЙ СПИСОК КОЭФФИЦИЕНТОВ АТК (α)**» – в соответствии с рисунком 1.15.

РАБОЧИЙ СПИСОК
КОЭФФИЦИЕНТОВ АТК (α)

✓ **0.0151** (HCl)
✓ **0.0190** (KCl)
✓ **0.0193** (NH_4HCO_3)
✓ **0.0194** (NH_4OH)
✓ **0.0200** (NaCl)

а

РАБОЧИЙ СПИСОК
КОЭФФИЦИЕНТОВ АТК (α)

✓ **0.0190** (KCl)
✓ **0.0193** (NH_4HCO_3)
✓ **0.0194** (NH_4OH)
✓ **0.0200** (NaCl)
✓ **0.0000** (свой)

б

Рисунок 1.15

В режиме измерения последовательным нажатием кнопки АТК можно установить нужный коэффициент АТК из занесенных в рабочий список коэффициентов АТК (отмеченных знаком «✓»).

Для **занесения** в рабочий список или **удаления** из него коэффициента АТК следует установить курсор на строку с этим коэффициентом и нажатием кнопки ЗАПИСЬ ВВОД установить либо удалить знак «✓».

Для работы с одним коэффициентом необходимо установить знак «✓» рядом с нужным коэффициентом.

Если занесенных в память кондуктометра коэффициентов недостаточно, можно дополнительно установить коэффициент «**свой**». Строка с коэффициентом «**свой**» находится за нижней границей экрана.

Редактирование коэффициента «**свой**» проводить следующим образом.

Установить курсор на эту строку, нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД.

Экран примет вид в соответствии с рисунком 1.16.

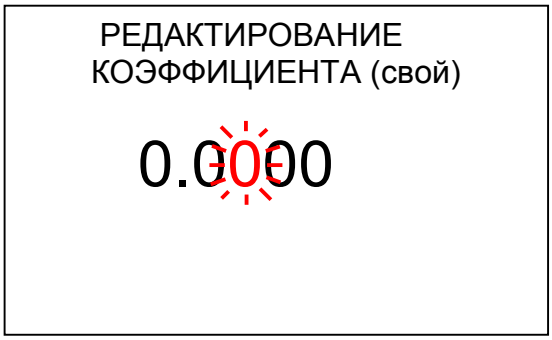


Рисунок 1.16

Установить поразрядно нужное значение коэффициента АТК.

Для этого кнопками ПРОСМОТР ▶ и АТК ◀ поочередно выделить цифру нужного разряда, она становится мигающей. Кнопками РЕЖИМ ▲ и МЕНЮ ▼ установить нужное значение по каждому разряду.

Редактироваться могут только вторая, третья либо четвертая цифра после запятой.

Если нажать кнопку ☼ ВЫХОД, кондуктометр перейдет в предыдущий экран без сохранения изменений в коэффициенте «**свой**».

Если нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД, кондуктометр перейдет в предыдущий экран с сохранением изменений в коэффициенте «**свой**», при этом коэффициент будет помечен знаком «✓».

Чтобы отменить знак «✓», нужно нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД еще раз.

Нажать кнопку ☼ ВЫХОД, кондуктометр перейдет в **МЕНЮ**, запомнив новый рабочий список коэффициентов АТК.

Если знаком «✓» не отмечен ни один коэффициент АТК, при выходе в **МЕНЮ** автоматически в рабочий список заносится коэффициент **0,0200 (NaCl)** и отмечается знаком «✓».

1.5.7.5 Пункт меню «**РЕДАКТОР БЛОКНОТА**»

Вид экрана «**РЕДАКТОР БЛОКНОТА**» – в соответствии с рисунком 1.17.

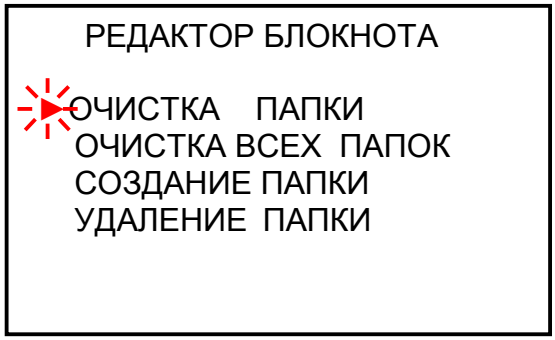


Рисунок 1.17

а) Вид экрана «**ОЧИСТКА ПАПКИ**» – в соответствии с рисунком 1.18, если не создано ни одной папки.

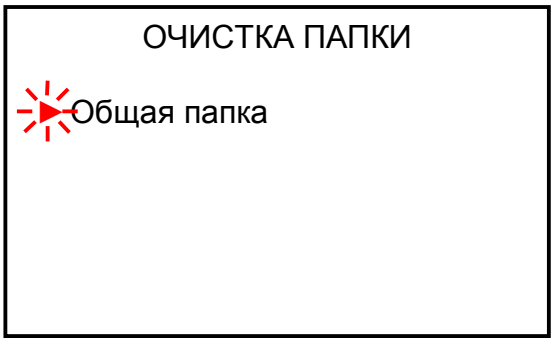


Рисунок 1.18

Для очистки папки, выделить курсором папку, записи в которой следует удалить. Нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР – появится экран в соответствии с рисунком 1.19.

На экране появятся наименование папки и записи, произведенные в соответствии с п. 1.5.6.

Общая папка

05 янв. **15:30** **25.1** °C
χ_{25}=**0.8674** мкСм/см

05 янв. **17:30** **25.5** °C
χ_{25}=**0.5514** мкСм/см
очистить папку?

Рисунок 1.19

Нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР ▶. Папка очищена. На экране появляется надпись «**ЗАПИСЕЙ НЕТ**», кондуктометр переходит в экран «**ОЧИСТКА ПАПКИ**».

Аналогичным образом можно очистить ранее созданные папки.

b) Вид экрана «**ОЧИСТКА ВСЕХ ПАПОК**» – в соответствии с рисунком 1.20. Названия папок могут быть любыми другими.

ОЧИСТКА ВСЕХ ПАПОК

Общая папка
КОТЕЛ 1
КОТЕЛ 2
КОТЕЛ 5
КОТЕЛ 3
очистить все папки?

Рисунок 1.20

Нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР ▶. «**Общая папка**» и все ранее созданные папки будут очищены. На экране появляется надпись «**ЗАПИСЕЙ НЕТ ВО ВСЕХ ПАПКАХ**», кондуктометр переходит в экран «**РЕДАКТОР БЛОКНОТА**».

c) Вид экрана «**СОЗДАНИЕ ПАПКИ**» – в соответствии с рисунком 1.21.

Для введения названия папки выделить курсором «► ◄» нужный символ. Перемещение курсора «► ◄» по экрану – кнопками АТК ◄, ПРОСМОТР ▶, РЕЖИМ ▲, МЕНЮ ▼.

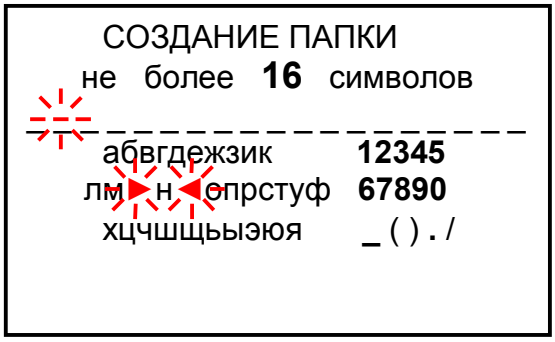


Рисунок 1.21

После нажатия кнопки ЗАПИСЬ ВВОД выделенный символ заносится в название создаваемой папки, экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 1.22. Если кнопку ЗАПИСЬ ВВОД удерживать при вводе букв более 1 с, буква станет заглавной.

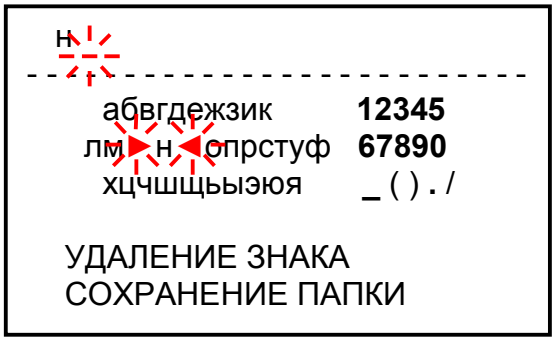


Рисунок 1.22

Для удаления знака установить курсор на строку «**УДАЛЕНИЕ ЗНАКА**» и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Будет удален последний введенный знак.

При вводе в название папки шестнадцати символов курсор автоматически устанавливается на строку «**УДАЛЕНИЕ ЗНАКА**».

Для сохранения созданной папки установить курсор на строку «**СОХРАНЕНИЕ ПАПКИ**» и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Кондуктометр перейдет в экран «**РЕДАКТОР БЛОКНОТА**».

Если нажать кнопку ВЫХОД, на экране появляется надпись «**СОЗДАННАЯ ПАПКА НЕ СОХРАНЕНА**». Кондуктометр перейдет в экран «**РЕДАКТОР БЛОКНОТА**».

d) Вид экрана «**УДАЛЕНИЕ ПАПКИ**» – в соответствии с рисунком 1.23. Названия папок могут быть любыми другими.

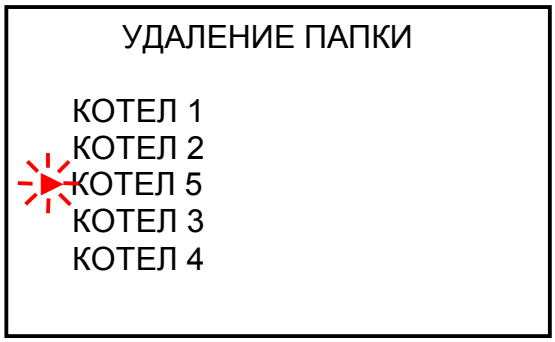


Рисунок 1.23

Для удаления папки выделить курсором папку, которую следует удалить. Нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. На экране появится наименование и содержимое папки, например, в соответствии с рисунком 1.24.

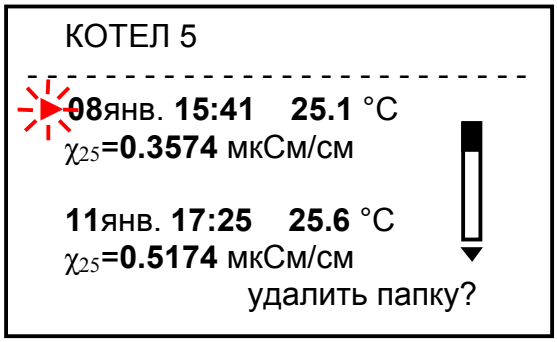


Рисунок 1.24

Если в папке нет записей, вместо данных замеров на экране появляется надпись «**ЗАПИСЕЙ НЕТ**».

Нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД либо ПРОСМОТР ▶. На экране появляется надпись «**ПАПКА УДАЛЕНА**», кондуктометр переходит в экран «**УДАЛЕНИЕ ПАПКИ**».

Аналогичным образом можно удалить все остальные папки, кроме «**Общей папки**».

1.5.8 Экраны предупреждений

При появлении экранов предупреждения в соответствии с рисунками 1.25, 1.26, 1.28 необходимо обратиться к п. 2.5 РЭ.

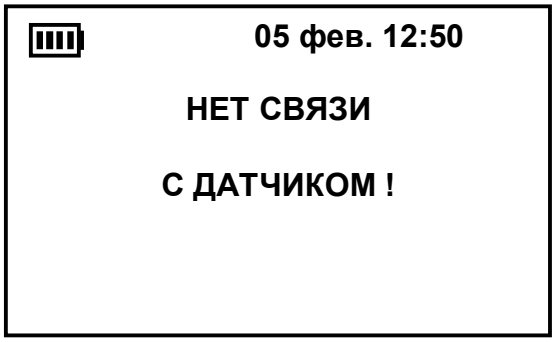


Рисунок 1.25

Экран в соответствии с рисунком 1.25 появляется, если к кондуктометру не подключен датчик либо подключенный датчик проводимости неисправен.
Появление экрана сопровождается звуковым сигналом.

Рисунок 1.26

Экран в соответствии с рисунком 1.26 появляется, если не считываются параметры из энергонезависимой памяти датчика либо произошел сбой при считывании.
Появление экрана сопровождается звуковым сигналом.

Рисунок 1.27

Если нажать любую кнопку, кондуктометр перейдет из экрана в соответствии с рисунком 1.26 в режим измерения, появится экран в соответствии с рисунком 1.27.
Измерения будут проводиться с учетом параметров, ранее считанных из энергонезависимой памяти датчика.

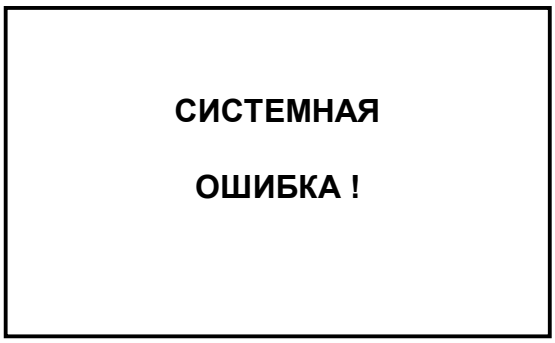


Рисунок 1.28

Экран в соответствии с рисунком 1.28 появляется при сбое в программе кондуктометра. После нажатия кнопки ЗАПИСЬ ВВОД кондуктометр переходит в режим измерения. Появляется экран в соответствии с рисунком 1.29.

Рисунок 1.29

На экране остается надпись «**СИСТЕМНАЯ ОШИБКА !**». Системная ошибка не влияет на метрологические характеристики кондуктометра.

При появлении экранов предупреждения в соответствии с рисунками 1.30-1.36 мигающие надписи исчезают после устранения перегрузки по параметру, по которому индицируется перегрузка: по температуре, по проводимости либо по солесодержанию.

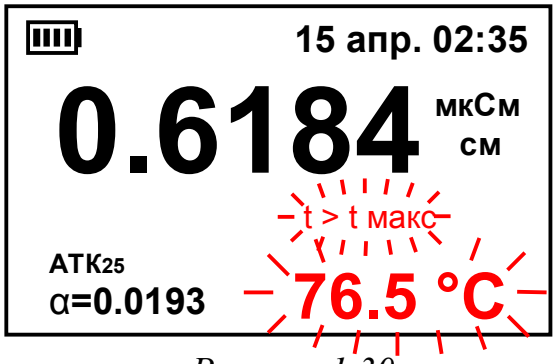


Рисунок 1.30

Экран в соответствии с рисунком 1.30 появляется при температуре анализируемой среды выше значения **75 °C**. Появление экрана сопровождается звуковым сигналом. Надпись «**t > t макс**» мигает вместе с измеренным значением температуры.

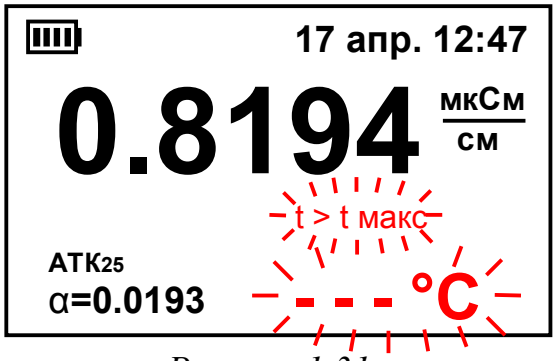


Рисунок 1.31

Экран в соответствии с рисунком 1.31 появляется при температуре анализируемой среды выше значения **99,9 °C**. Появление экрана сопровождается звуковым сигналом. Надпись «**t > t макс**» мигает вместе с прочерками вместо измеренного значения температуры.

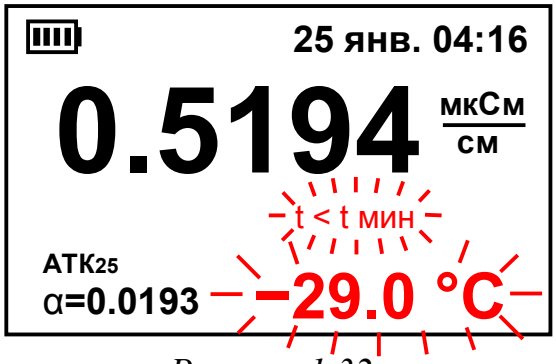


Рисунок 1.32

Экран в соответствии с рисунком 1.32 появляется при температуре анализируемой среды ниже значения **0,0 °C**. Появление экрана сопровождается звуковым сигналом. Надпись «**t < t мин**» мигает вместе с измеренным значением температуры.

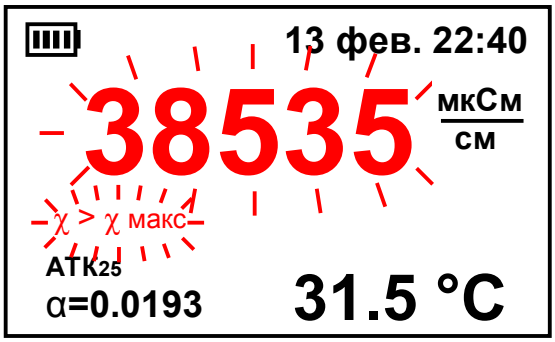


Рисунок 1.33

Экран в соответствии с рисунком 1.33 появляется при превышении измеренным значением проводимости верхней границы диапазона.
Появление экрана сопровождается звуковым сигналом.

Надпись «χ > χмакс» мигает вместе с измеренным значением проводимости. Погрешность измерения не регламентируется.

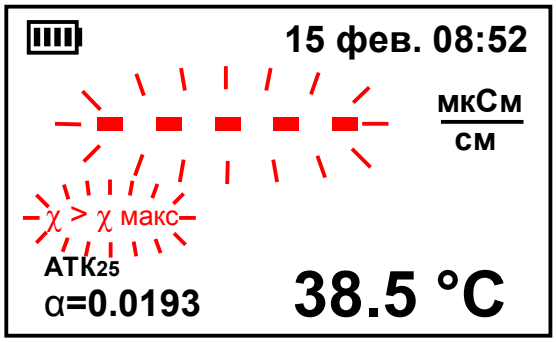


Рисунок 1.34

Экран в соответствии с рисунком 1.34 появляется при превышении измеренным значением проводимости значения, которое можно индицировать на экране (более **99999** мкСм/см).
Появление экрана сопровождается звуковым сигналом.

Надпись «χ > χмакс» мигает вместе с прочерками вместо измеренного значения проводимости.

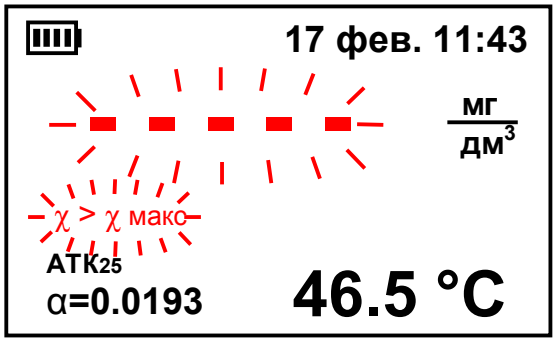


Рисунок 1.35

Экран в соответствии с рисунком 1.35 появляется при превышении измеренным значением солесодержания значения, которое можно индицировать на экране.
Появление экрана сопровождается звуковым сигналом.

Надпись «χ > χмакс» мигает вместе с прочерками вместо измеренного значения проводимости.

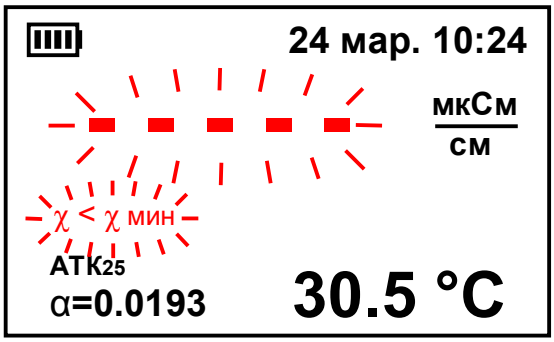


Рисунок 1.36

Экран в соответствии с рисунком 1.36 появляется, если индицируемое значение отрицательно.
Появление экрана сопровождается звуковым сигналом.

При появлении экрана измерения в соответствии с рисунком 1.36 следует перейти в режим измерения абсолютного значения УЭП (с отключенной термокомпенсацией). Расчет значения УЭП, приведенного к 25 °С, следует проводить по другой формуле термокомпенсации.

1.6 Маркировка

1.6.1 На передней панели кондуктометра нанесено наименование кондуктометра.

1.6.2 На задней панели кондуктометра нанесены:

– порядковый номер кондуктометра;
– год выпуска;
– единый знак обращения продукции на рынке государств-членов ТС;
– знак утверждения типа.

1.6.3 В батарейном отсеке кондуктометра:

– укреплена табличка, на которой нанесены:
  a) обозначениеТУ;
  b) порядковый номер кондуктометра;
  c) год выпуска;
– укреплена гарантийная пломба;
– нанесен знак ⚠ («ВНИМАНИЕ!»), предупреждающий о том, что подключение кондуктометра к порту USB либо к внешнему источнику электропитания не следует производить, если в батарейном отсеке установлены гальванические элементы питания (АА);
– нанесена маркировка полярности при установке гальванических элементов питания типа АА или никель-металлогидридных аккумуляторов типа АА.

1.6.4 На корпус датчиков проводимости ДП-015, ДП-15, ДП-3 нанесена маркировка, содержащая порядковый номер. У датчика проводимости ДП-3 аналогичная маркировка нанесена также на съемную втулку.

1.6.5 На упаковочной коробке нанесены манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх» и «Пределы температуры». На упаковочной коробке также наклеена этикетка, содержащая наименование и условное обозначение кондуктометра, дату упаковки, товарный знак, телефоны, адрес и наименование предприятия-изготовителя.

1.7 Упаковка

1.7.1 Составные части кондуктометра укладываются в картонную коробку.

В отдельные полиэтиленовые пакеты укладываются:

– блок преобразовательный;
– датчики проводимости;
– комплект инструмента и принадлежностей;
– руководство по эксплуатации и упаковочная ведомость.

1.7.2 При поставке кондуктометра с входящими в комплект инструмента и принадлежностей несущей панелью и колонкой ионно-обменной ИОК603 несущая панель с установленными на ней блоком преобразовательным, колонкой ионно-обменной и кюветой проточной с датчиком проводимости упаковываются в плотную бумагу.

1.7.3 Пространство между пакетами и стенками коробки заполняется амортизационным материалом.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Кондуктометр при проведении измерений должен располагаться в условиях, соответствующих п. 1.2.5.

2.1.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить измерения в растворах, содержащих химические растворители, способные повредить электроды и корпус датчика проводимости.

2.1.3 При работе с кондуктометром оберегать БП и датчики проводимости от ударов, поскольку некоторые детали в их конструкции изготовлены из хрупких материалов.

ВНИМАНИЕ: КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать датчики проводимости!

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 К работе с кондуктометром допускается персонал, изучивший настоящее руководство и правила работы с химическими растворами ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.4.021-75.

2.2.2 По требованиям электробезопасности кондуктометр удовлетворяет требованиям ТР ТС 004/2011 (ГОСТ 12.2.091-2012). Класс по способу защиты человека от поражения электрическим током – III по ГОСТ 12.2.007.0-75. Номинальное напряжение питания от 2,2 до 3,4 В. Защитное заземление не требуется. Внешний источник питания, который используется при зарядке аккумуляторов, должен иметь двойную или усиленную изоляцию.

2.2.3 По электромагнитной совместимости кондуктометр соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 (ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А).

2.3 Подготовка кондуктометра к работе

2.3.1 Получение кондуктометра

При получении изделия следует вскрыть упаковку, проверить комплектность и убедиться в сохранности упакованных изделий.

После пребывания кондуктометра на холодном воздухе необходимо выдержать его при комнатной температуре не менее 1 ч.

2.3.2 Установка элементов питания или аккумуляторов

ВНИМАНИЕ: СТРОГО СОБЛЮДАТЬ полярность при подключении электропитания. Несоблюдение этого условия может привести к выходу кондуктометра из строя!

Установить два гальванических элемента питания типа АА (далее – элементы питания) или два никель-металлогидридных аккумулятора типа АА (далее – аккумуляторы) одной марки в батарейный отсек БП в соответствии с рисунком 2.1.

Для этого следует:

– снять крышку батарейного отсека блока преобразовательного, отвернув винт с шайбой;

– установить элементы питания либо предварительно заряженные аккумуляторы в положении, соответствующем маркировке внутри батарейного отсека;

– установить крышку батарейного отсека на место.

Примечание − При вскрытии батарейного отсека обратить внимание на положение прокладки. Она должна быть расположена по всему периметру батарейного отсека.

При включении кондуктометра на экране будет индицироваться заряд батареи. Количество секций в символе батареи приблизительно соответствует заряду батареи: одна секция − 25 %, две секции − 50 %, три секции − 75 %, четыре секции − 100 %.

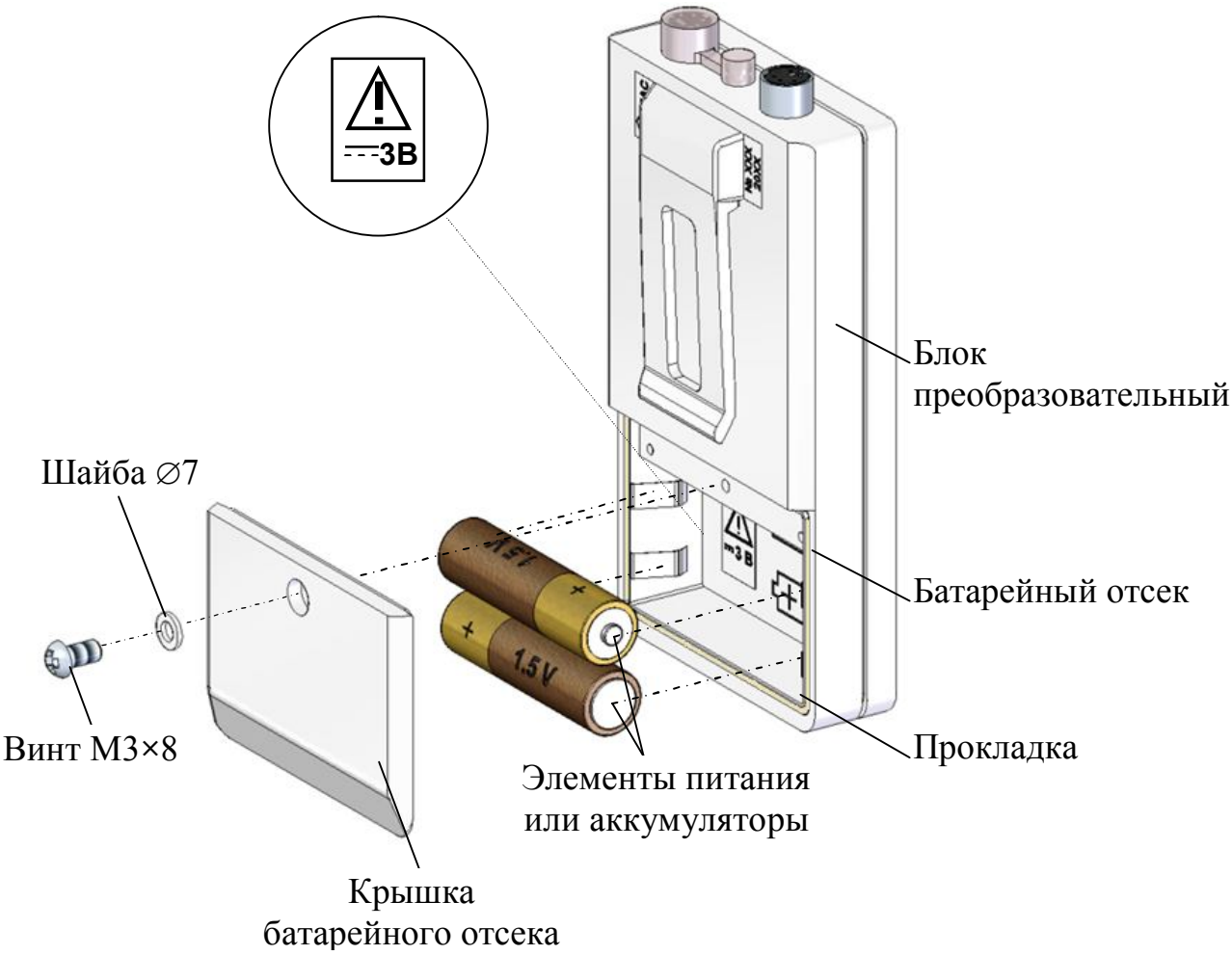


Рисунок 2.1

2.3.3 Подключение к персональному компьютеру

Подключение кондуктометра к персональному компьютеру необходимо выполнить в следующей последовательности:

1) извлечь гальванические элементы питания из батарейного отсека блока преобразовательного (если они были установлены ранее);

2) подключить кабель связи КС303/603/903 к розетке MDN-4F блока преобразовательного;

3) подключить кабель связи КС303/603/903 к порту USB персонального компьютера.

Скорость обмена – 9 600 бит/с.

Протокол обмена – поставляется по отдельному запросу.

2.3.4 Подготовка датчиков проводимости

Перед проведением измерений датчики проводимости, хранившиеся в сухом виде, следует выдержать в течение 0,5-1 ч в дистиллированной воде.

Подключить датчик проводимости к БП в соответствии с рисунком 2.2.

Рисунок 2.2

Включить кондуктометр, нажав кнопку .

<u>Примечание</u> − При появлении сомнений в правильности показаний кондуктометра, а также перед поверкой провести проверку кондуктометра в

соответствии с п. 3.7.1 и скорректировать в случае необходимости постоянную датчика в соответствии с п. 3.7.2.

2.4 Проведение измерений

2.4.1 Проведение измерений **погружным методом**

2.4.1.1 Подготовка к измерениям

Залить анализируемый раствор в сосуд (например, стакан В-1-800 ТС либо аналогичный).

Промыть датчик проводимости анализируемым раствором, многократно погружая его в сосуд для лучшего проникания анализируемого раствора к электродам, затем погрузить датчик проводимости в анализируемый раствор. Глубина погружения датчика проводимости – не ниже отверстия для выхода воздуха в соответствии с рисунком 2.3. Не вынимая датчик проводимости из раствора, резко встряхнуть его несколько раз для удаления из датчика проводимости пузырьков воздуха.

Рисунок 2.3 − Проведение измерений погружным методом

2.4.1.2 Проведение измерений

Включить кондуктометр.

Кнопкой

установить режим измерения (УЭП либо солесодержания).

Кнопкой

установить коэффициент линейной термокомпенсации (при измерении УЭП, приведенной к 25 °С, и солесодержания) либо отключить термокомпенсацию (при измерении абсолютного значения УЭП). Через 30 с снять показания индикатора.

2.4.1.3 Завершение измерений

После завершения измерений следует:

– выключить кондуктометр;

– промыть датчик проводимости путем многократного погружения в дистиллированную воду.

2.4.2 Проведение измерений **на протоке**

2.4.2.1 Подготовка к измерениям

При проведении измерений в растворах с УЭП ниже 1 мкСм/см рекомендуется обеспечить непрерывный проток пробы через датчик проводимости. Для этого следует использовать кювету проточную (в дальнейшем кювета).

Для установки датчика проводимости нужно ослабить гайку уплотнительную кюветы, установить датчик проводимости в кювету до упора и плотно затянуть гайку уплотнительную. Процесс установки датчика проводимости в кювету представлен на рисунке 2.4.

Подсоединить трубки ПВХ СТ-18 ($\varnothing_{внутр.}$ 4×1,5 длиной 500 мм), входящие в комплект поставки кюветы, к штуцерам кюветы в соответствии с рисунком 2.4.

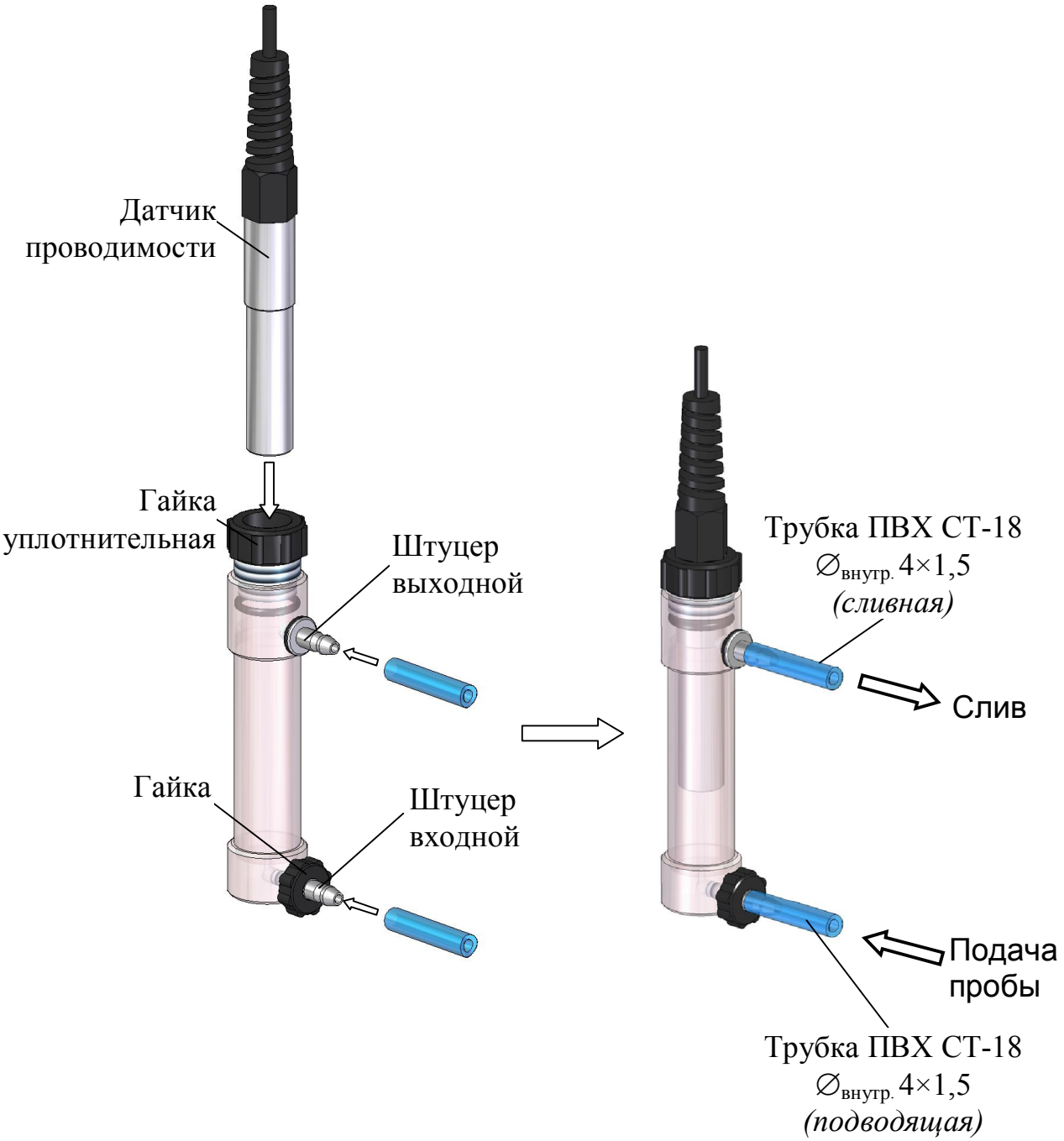


Рисунок 2.4

Установить кювету с датчиком проводимости вертикально. Это обеспечит свободный проход через датчик проводимости возможных пузырьков воздуха в анализируемой воде. Допускается отклонение от вертикали на угол не более 30°.

Подать анализируемую водную среду от пробоотборника.

Проверить все соединения на герметичность.

Установить скорость потока воды в пределах от 100 до 1000 см^3/мин.

Кювета должна быть заполнена водой полностью. Допускается незначительное скопление пузырьков воздуха в верхней части кюветы.

При повышенном скоплении пузырьков воздуха рекомендуется убрать пузырьки воздуха из кюветы путем кратковременного перекрытия потока (на 3-5 с) и легкого постукивания по корпусу кюветы.

2.4.2.2 Проведение измерений

Проведение измерений − в соответствии с п. 2.4.1.2.

2.4.2.3 Завершение измерений

После завершения измерений следует:
- выключить кондуктометр;
- отсоединить кювету от пробоотборника;
- замкнуть трубкой ПВХ СТ-18 входной и выходной штуцер кюветы.

2.4.3 Проведение измерений на **протоке с предварительной подготовкой пробы** в колонке ионно-обменной

2.4.3.1 Подготовка колонки ионно-обменной

Колонка ионно-обменная ИОК603 (в дальнейшем колонка), в соответствии с рисунком 2.5 и 2.6, поставляется пользователю без ионно-обменной смолы (далее – смола).

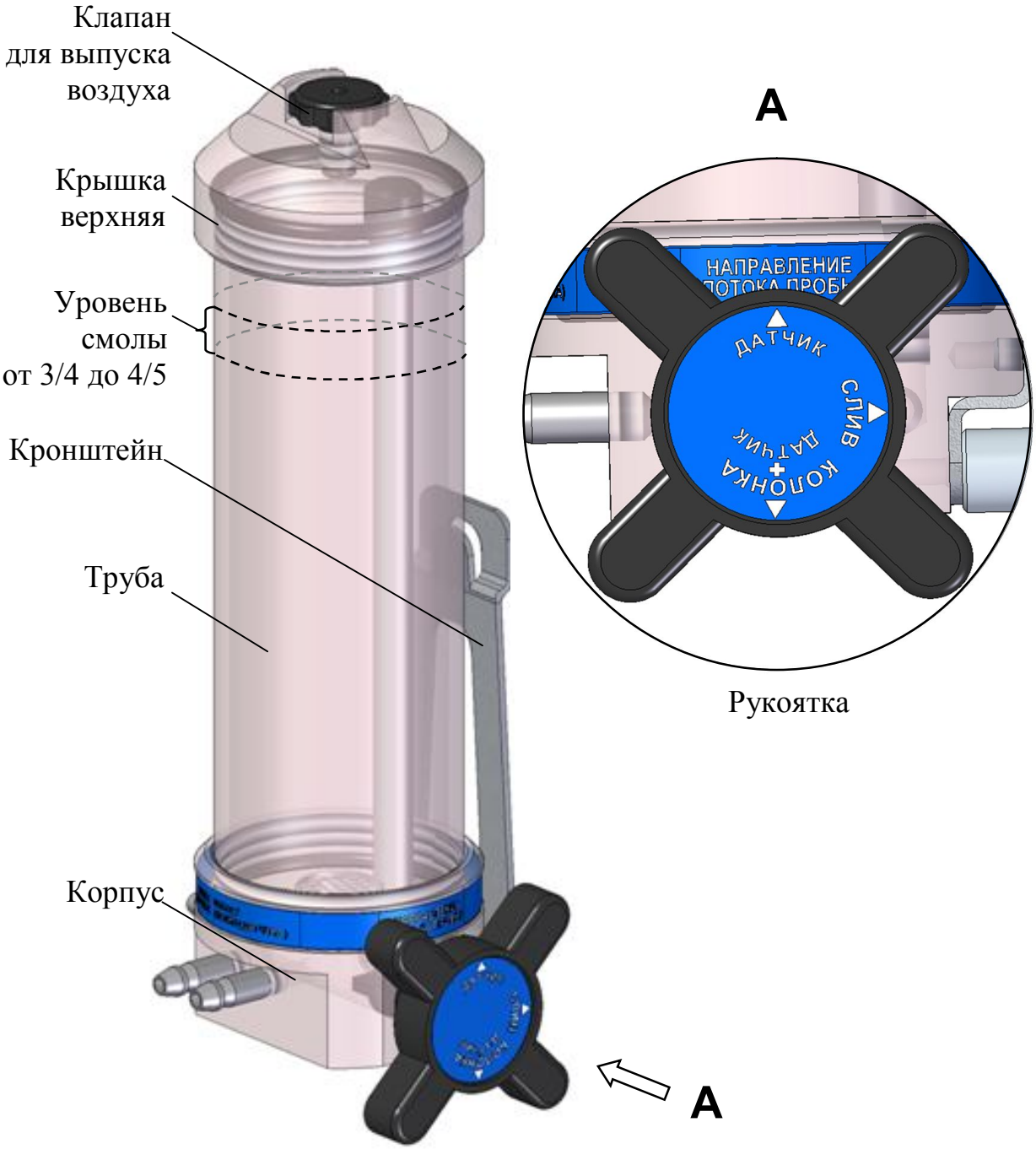


Рисунок 2.5 − Колонка ионно-обменная ИОК603

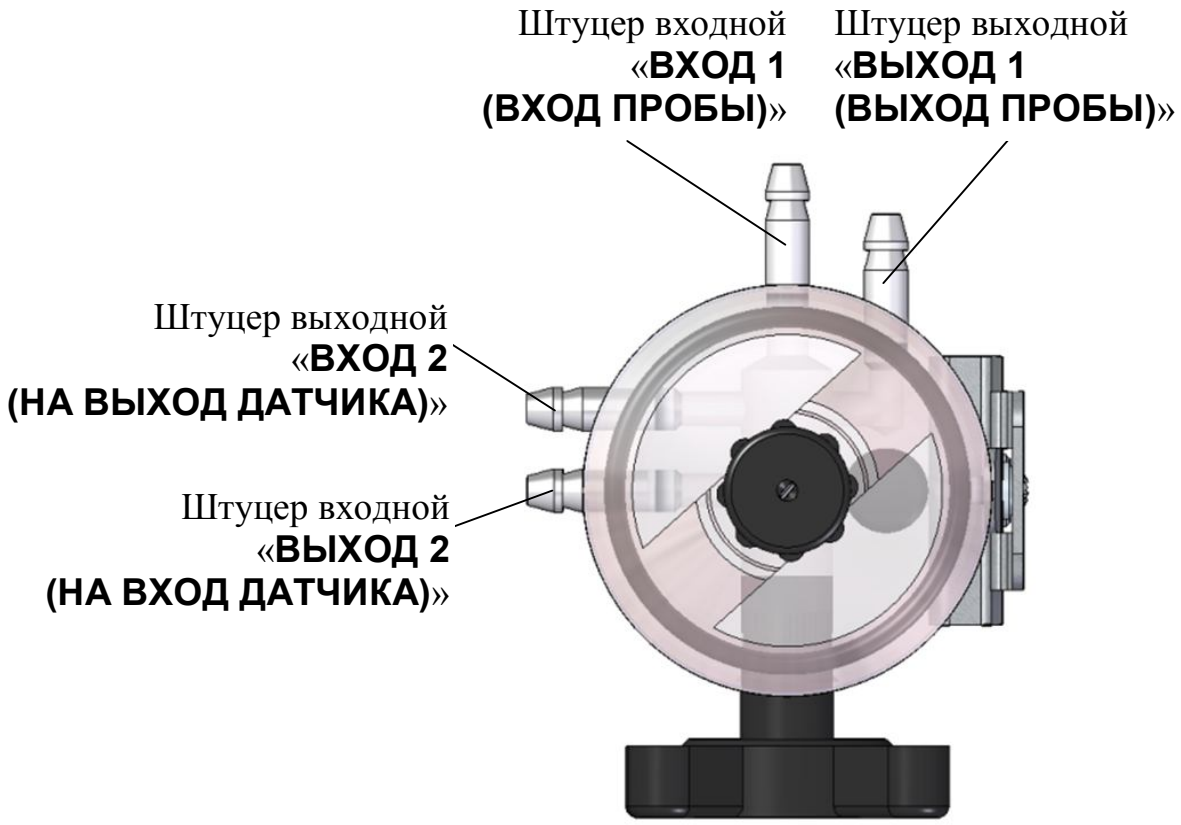


Рисунок 2.6 − Колонка ионно-обменная ИОК603 (вид сверху)

1 ВНИМАНИЕ: При запуске в работу колонку использовать сроедства индивидуальной защиты: перчатки, очки, рабочие халаты!

2 ВНИМАНИЕ: НЕ ПРИКЛАДЫВАТЬ ЧРЕЗМЕРНОЕ УСИЛИЕ при наворачивании верхней крышки во избежание повреждения корпуса колонки!

3 ВНИМАНИЕ: Уровень объма смолы в трубе должен быть в пределах от 3/4 до 4/5 от ее объема!

4 ВНИМАНИЕ: КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАГРУЖАТЬ в колонку сухие фильтрующие материалы и осуществлять в дальнейшем их увлажнение непосредственно в колонке! ЗАПОЛНЕНИЕ КОЛОНКИ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ВЛАЖНЫМ МАТЕРИАЛОМ!

Примечание – Опасность заполнения колонки сухими материалами заключается в том, что сухие материалы при последующем увлажнении могут сильно увеличиваться в объеме. Это приводит к значительным механическим напряжениям в конструкции, которые в отдельных случаях способны разорвать колонку и вызвать разлет разрушившихся частей.

Промыть колонку дистиллированной водой.

Для загрузки смолы необходимо:

– отвернуть верхнюю крышку колонки, удерживая колонку за трубу;

– загрузить в трубу колонки влажную смолу (например, КУ 2-8), приготовленной по стандартной методике;

– установить на место верхнюю крышку.

2.4.3.2 Подготовка к измерениям

Перед проведением измерений колонка, кювета с датчиком проводимости и БП должны быть установлены на несущую панель НП603 (в дальнейшем панель) в соответствии с рисунками 2.4, 2.7-2.11.

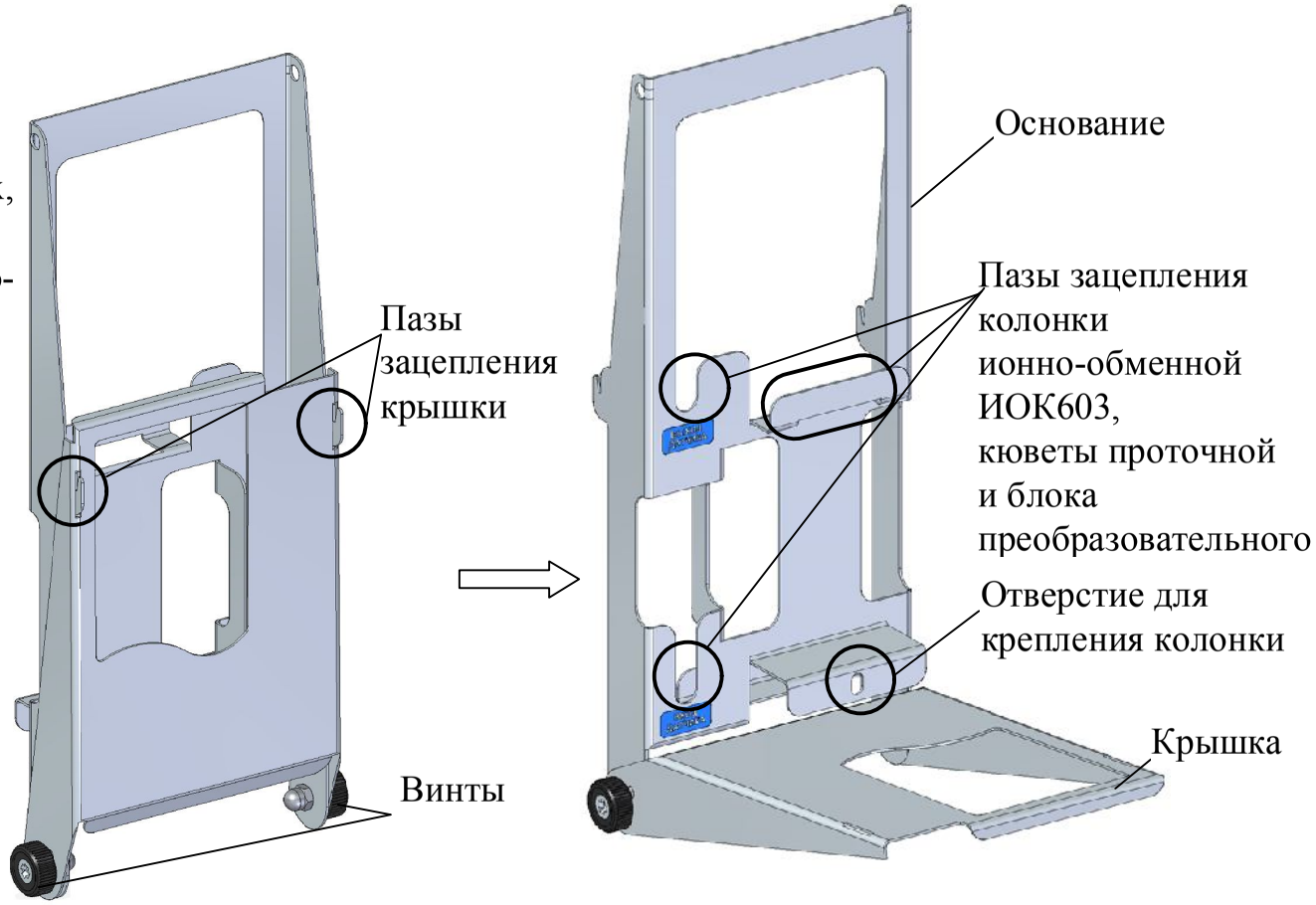
1 Раскрыть панель – в соответствии с рисунком 2.7.

Для этого необходимо:

– ослабить винты;

– сдвинуть крышку вверх, вдоль пазов;

– переместить крышку в горизонтальное положение.



а – вид спреди (крышка закрыта)

б – вид сзади (крышка раскрыта)

Рисунок 2.7 – Несущая панель НП603

2. Установить датчик проводимости в кювету – в соответствии с рисунком 2.4.

3. Установить кювету на панель – в соответствии с рисунком 2.8.

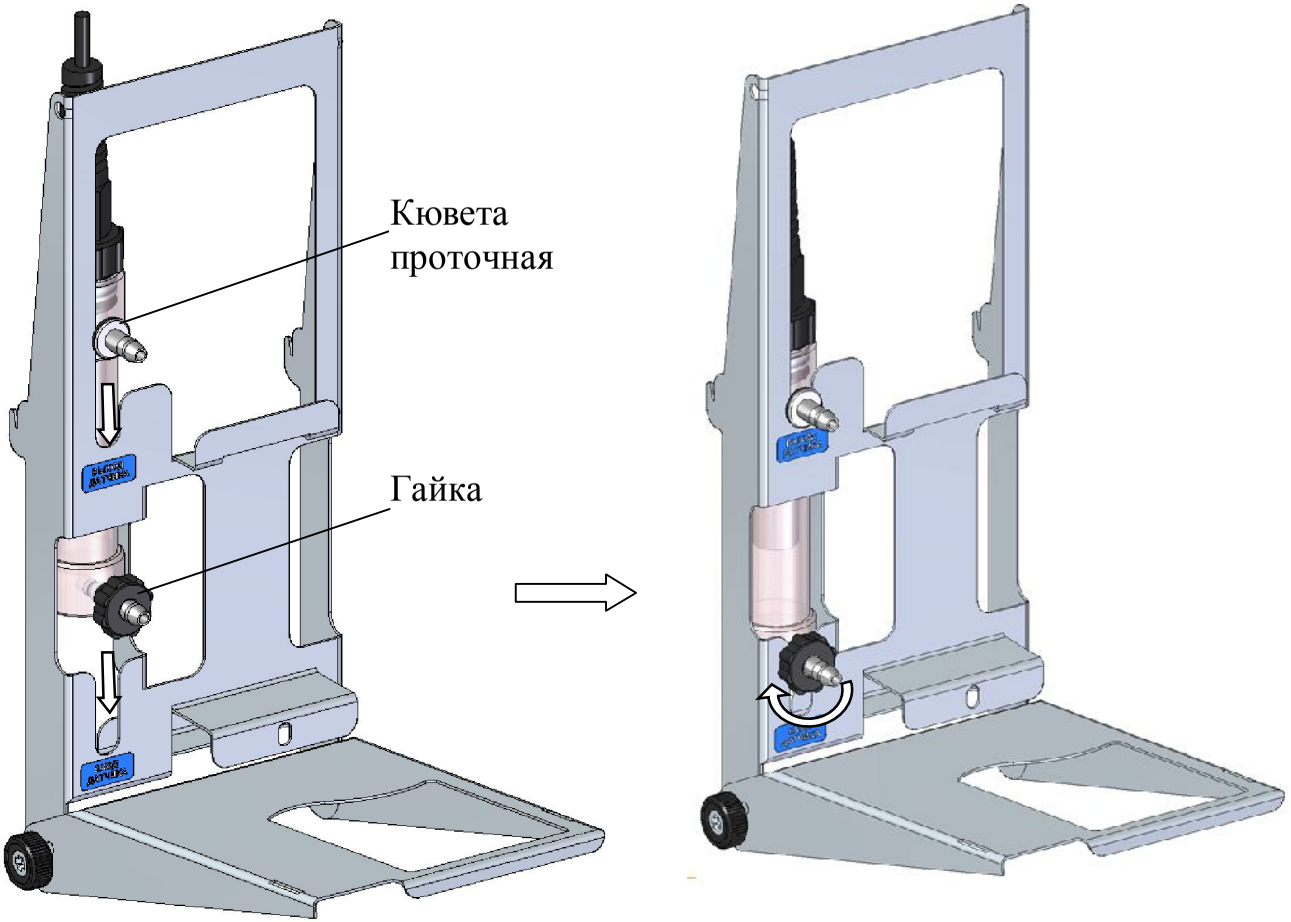
Для этого необходимо:

– ослабить гайку кюветы;

– установить кювету в пазы зацепления панели;

– закрутить гайку кюветы.

Правильное расположение кюветы на панели должно соответствовать рисунку 2.8*б*.



а *б*

Рисунок 2.8

4. Установить колонку на панель – в соответствии с рисунком 2.9.

Для этого необходимо:

– открутить гайку от колонки;

– установить кронштейн колонки в паз зацепления панели – в соответствии с рисунком 2.9*б*;

– совместить отверстие для крепления колонки с винтом – в соответствии с рисунком 2.9*а*;

– закрутить гайку.

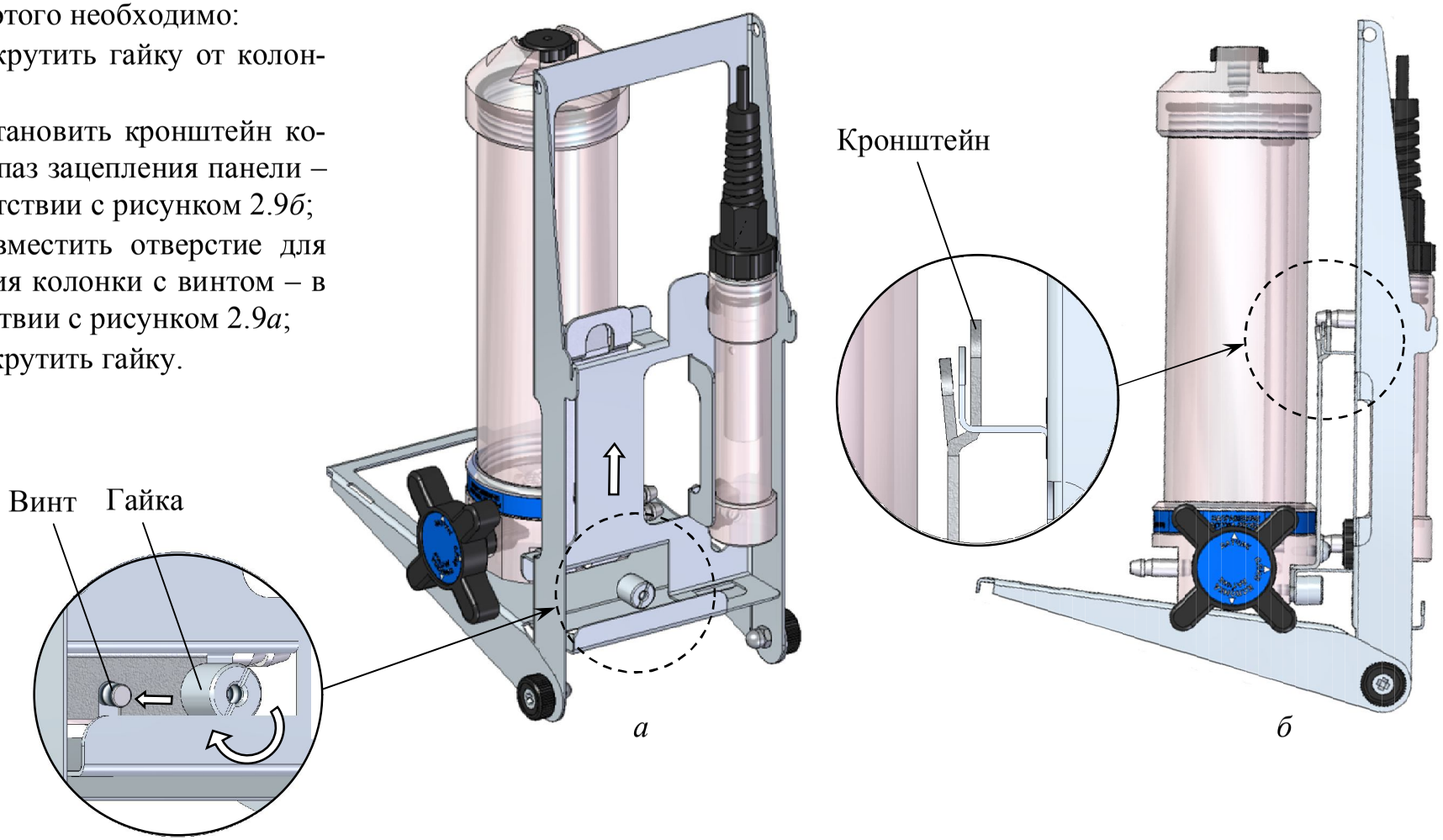


Рисунок 2.9

5. Соединить штуцера колонки и кюветы трубками ПВХ СТ-18 $\varnothing_{внутр.}$ 4×1,5 – в соответствии с рисунком 2.10.

Примечания:

1 Для удобства размещения трубок ПВХ СТ-18 ($\varnothing_{внутр.}$ 4×1,5 длиной 500 мм), входящих в комплект кюветы, рекомендуется отрезать необходимую длину по месту, но не менее 180 мм.

2 Колонка поставляется с установленным трубками ПВХ СТ-18 $\varnothing_{внутр.}$ 4×1,5:

– на штуцер «**ВХОД 1 (ВХОД ПРОБЫ)**» установлена трубка длиной 150 мм;

– на штуцер «**ВЫХОД 1 (ВЫХОД ПРОБЫ)**» установлена трубка длиной 180 мм.

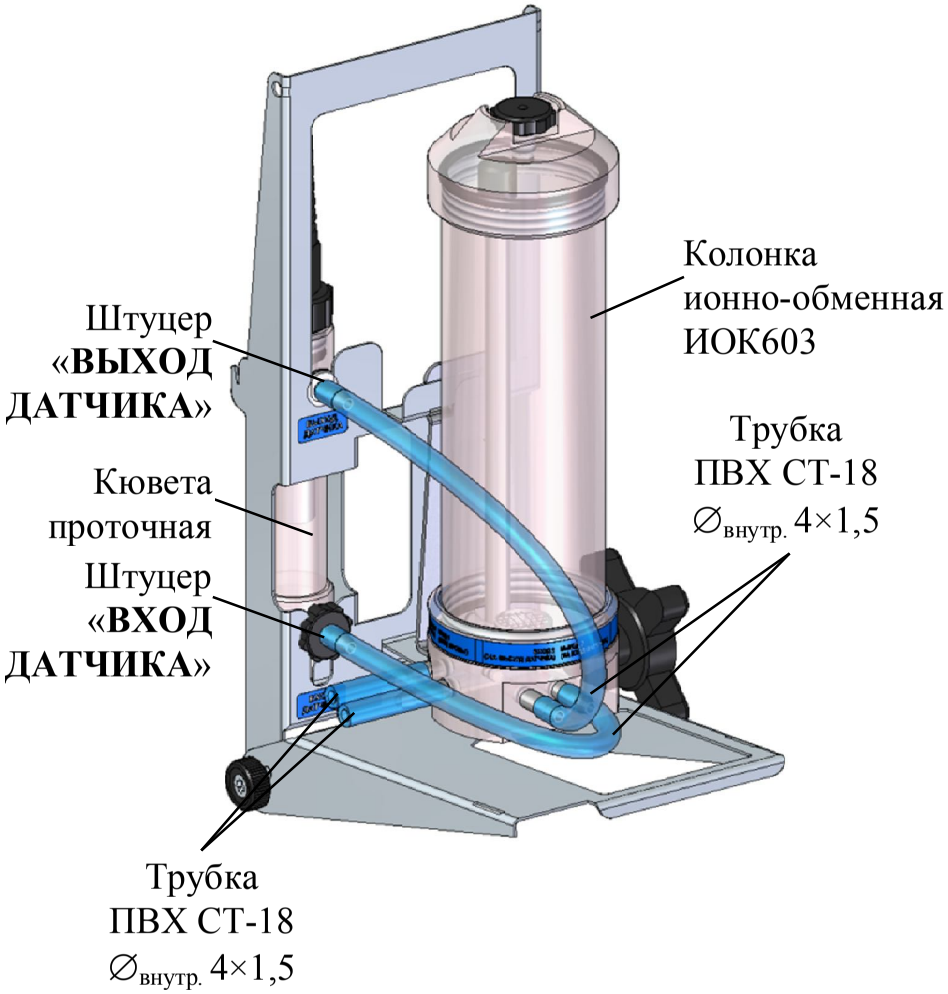


Рисунок 2.10

6. Установить БП на панель – в соответствии с рисунком 2.11.

Для этого необходимо поместить зажим БП в паз зацепления панели до упора.

<u>Примечание</u> – Панель имеет следующие положения:

– в соответствии с рисунком 2.11*а*, позволяет работать с установленным на панель оборудованием на рабочем месте;

– в соответствии с рисунком 2.11*б*, позволяет осуществлять транспортировку панели.

а – положение панели с раскрытой крышкой

б – положение панели с закрытой крышкой

Рисунок 2.11

В корпусе колонки расположен распределитель потока пробы, осуществляющий изменение направления подачи анализируемой водной среды, вращением рукоятки.

Схема гидравлическая принципиальная колонки с распределителем потока пробы с подключением кюветы приведена на рисунке 2.12.

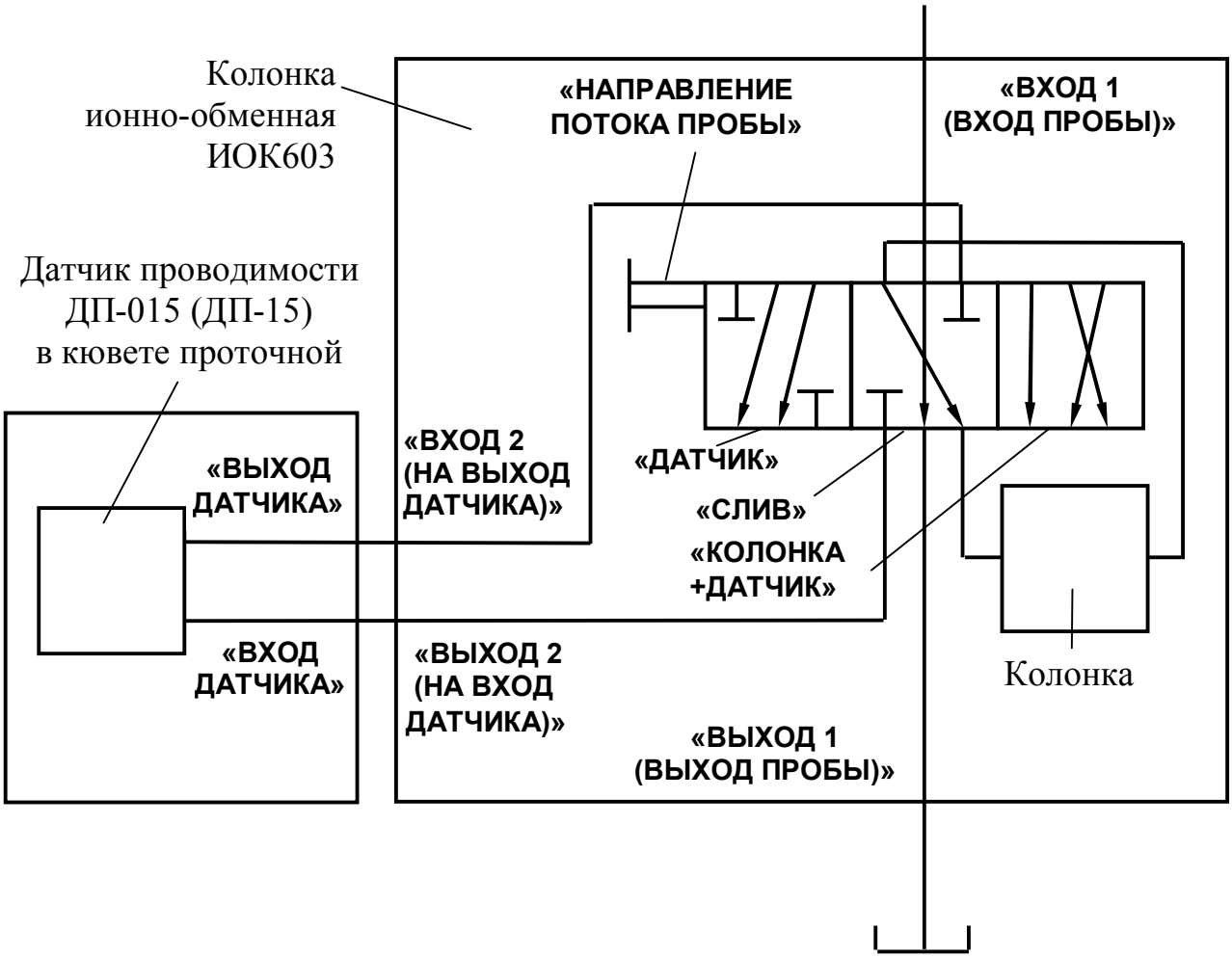


Рисунок 2.12

Распределитель потока имеет три положения:

1 «**СЛИВ**» – когда поступающая от пробоотборника анализируемая водная среда сливается помимо колонки – в соответствии с рисунком 2.13.

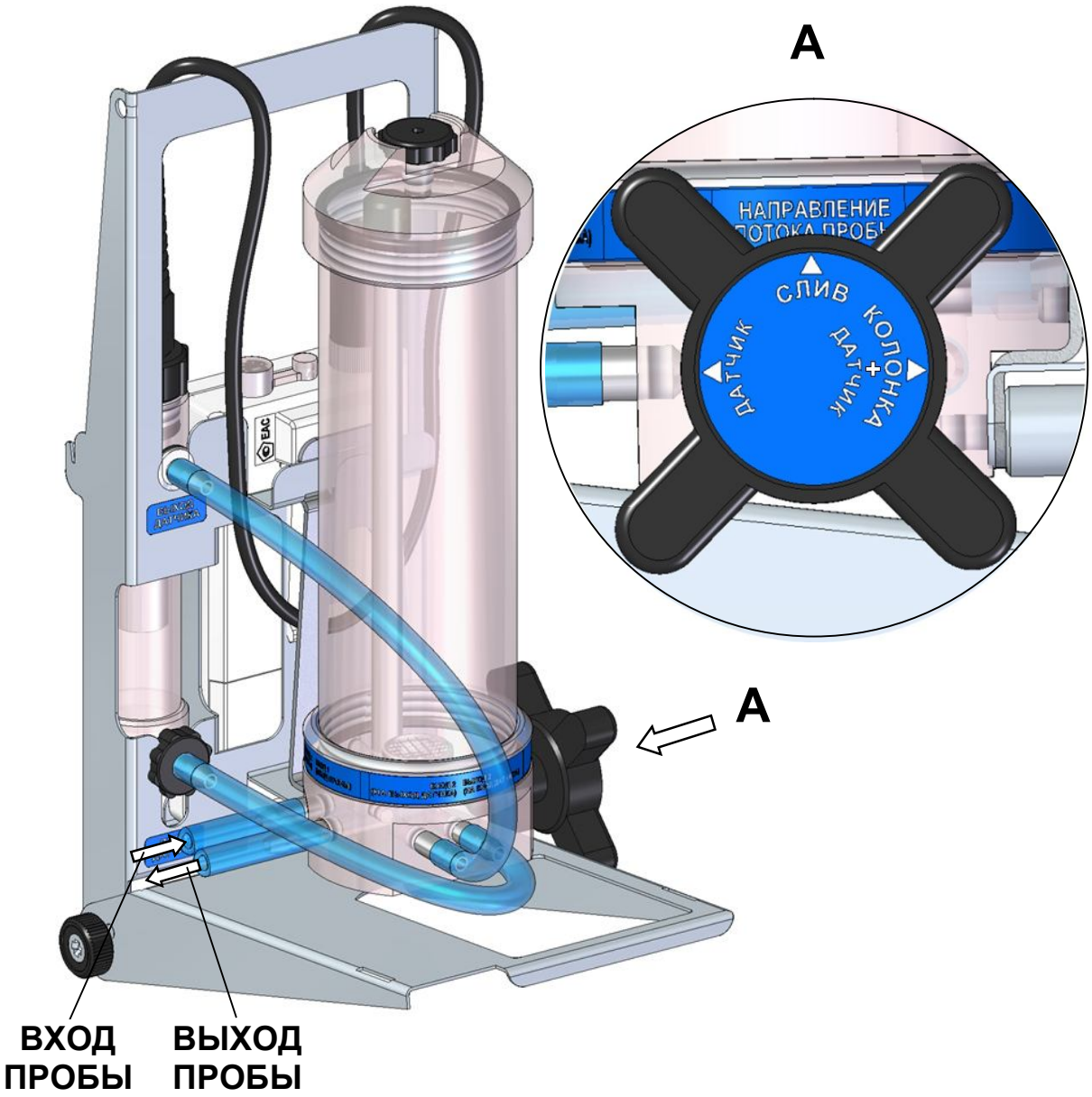


Рисунок 2.13

2 «**ДАТЧИК**» – когда анализируемая водная среда поступает в кювету проточную помимо колонки – в соответствии с рисунком 2.14.

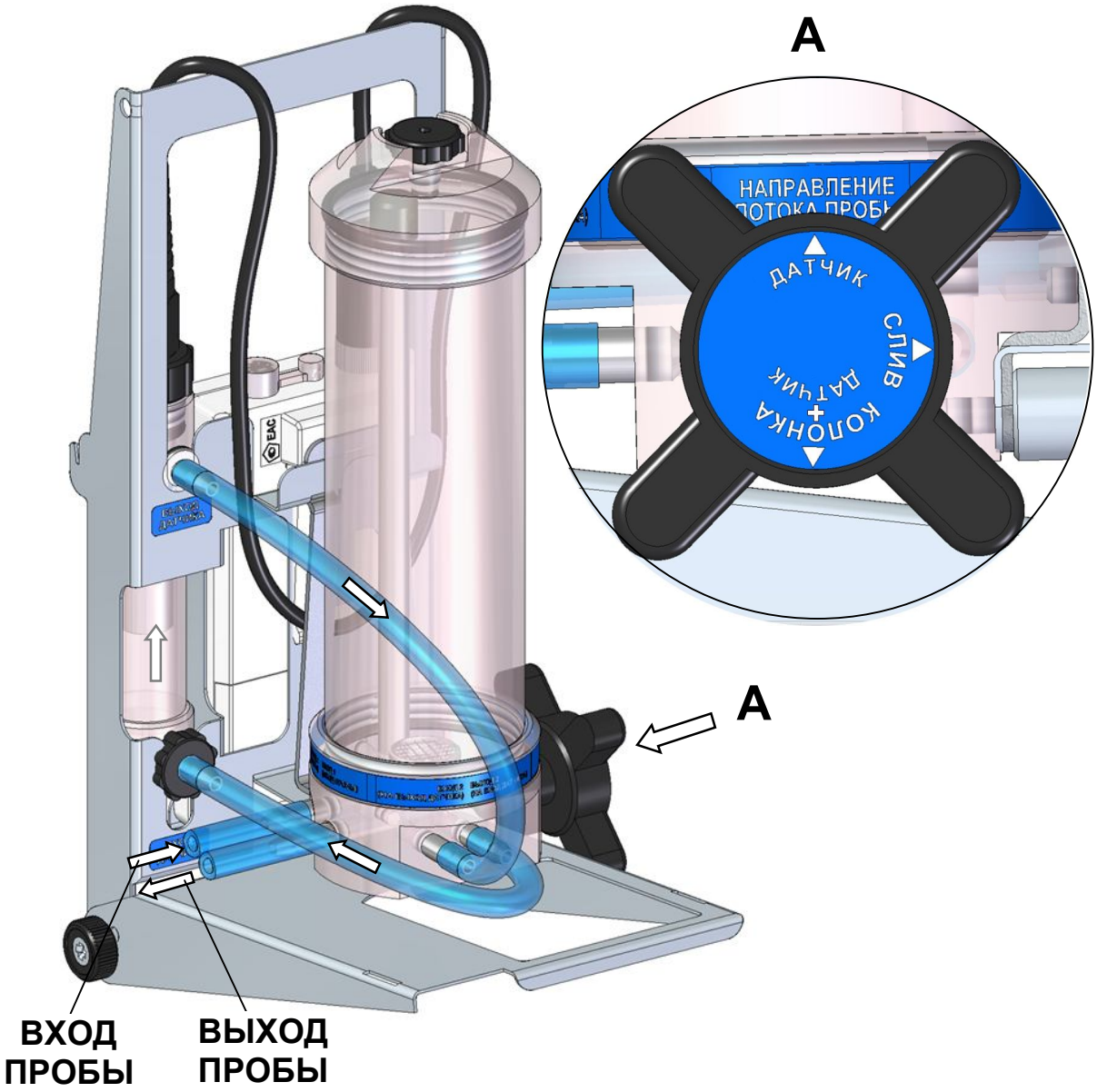


Рисунок 2.14

3 «**КОЛОНКА+ДАТЧИК**» – когда анализируемая водная среда через колонку поступает в кювету – в соответствии с рисунком 2.15.

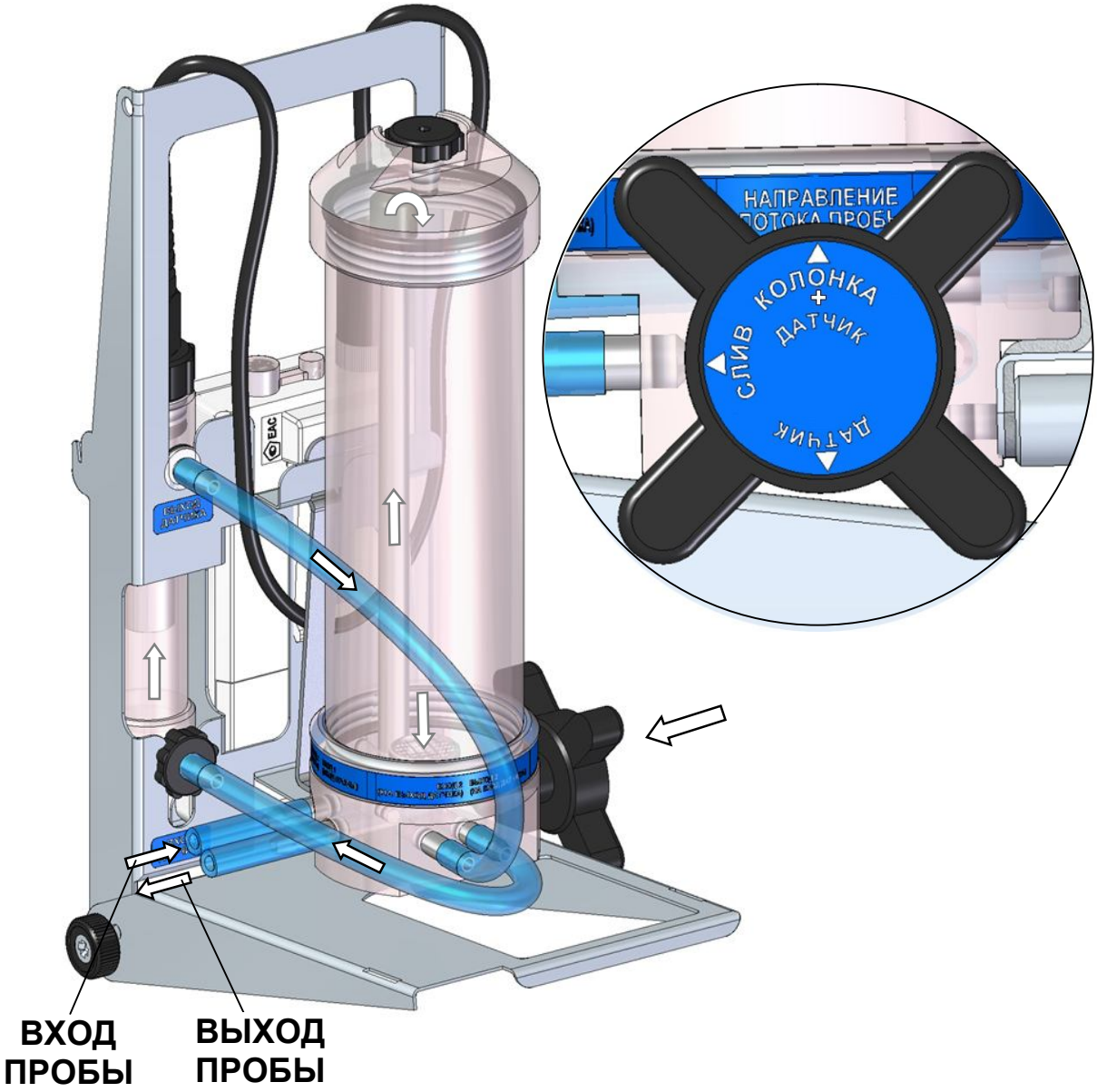


Рисунок 2.15

Поставить распределитель потока в положение «**СЛИВ**».

Соединить трубку ПВХ СТ-18 $\varnothing_{внутр.}$ 4×1,5 (соединенную ранее с штуцером колонки на «**ВХОД 1 (ВХОД ПРОБЫ)**») с пробоотборником.

Подать анализируемую водную среду от пробоотборника.

Установить распределитель потока в нужное положение − «**ДАТЧИК**» либо «**КОЛОНКА+ДАТЧИК**».

Проверить все соединения системы на герметичность.

Установить скорость потока воды через систему в пределах от 100 до 1000 см^3/мин.

ВНИМАНИЕ: При измерениях в воде с УЭП менее 5 мкСм/см расход анализируемой водной среды ДОЛЖЕН БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 170 см^3/мин!

В правильно собранной системе колонка и кювета должны быть заполнены водой полностью. Допускается незначительное скопление пузырьков воздуха в верхней части кюветы.

При повышенном скоплении пузырьков воздуха рекомендуется убирать пузырьки воздуха из кюветы путем кратковременного перекрытия потока (на 3-5 с) и легкого постукивания по корпусу кюветы. При необходимости выпуска воздуха из колонки следует воспользоваться клапаном для выпуска воздуха в соответствии с рисунком 2.5, кратковременно отвернув его на 1-2 оборота.

2.4.3.3 Проведение измерений

Проведение измерений − в соответствии с п. 2.4.1.2.

2.4.3.4 Завершение измерений

После завершения измерений следует:

- выключить кондуктометр;
- поставить распределитель потока в положение «**СЛИВ**» для сохранения воды в колонке;
- отсоединить трубку ПВХ СТ-18 от пробоотборника.

П р и м е ч а н и е – Вода в колонке необходима для сохранения смолы во влажном состоянии.

2.5 Возможные неисправности и методы их устранения

2.5.1 Характерные неисправности кондуктометра и методы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
1 Кондуктометр не включается либо отключается сразу после включения	Плохой контакт с источником питания	Открыть батарейный отсек, очистить контакты БП и элементов питания либо аккумуляторов
	Напряжение питания ниже 2,2 В	пп. 3.4, 3.5. Заменить элементы питания либо зарядить аккумуляторы
	Не прошел сброс микропроцессора при подключении питания	Вынуть элементы питания и установить их снова не менее чем через 5 мин
2 На экране надпись «**НЕТ СВЯЗИ С ДАТЧИКОМ !**»	Датчик проводимости не подключен	п. 2.3.4. Подключить датчик проводимости.
	Плохой контакт в разъеме	Отключить и снова подключить датчик проводимости при отключенном кондуктометре
	Датчик проводимости вышел из строя	Ремонт в заводских условиях
3 На экране надпись «**ДАТЧИК НЕИСПРАВЕН !**»	Не считываются параметры из энергонезависимой памяти датчика	Выключить и снова включить кондуктометр
		Отключить и снова подключить датчик проводимости при отключенном кондуктометре
	Датчик проводимости вышел из строя	Ремонт в заводских условиях

Продолжение таблицы 2.1

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
4 На экране надпись «**СИСТЕМНАЯ ОШИБКА !**»	Нарушен формат «электронный блокнот», (Ошибка в имени папок «электронного блокнота»)	Создайте новую папку либо удалите ненужную. Если по завершению данной операции надпись «**СИСТЕМНАЯ ОШИБКА !**» не исчезнет, кондуктометр подлежит ремонту в заводских условиях. (Системная ошибка не влияет на метрологические характеристики кондуктометра)
5 Показания нереальны	Датчик проводимости плохо промыт	п. 3.2.1. Промыть датчик проводимости
	Уровень погружения датчика проводимости в контролируемый раствор ниже отверстия для выхода воздуха	Рисунок 2.3. Опустить датчик проводимости в контролируемый раствор на необходимый уровень
	Внутри датчика проводимости остались пузырьки воздуха	п. 2.4.1.1. Несколько раз резко встряхнуть датчик проводимости, не вынимая его из раствора. Из датчика проводимости должны выйти пузырьки воздуха.
	Датчик проводимости вышел из строя	Ремонт в заводских условиях

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

Перед проведением технического обслуживания кондуктометра следует:

− выключить кондуктометр;

− перекрыть подачу анализируемой среды (при проведении измерений в кювете проточной);

− извлечь датчик проводимости из кюветы или сосуда с анализируемой средой.

3.2 Промывка

3.2.1 Промывка датчиков проводимости

1 ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ применять абразивные материалы!

2 ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ менять местами съемные втулки от разных датчиков проводимости ДП-3!

3.2.1.1 В случае необходимости промывка датчиков проводимости осуществляется дистиллированной водой.

При загрязнении электродов датчика маслянистыми отложениями следует использовать моющие растворы, не разрушающие детали корпуса, выполненные из органического стекла, а также не разрушающие металлические электроды.

Рекомендуется раствор спирта этилового с водой в соотношении 1:2 либо 4 % раствор щелочи (NaOH).

3.2.1.2 Промывку проводить либо путем многократного погружения датчика проводимости в дистиллированную воду или моющий раствор, либо прокачиванием дистиллированной воды или моющего раствора через кювету с установленным в ней датчиком проводимости. Можно использовать щетку подходящего размера.

3.2.1.3 В случае загрязнения датчика проводимости ДП-3 механическими примесями для его очистки следует отвернуть съемную втулку, очистить щеткой и промыть внутреннюю поверхность съемной втулки и стойку с электро-

дами моющим раствором. После чистки датчика проводимости ДП-3 навернуть съемную втулку до упора.

3.2.2 Промывка колонки

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ применять при обслуживании колонки органические растворители, разрушающие материал колонки PLEXIGLAS XT!

В случае необходимости промывка колонки осуществляется дистиллированной водой или мягким моющим средством.

Для промывки колонки необходимо:

– извлечь смолу;
– разобрать колонку в соответствии с рисунком 3.1.

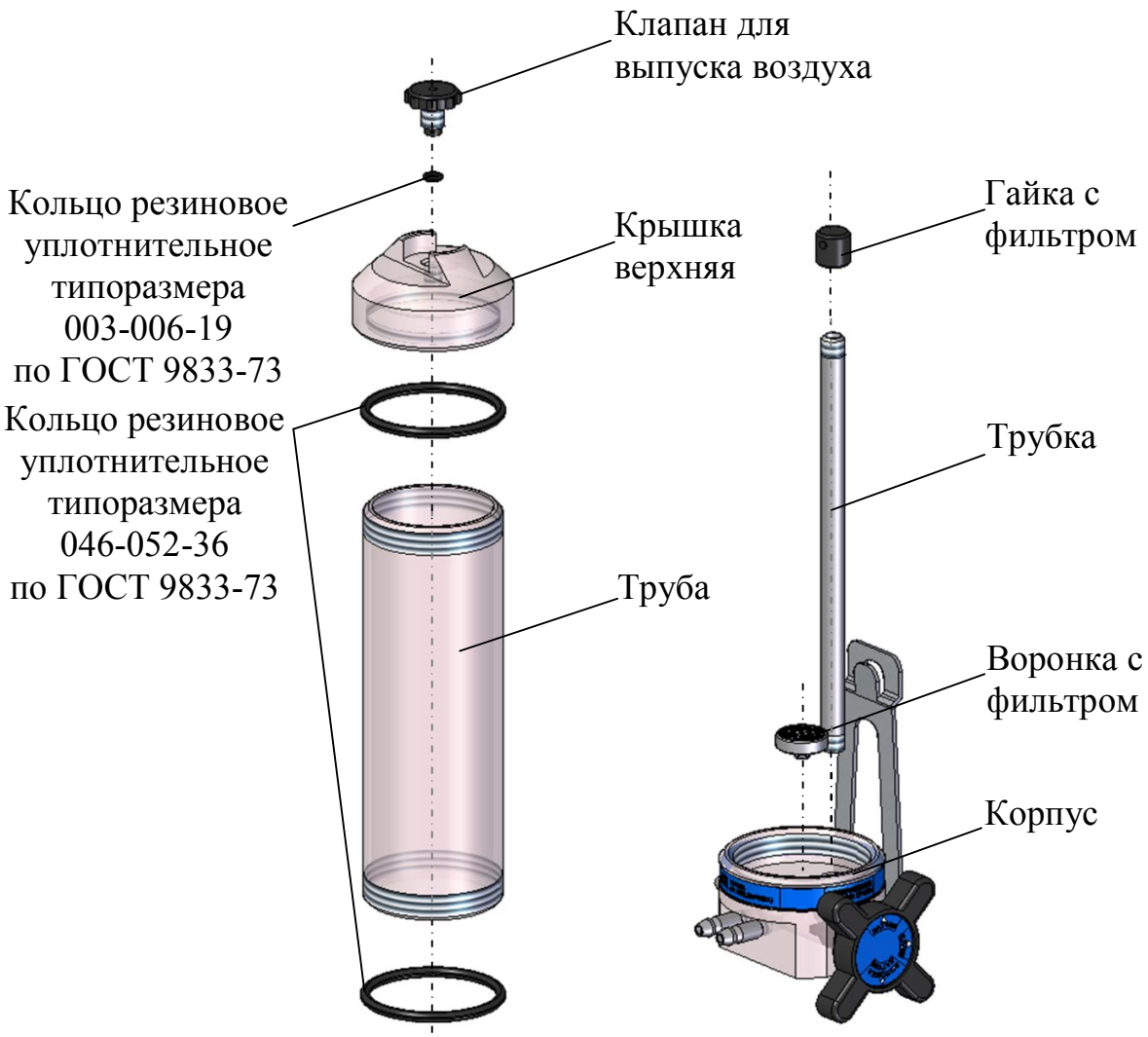


Рисунок 3.1

<u>П р и м е ч а н и е</u> – В качестве мягкого моющего средства можно использовать мыльный раствор: 40-50 г стружки мыла по ГОСТ 28546-2002 растворить в 300-400 см^3 горячей воды.

3.3 Обслуживание блока преобразовательного

3.3.1 Чистку наружной поверхности БП следует производить с использованием мягких моющих средств.

3.3.2 В промежутках между измерениями желательно не отключать датчик от БП.

3.3.3 Неиспользуемый разъем для подключения внешнего источника питания должен быть закрыт защитным колпачком.

3.3.4 При попадании моющих либо анализируемых растворов на разъемы промыть разъемы дистиллированной водой и тщательно просушить в потоке теплого воздуха.

3.4 Замена элементов питания или аккумуляторов

1 ВНИМАНИЕ: При замене элементов питания или аккумуляторов следует заменять все элементы питания или аккумуляторы вместе и в одно и то же время новыми одной марки и типа!

2 ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ использовать острые предметы для извлечения элементов питания или аккумуляторов из батарейного отсека кондуктометра!

Замену аккумуляторов либо элементов питания во избежание сброса времени, даты и потери данных, записанных в электронный блокнот, следует производить за время не более 30 с.

Замена элементов питания или аккумуляторов требуется, если:

− кондуктометр не включается;

− на индикаторе появился знак « ▭ ».

Установку новых элементов питания или аккумуляторов производить в соответствии с п. 2.3.2.

3.5 Зарядка аккумуляторов

ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ зарядка неперезаряжаемых батарей – гальванических элементов питания!

Рядом с батарейным отсеком нанесен знак ⚠ («**ВНИМАНИЕ!**»), предупреждающий о том, что подключение кондуктометра к порту USB либо к внешнему источнику электропитания не следует производить, если в батарейном отсеке установлены гальванические элементы питания (АА). Перед подключением к порту USB либо к внешнему источнику электропитания их следует извлечь из батарейного отсека и установить два аккумулятора (АА).

Зарядка никель-металлогидридных аккумуляторов производится от источника питания напряжением 5 В при подключении кондуктометра к порту USB персонального компьютера (ПК) либо импульсного источника электропитания ИЭС4-050150.

Для зарядки аккумуляторов подключить к кондуктометру импульсный источник электропитания ИЭС4-050150 (далее − источник питания) в соответствии с рисунком 3.2 и включить его в сеть ~220 В, 50 Гц.

Рисунок 3.2

Рекомендуется заряжать аккумуляторы в диапазоне температур от плюс 5 до плюс 50 °С.

Если продолжительная зарядка аккумуляторов не дает результата (превышено количество циклов заряд-разряд), заменить аккумуляторы в соответствии с п. 2.3.2.

3.6 Замена колец уплотнительных

В конструкции колонки и кюветы используются кольца уплотнительные относящиеся к изделиям с ограниченным ресурсом. Типоразмер и материал применяемых колец приведен в таблице 3.1. Замену уплотнительных колец производить в случае их повреждения.

Таблица 3.1

Типоразмер по ГОСТ 9833-73	Материал	Количество, шт.	Место расположения
003-006-19	Резина	1	Верхняя крышка колонки
046-052-36		2	Верхняя крышка и корпус колонки
015-021-36		1	Корпус кюветы

3.7 Проверка кондуктометра и корректировка постоянной датчика проводимости

3.7.1 Проверка относительной погрешности кондуктометра

Для проверки относительной погрешности кондуктометра при измерении УЭП собрать установку в соответствии с рисунком 3.3. Включить эталонный кондуктометр и кондуктометр МАРК-603.

Приготовить 1 дм^3 1М водного раствора дважды перекристаллизованной и прокаленой соли KCl (74,555 г KCl на 1 дм^3 раствора; плотность при 18 °С ρ = 1,04492 г/см^3). Затем, разбавляя этот раствор дистиллированной водой, приготовить 3 дм^3 раствора KCl проводимостью от 1000 до 1400 мкСм (от 0,008 до 0,01 М) пользуясь эталонным кондуктометром.

В сосуд типа СЦ-3 вместимостью 3 дм^3 залить раствор KCl.

С помощью лабораторного штатива установить в сосуде:

– датчик проводимости ДП-015 (ДП-15, ДП-3). Датчик проводимости должен быть промыт в дистиллированной воде и погружен в раствор KCl на глубину выше отверстия для выхода воздуха;

– эталонный термометр.

Разместить электролитическую ячейку и сосуд с раствором KCl в одинаковых температурных условиях при температуре (20 ± 5) °С.

Включить насос и установить проток раствора KCl через электролитическую ячейку эталонного кондуктометра.

Отключить термокомпенсацию у эталонного и проверяемого кондуктометра.

После установления термического равновесия зафиксировать установившиеся значения УЭП раствора по эталонному кондуктометру $\chi_{этал}$, мкСм/см, и по кондуктометру МАРК-603 χ, мкСм/см.

Рассчитать относительную погрешность при измерении УЭП раствора датчика проводимости ДП-015 (ДП-15, ДП-3) $\delta_{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}$, %, по формуле

$$\delta_{ДП-015(ДП-15,ДП-3)} = \frac{\chi - \chi_{этал}}{\chi_{этал}} \cdot 100\ \% \qquad (2.1)$$

Если $\delta_{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}$, %, находится в пределах:

$$-1 \le \delta_{ДП-015(ДП-15,ДП-3)} \le 1,$$

можно перейти к проведению измерений в соответствии с п. 2.4 Проведение измерений, в остальных случаях – рекомендуется скорректировать постоянную датчика проводимости в соответствии с п. 3.7.2.

Процедуру коррекции постоянной датчика проводимости рекомендуется проводить перед проведением поверки кондуктометра.

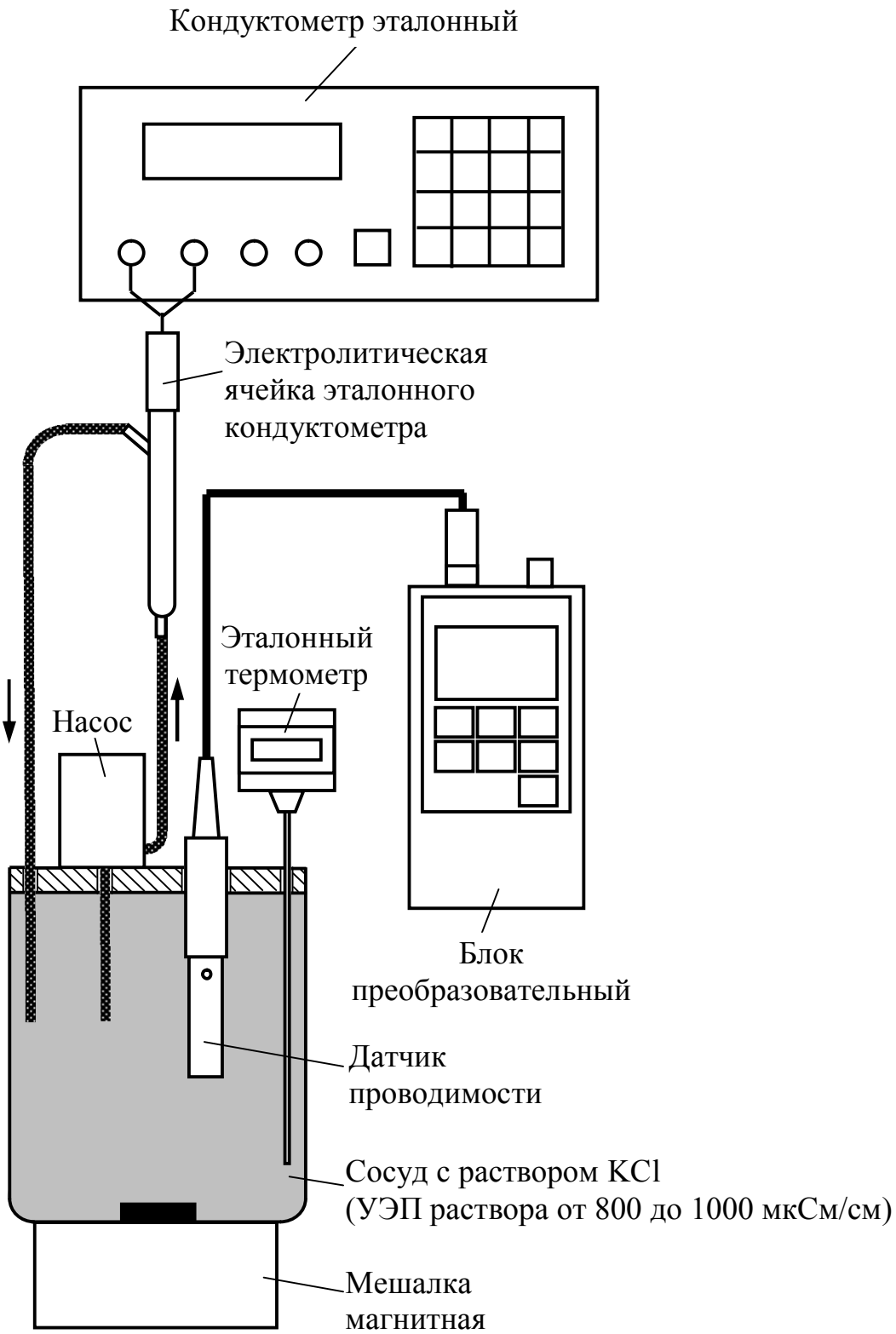


Рисунок 3.3 – Установка для проверки относительной погрешности при измерении УЭП

3.7.2 Корректировка постоянной датчика проводимости (градуировка прибора)

1 ВНИМАНИЕ: Перед проведением данной операции необходимо тщательно убедиться в том, что все измерения проведены правильно, исправен эталонный кондуктометр, не внесены какие-либо случайные дополнительные погрешности!

2 ВНИМАНИЕ: Строго соблюдать последовательность указанных действий!

Для корректировки электролитической постоянной датчика проводимости следует:

1 подсоединить датчик проводимости к БП и включить кондуктометр;

2 в режиме **МЕНЮ** кондуктометра выбрать пункт меню «**ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКА**». Появится экран «**ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКА**» − в соответствии с рисунком 1.10;

3 зафиксировать (например, записать на бумаге) параметры подключенного датчика проводимости (тип датчика, значение постоянной $C_Д$, см$^{-1}$; сопротивления термодатчика и кабеля, Ом), в противном случае данные будут потеряны;

4 одновременно нажать три кнопки АТК ◀, ПРОСМОТР ▶ и ЗАПИСЬ ВВОД (удержание для срабатывания не более 3 с). Появится экран в соответствии с рисунком 3.4.

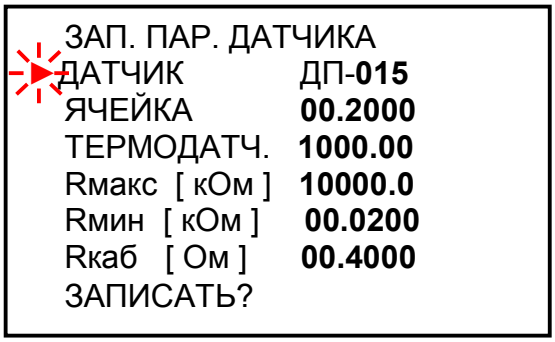


Рисунок 3.4

Примечание − Выход из **МЕНЮ** «**ЗАП. ПАР. ДАТЧИКА**» возможен в любой момент нажатием кнопки ☼ ВЫХОД.

5 установить курсор на строку ДАТЧИК и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Обозначение датчика проводимости будет мигающим. Кнопками РЕЖИМ ▲ и МЕНЮ ▼ установить обозначение подключенного датчика проводимости:

«ДП-015» для датчиков проводимости ДП-015 с №№ 1-82;
«ДП-015.» для датчиков проводимости ДП-015 с № 83 и более;
«ДП-15» для датчиков проводимости ДП-15 с №№ 1-23;
«ДП-15.1» для датчиков проводимости ДП-15 с № 24 и более;
«ДП-3» для датчиков проводимости ДП-3 с №№ 1-29;
«ДП-3.1» для датчиков проводимости ДП-3 с № 30 и более.

Нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД.

6 установить курсор на строку ЯЧЕЙКА и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Кнопками ПРОСМОТР ▶ и АТК ◀ поочередно выделить цифру нужного разряда, она становится мигающей. Кнопками РЕЖИМ ▲ и МЕНЮ ▼ установить новое значение постоянной датчика проводимости $C_Д^н$, см$^{-1}$, рассчитанное по формуле:

$$C_Д^н = C_Д \cdot \frac{\chi_{этал}}{\chi} \qquad (2.2)$$

где $C_Д$ – старое значение электролитической постоянной датчика проводимости, зафиксированное ранее, см$^{-1}$;

$\chi_{этал}$, χ – значения УЭП раствора соответственно по эталонному кондуктометру, мкСм/см, и по кондуктометру МАРК-603, полученные по результатам измерений в соответствии с п. 3.7.1.

7 установить в строках ТЕРМОДАТЧ. и Rкаб [Ом] зафиксированные ранее значения сопротивления термодатчика и кабеля соответственно.

ВНИМАНИЕ: В строках Rмакс [кОм] и Rмин [кОм] значения НЕ МЕНЯТЬ (оставить начальные значения)!

8 установить маркер на строку ЗАПИСАТЬ? и нажать кнопку ЗАПИСЬ ВВОД. Кондуктометр перейдет в экран «**ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКА**».

9 выключить и снова включить кондуктометр для проверки в правильности установленных параметров датчика.

Полученное значение электролитической постоянной датчика проводимости занести в таблицу 3.2.

Таблица 3.2

Тип датчика проводимости	Номер датчика проводимости	Постоянная датчика проводимости $C_Д$, см$^{-1}$	Дата	Должность, фамилия и подпись

3.8 Консервация

3.8.1 Консервацию кондуктометра (например, для пересылки на завод-изготовитель) проводить по ГОСТ 9.014-78.

3.8.2 Требования техники безопасности к консервации, расконсервации и переконсервации − по ГОСТ 9.014-78.

3.8.3 Перед проведением консервации:

− отключить питание кондуктометра;

− отсоединить от разъемов БП датчик проводимости, источник питания;

− извлечь датчик проводимости из кюветы;

− извлечь из батарейного отсека элементы питания либо аккумуляторы;

− извлечь из клонки смолу.

3.8.4 Основные действия для консервации кондуктометра:

− очистить и высушить БП (п. 3.3.1), кювету, датчик проводимости и колонку (п. 3.2.2);

− закрыть разъем БП заглушкой;

− уложить в отдельные полиэтиленовые чехлы составные части кондуктометра, колонку, датчик проводимости и кювету вместе с осушителем;

− выполнить заделку отверстия (заваркой или заклейкой полимерной липкой лентой) каждого чехла после удаления избыточного воздуха;

− поместить изделие в картонную коробку с последующей заклейкой полимерной липкой лентой и нанесением маркировки.

3.8.5 В качестве осушителя воздуха применять силикагель технический по ГОСТ 3956-76, расфасованный в отдельные мешочки массой не более 0,1 кг. Нормы закладки силикагеля технического − по ГОСТ 9.014-78 (приложение 6).

3.8.6 Для изготовления чехла применять полиэтиленовую пленку марок М и Т по ГОСТ 10354-82, толщиной 0,15-0,30 мм.

3.8.7 Для контроля относительной влажности воздуха в объеме упаковки рекомендуется применять силикагель-индикатор по ГОСТ 8984-75.

Рекомендуемая норма закладки силикагеля-индикатора 20-50 г/м^3.

3.8.8 Основные действия для расконсервации кондуктометра:

− вынуть изделие из коробки;

− снять чехол из полиэтиленовый пленки;

− удалить мешочки с силикагелем.

3.8.9 Переконсервацию кондуктометра проводить в случае обнаружения дефектов упаковки при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечение срока консервации.

3.8.10 Основные действия для переконсервации кондуктометра:

− проверить упаковку (при необходимости переупаковать);

− проверить мешочки с силикагелем (при необходимости заменить).

4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1 Комплект поставки кондуктометра исполнения МАРК-603 соответствует таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Кол.
1 Блок преобразовательный	ВР41.01.000	1
2 Гальванический элемент питания (тип АА)	–	2
3 Датчик проводимости ДП-015	ВР41.02.000	1*
4 Датчик проводимости ДП-15	ВР41.03.000	1*
5 Комплект инструмента и принадлежностей (к датчику проводимости): – кювета – 1 шт.; – переходник 5/6 - 8/9/10/11/12 – 2 шт.; – трубка ПВХ СТ-18 – 2 шт. $\varnothing_{внутр.}$4×1,5; L = 500 мм	ВР41.02.300 ВР41.02.310 ВР41.02.302 –	**
6 Комплект инструмента и принадлежностей: – кабель связи с ПК КС303/603/903 – 1 шт.; – несущая панель НП603 – 1* шт.; – колонка ионно-обменная ИОК603 – 1* шт.; – кабель поверочный № 1 – 1* шт.; – кабель поверочный № 2 – 1* шт. – импульсный источник электропитания ИЭС4-050150 – 1* шт.; – аккумулятор (тип АА) – 2* шт.	ВР41.08.000 ВР48.04.100 ВР41.08.100 ВР41.08.200 ВР41.08.400 ВР41.08.500 – –	1
7 Руководство по эксплуатации	ВР41.00.000РЭ	1

* Поставляется по согласованию с заказчиком.

** Количество соответствует количеству датчиков.

4.2 Комплект поставки кондуктометра исполнения МАРК-603/1 соответствует таблице 4.2.

Таблица 4.2

Наименование	Обозначение	Кол.
1 Блок преобразовательный	ВР41.01.000	1
2 Гальванический элемент питания (тип АА)	–	2
3 Датчик проводимости ДП-3	ВР41.07.000	1
4 Комплект инструмента и принадлежностей:	ВР41.09.000	*
– кабель связи с ПК КС303/603/903 – 1* шт.;	ВР48.04.100	
– кабель поверочный № 1 – 1* шт.;	ВР41.08.400	
– кабель поверочный № 2 – 1* шт.	ВР41.08.500	
– импульсный источник электропитания ИЭС4-050150 – 1* шт.;	–	
– аккумулятор (тип АА) – 2* шт.	–	
5 Руководство по эксплуатации	ВР41.00.000РЭ	1

* Поставляется по согласованию с заказчиком.

5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Кондуктометр

□ МАРК-603 № _____;

□ МАРК-603/1 № _____

датчик проводимости

□ ДП-015 № _____ ;

□ ДП-15 № _____;

□ ДП-3 № _____

упакован ООО «ВЗОР» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____	_____	_____
должность	личная подпись	расшифровка подписи

«____»_____20___ г.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Кондуктометр

□ МАРК-603 № _____;

□ МАРК-603/1 № _____

датчик проводимости

□ ДП-015 № _____ $C_Д$ _____ см$^{-1}$;

□ ДП-15 № _____ $C_Д$ _____ см$^{-1}$;

□ ДП-3 № _____ $C_Д$ _____ см$^{-1}$

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П. _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

«_____»_____ 20_____ г.

7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1 Гарантийный срок эксплуатации кондуктометра, поставляемого по территории Российской Федерации, − 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки со склада предприятия-изготовителя (с учетом замены изделий с ограниченным ресурсом).

7.2 Гарантийный срок эксплуатации кондуктометра, поставляемого на экспорт, − 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки со склада предприятия-изготовителя (с учетом замены изделий с ограниченным ресурсом).

7.3 Изготовитель обязан в течение гарантийного срока бесплатно ремонтировать кондуктометр при выходе его из строя.

7.4 Гарантийные обязательства прекращаются при:

− нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации изделия, установленных в руководстве по эксплуатации;

− нарушении предусмотренной гарантийной пломбы;
− наличии признаков несанкционированного ремонта;
− механических повреждениях.

7.5 В гарантийный ремонт принимается кондуктометр в упаковке, обеспечивающей его сохраняемость при транспортировании и хранении, в комплекте с руководством по эксплуатации и оригиналом рекламации.

7.6 Гарантийные обязательства не распространяются на изделия с ограниченным ресурсом:

− гальванический элемент питания (тип АА);
− никель-металлогидридный аккумулятор (тип АА);
− переходник;
− трубка ПВХ СТ-18.

8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

8.1 В случае выявления неисправности в период гарантийного срока потребитель должен предъявить рекламацию по адресу:

E-mail:	service@vzor.nnov.ru
Телефон/факс:	(831) 229-68-44
Почтовый адрес:	603000 г. Н. Новгород, а/я 80, ООО «ВЗОР».

8.2 В случае обнаружения некомплектности при получении изделия потребитель должен предъявить рекламацию по адресу:

E-mail:	market@vzor.nnov.ru
Телефон/факс:	(831) 229-65-30, 412-39-53
Почтовый адрес:	603000 г. Н. Новгород, а/я 80, ООО «ВЗОР».

8.3 Рекламация предъявляется письменно с указанием неисправности или некомплектности.

9 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)

Для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений кондуктометры при выпуске из производства, после ремонта и при эксплуатации должны подвергаться поверке. Поверку кондукто-

метров осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Поверка производится в соответствии с документом «Кондуктометр МАРК-603. Методика поверки», приложение А.

Интервал между поверками 1 год.

Кондуктометры, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, при выпуске из производства, после ремонта и при эксплуатации могут в добровольном порядке подвергаться калибровке.

Калибровка производится в соответствии с документом «Кондуктометр МАРК-603. Методика поверки», приложение А.

Калибровка может выполняться юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, которые в добровольном порядке могут быть аккредитованы в области обеспечения единства измерений.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал 1 год.

Таблица 9.1

Дата проведения	Должность, ФИО	Подпись, печать	Срок очередной поверки
_____/_____/_____			_____/_____/_____

Продолжение таблицы 9.1

Дата проведения	Должность, ФИО	Подпись, печать	Срок очередной поверки
_____/_____/_____			_____/_____/_____

10 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В конструкции кондуктометра МАРК-603 отсутствуют драгоценные материалы.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 Транспортирование

Транспортирование кондуктометров в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом железнодорожном или автомобильном транспорте в условиях 5 по ГОСТ 15150-69.

11.2 Хранение

11.2.1 Условия хранения до ввода в эксплуатацию

Хранение кондуктометров в упаковке предприятия-изготовителя в условиях 1 по ГОСТ 15150-69.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочи, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Место хранения должно быть чистым, прохладным, сухим, вентилируемым и защищенным от атмосферных осадков.

11.2.2 Условия хранения после эксплуатации

11.2.2.1 Подготовка к хранению на срок до 12 месяцев (кратковременный перерыв в работе)

ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ хранить в блоке преобразовательном элементы питания или аккумуляторы!

При кратковременном перерыве в работе (до 12 месяцев) следует:
- выключить кондуктометр;
- извлечь из БП элементы питания либо аккумуляторы;
- удалить из колонки смолу;
- промыть колонку – в соответствии с п. 3.2.2;
- промыть датчик проводимости – в соответствии с п. 3.2.1.

11.2.2.2 Подготовка к хранению на срок более 12 месяцев (длительный перерыв в работе)

При длительном перерыве в работе (более 12 месяцев) следует осуществить консервацию в соответствии с п. 3.6 и организовать хранение в соответствии с п. 11.2.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

КОНДУКТОМЕТР МАРК-603

Методика поверки

г. Нижний Новгород
2010 г.

А.1 Область применения

Настоящая методика распространяется на кондуктометр исполнений МАРК-603 и МАРК-603/1 (далее кондуктометр МАРК-603 и кондуктометр МАРК-603/1), предназначенные для измерения удельной электрической проводимости (УЭП), массовой концентрации соли водных растворов в пересчете на NaCl (солесодержания), температуры воды и водных растворов, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал − один год.

А.2 Используемые нормативные документы

ГОСТ 8.354-85. ГСОЕИ. Анализаторы жидкости кондуктометрические. Методика поверки.

ГОСТ 8.457-2000. ГСОЕИ. Государственная поверочная схема для средств измерения электрической проводимости жидкостей.

РМГ 51-2002. ГСОЕИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.

А.3 Метрологические характеристики, проверяемые при поверке

А.3.1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания при температуре анализируемой среды (25,0 ± 0,2) °С, окружающего воздуха (20 ± 5) °С должны соответствовать таблице А.1.1.

Таблица А.1.1

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, мг/дм^3
МАРК-603	ДП-015	± (0,003 + 0,015χ)	± (0,004 + 0,02*C*)
	ДП-15	± (0,05 + 0,015χ)	± (0,06 + 0,02*C*)
МАРК-603/1	ДП-3	± (0,05 + 0,025χ)	± (0,06 + 0,03*C*)
Примечание − χ – измеренное значение УЭП, мкСм/см; *C* – измеренное значение солесодержания, мг/дм^3.			

А.3.2 Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости должны соответствовать таблице А.1.2.

Таблица А.1.2

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости, %
МАРК-603	ДП-015	± 1
	ДП-15	± 1
МАРК-603/1	ДП-3	± 2

А.3.3 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания, обусловленной изменением температуры анализируемой среды в пределах от 0 до плюс 50 °С, должны соответствовать таблице А.1.3.

Таблица А.1.3

Исполнение кондуктометра	Датчик проводимости	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, при измерении	
		УЭП, мкСм/см	солесодержания, мг/дм^3
МАРК-603	ДП-015	± (0,003 + 0,015χ)	± (0,004 + 0,02*C*)
	ДП-15	± (0,05 + 0,015χ)	± (0,06 + 0,02*C*)
МАРК-603/1	ДП-3	± (0,05 + 0,025χ)	± (0,06 + 0,03*C*)

А.3.4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра исполнений МАРК-603 и МАРК-603/1 при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С должны быть, °С …….……..……. ± 0,3.

Межповерочный интервал − один год.

А.4 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице А.4.1.

Таблица А.4.1

Наименование операции	Номера пп. методики	Необходимость проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	А.10.1	+	+
2 Опробование	А.10.2	+	+
3 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания	А.10.3	+	+
4 Определение относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости ДП-015, ДП-15, ДП-3	А.10.3	+	+
5 Определение дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания, обусловленной изменением температуры анализируемой среды	А.10.4	+	+
6 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды	А.10.5	+	+
Примечание – Знак «+» означает, что операцию проводят.			

А.5 Средства поверки

А.5.1 Для проведения поверки применяют средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице А.5.

А.5.2 Средства измерений, используемые для поверки, должны быть исправны, иметь эксплуатационную документацию (ЭД) и свидетельства о поверке по ПР 50.2.006-94.

Таблица А.5

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
А.8	Гигрометр психрометрический типа ВИТ-1 Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 20 до 90 %. Абсолютная погрешность измерения ± 7 %.
А.8	Барометр-анероид БАММ-1 ТУ-25-04-15-13-79 Диапазон измеряемого давления от 80 до 106 кПа. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности ±0,2 кПа.
А.8	Мультиметр цифровой APPA-305 Используемый предел измерения переменного напряжения 400 В. Основная абсолютная погрешность измерения, В: ± (0,007X + 0,05), где X − измеренное, значение переменного напряжения, В. Используемый предел измерения силы постоянного тока 40 мА. Основная абсолютная погрешность измерения, мА: ± (0,002X + 0,004), где X – измеренное значение силы постоянного тока, мА.
А.10.3	Весы лабораторные В1502 ТУ 4274-002-58887924-2004 Диапазон взвешивания − от 0,5 до 1500 г. Погрешность взвешивания не более ±30 мг.
А.10.3	Гиря калибровочная 1 кг F2
А.10.3 А.10.4 А.10.5	Лабораторный электронный термометр ЛТ-300 ТУ 4211-041-44229117-2005 Диапазон измерения от минус 50 до плюс 300 °С. Погрешность измерения ± 0,05 °С
А.10.3 А.10.5	Термостат жидкостный ТУ 25-02-200.351-84 Диапазон регулирования температуры от 0 до 100 °С. Погрешность поддержания температуры ± 0,1 °С
А.10.3 А.10.4	Магазин сопротивления Р 4831 2.704.001 ПС Диапазон от 0,002 до 110000 Ом, класс точности $0{,}02/2\cdot10^{-6}$
А.10.3	Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1А СПП 436952.003.01 Класс точности 0,25
А.10.3	Насос А-07012 Cole-Parmer
А.10.3	Мешалка магнитная ММ-5 ТУ 25-11-834-80
А.10.3	Стакан цилиндрический СЦ-3 ГОСТ 23932-79Е
А 10.3	Посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 1770-74
А.10.3 А.10.5	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72
А.10.3	Хлористый калий хч ГОСТ 4234-77

П р и м е ч а н и е – Допускается применение других средств измерения, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с необходимой точностью.

Для измерения температуры допускается применение других средств измерения с погрешностью измерения не хуже ± 0,1 °С.

А.6 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки кондуктометров допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области измерения физико-химического состава и свойств веществ, имеющие высшее или среднетехническое образование, опыт работы в химических лабораториях не менее года, владеющие техникой потенциометрических и амперометрических измерений и изучившие настоящую методику поверки.

А.7 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования техники безопасности при работе с электроустановками − по ГОСТ 12.1.019-79 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

Помещение, в котором осуществляется поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, которые должны соблюдаться при работе с приборами, в соответствии с РЭ. Обучение поверителей правилам безопасности труда должно проводиться по ГОСТ 12.0.004-90.

А.8 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
– температура окружающего воздуха, °С …….. (20 ± 5);
– относительная влажность воздуха, %, не более .....…….. 80;
– атмосферное давление, кПа .....…….. от 84 до 106,7.
– питание оборудования …….… от сети переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц и напряжением (220 ± 4) В.

А.9 Подготовка к поверке

А.9.1 Перед проведением поверки подготавливают к работе кондуктометр в соответствии с пп. 2.3.2 руководства по эксплуатации ВР41.00.000РЭ.

А.9.2 Коэффициент линейной термокомпенсации α устанавливают равным 0,0200 $°C^{-1}$.

А.9.3 Основное и вспомогательное оборудование, указанное в разделе А.5, подготавливают к работе в соответствии с требованиями нормативных документов и ЭД.

А.10 Проведение поверки

А.10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие следующих дефектов, приводящих к ошибкам при измерениях:

– неисправность органов управления (кнопок), разъемов, проводов, кабелей, загрязненность экрана индикатора;

– нечеткость надписей и маркировок;

– механические повреждения блока преобразовательного и датчиков проводимости.

Кондуктометры, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, к дальнейшей поверке не допускают.

А.10.2 Опробование

Проверяют работоспособность кнопок на передней панели блока преобразовательного.

А.10.3 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания.

Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП производят поэлементным методом в соответствии с п. 4.4 ГОСТ 8.354-85.

А.10.3.1 Определение относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости ДП-015, ДП-15, ДП-3.

А.10.3.1.1 Подготовка к измерениям

Включают эталонный кондуктометр. Собирают стенд в соответствии с рисунком А.10.1*а*.

Готовят 1 $дм^3$ 1М водного раствора дважды перекристаллизованной и прокаленой соли KCl (74,555 г KCl на 1 $дм^3$ раствора; плотность при 18 °С ρ=1,04492 г/$см^3$). Затем, разбавляя этот раствор дистиллированной водой, готовят 3 $дм^3$ 0,007М раствора KCl.

В сосуд типа СЦ-3 емкостью 3 $дм^3$ заливают раствор KCl.

С помощью лабораторного штатива устанавливают в сосуде:

– датчик проводимости ДП-015 (ДП-15, ДП-3). Датчик должен быть промыт в дистиллированной воде и погружен в раствор KCl на глубину выше отверстия для выхода воздуха;

– эталонный термометр.

Размещают электролитическую ячейку и сосуд с раствором KCl в одинаковых температурных условиях при температуре (20 ± 5) °С.

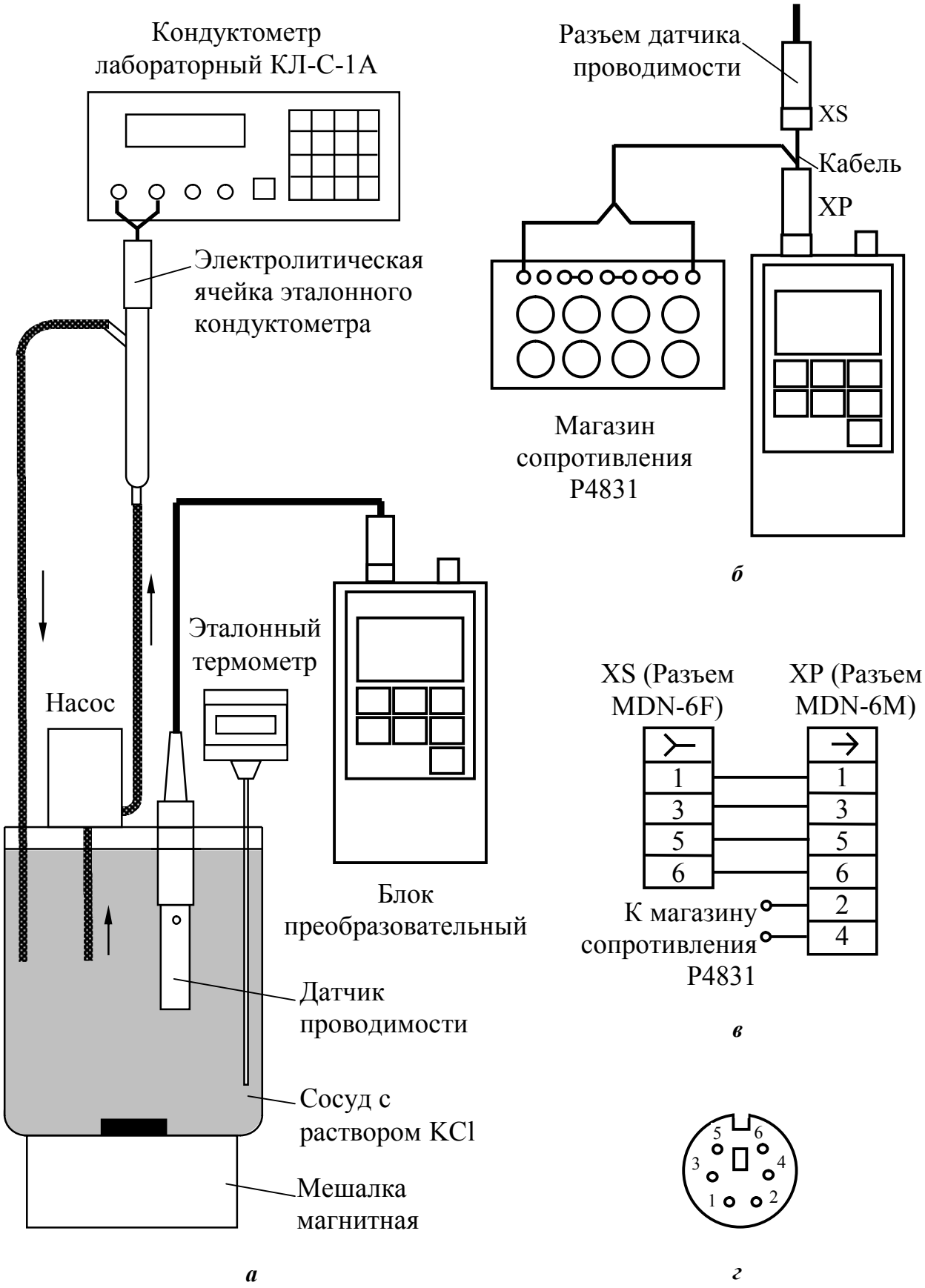


Рисунок А.10.1

Включают насос и устанавливают проток раствора KCl через электролитическую ячейку образцового кондуктометра.

Отключают термокомпенсацию у эталонного и проверяемого кондуктометра.

А.10.3.1.2 Выполнение измерений

После установления термического равновесия определяют значение УЭП раствора $\chi_{этал}$, мкСм/см, по эталонному кондуктометру.

Фиксируют установившиеся значения УЭП раствора χ, мкСм/см, по кондуктометру МАРК-603. Для лучшего проникания раствора KCl к электродам датчик проводимости периодически перемещают в растворе вверх-вниз.

Не вынимая датчик из сосуда с раствором, подключают магазин сопротивления в соответствии с рисунком А.10.1*б*.

Схема соединений кабеля для подключения магазина сопротивления − в соответствии с рисунком А.10.1*в*. Схема расположения контактов вилки кабельной XP (разъема MDN-6M) − в соответствии с рисунком А.10.1*г* (вид со стороны контактов). Схема расположения контактов розетки XS (разъема MDN-6F) − зеркальное отражение рисунка А.10.1*г*.

Подбирая сопротивления, добиваются показаний кондуктометра МАРК-603, соответствующих показаниям χ, мкСм/см, полученным по раствору. Фиксируют подобранное сопротивление $R_{им}$, кОм.

Выполняют измерения три раза с интервалом в несколько минут, каждый раз вынимая датчики проводимости и заново погружая их в раствор.

А.10.3.1.3 Обработка результатов

Рассчитывают электролитическую постоянную датчика $C_Д^и$, см$^{-1}$, для каждого из трех измерений по формуле:

$$C_Д^и = \frac{\chi_{этал} \cdot R_{им}}{10^3} \qquad (А.1)$$

Рассчитывают среднее значение электролитической постоянной датчика $C_{Дср}^и$, см$^{-1}$, по результатам трех измерений.

Рассчитывают относительную погрешность определения электролитической постоянной датчика проводимости ДП-015 (ДП-15, ДП-3) $\delta_{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}$, %, по формуле:

$$\delta_{ДП-015(ДП-15,ДП-3)} = \frac{C^{и}_{Дср} - C_{Д}}{C^{и}_{Дср}} \cdot 100\ \%, \qquad (А.2)$$

где $C_Д$ – значение электролитической постоянной датчика проводимости, занесенное в энергонезависимую память микросхемы датчика проводимости, см$^{-1}$.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

– для датчиков проводимости ДП-015 и ДП-15

$$-1 \le \delta_{ДП-015\,(ДП-15)} \le 1;$$

– для датчика проводимости ДП-3

$$-2 \le \delta_{ДП-3} \le 2.$$

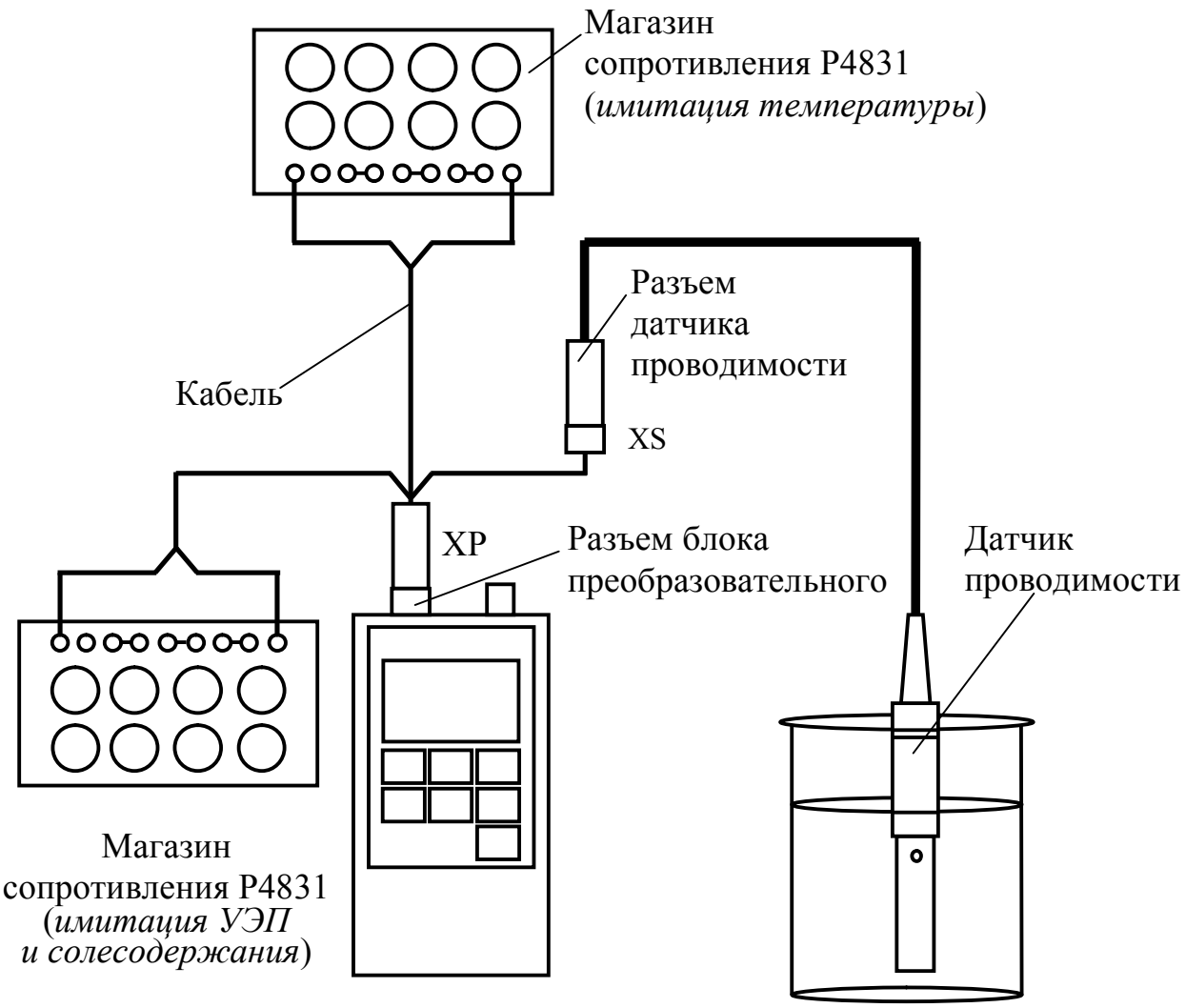
А.10.3.2 Определение относительной погрешности блока преобразовательного при измерении УЭП и солесодержания.

А.10.3.2.1 Подготовка к измерениям

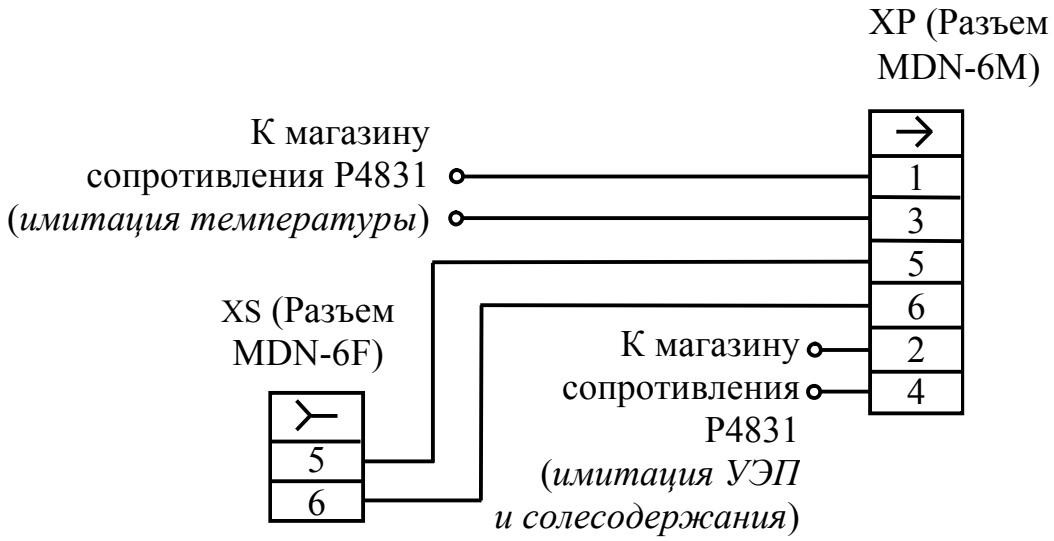
Для имитации температуры анализируемой среды и для имитации УЭП и солесодержания подключают два магазина сопротивления Р4831 в соответствии с рисунком А.10.2*а*.

Схема соединений кабеля для подключения магазинов сопротивления − в соответствии с рисунком А.10.2*б*. Схема расположения контактов розетки XS (разъема MDN-6F) − зеркальное отражение рисунка А.10.1*г*.

Для имитации температуры 25 °С установить на магазине сопротивления Р4831 такое значение (в диапазоне от 1090 до 1100 Ом), чтобы показания кондуктометра по температуре были равны 25 °С.



а



б

Рисунок А.10.2

А.10.3.2.2 Выполнение измерений

Определение относительной погрешности блока преобразовательного при измерении УЭП и солесодержания производят в трех точках диапазона в режиме с отключенной термокомпенсацией.

Значения сопротивлений $R_{им}$, Ом, устанавливаемые на магазине сопротивления в зависимости от исполнения кондуктометра, проверяемые участки диапазонов при измерении УЭП и солесодержания указаны в таблице А.10.1.

Снимают показания индикатора в режиме измерения УЭП с отключенной термокомпенсацией χ, мкСм/см, и в режиме измерения солесодержания C, мг/дм^3, в трех точках диапазона для значений сопротивлений $R_{им}$, Ом, в соответствии с таблицей А.10.1.

Таблица А.10.1

Обозначение исполнения кондуктометра	Датчик проводимости	Значение сопротивления, устанавливаемого на магазине сопротивления $R_{им}$, Ом		
		Начальный участок диапазона (0-20 %)	Средний участок диапазона (45-55 %)	Верхний участок диапазона (80-100 %)
МАРК-603	ДП-015	30000	150	93,75
	ДП-15	100000	2000	1250
МАРК-603/1	ДП-3	12500	300	187,5

А.10.3.2.3 Обработка результатов

Рассчитывают для всех точек относительную погрешность блока преобразовательного при измерении УЭП $\delta_{УЭП}^{БП}$, %, и при измерении солесодержания $\delta_{NaCl}^{БП}$, %, по формулам:

$$\delta_{УЭП}^{БП} = \frac{\chi - \chi_{расч}}{\chi} \cdot 100\%, \qquad (А.3)$$

$$\delta_{NaCl}^{БП} = \frac{C - C_{табл}}{C} \cdot 100\%. \qquad (А.4)$$

Значение УЭП $\chi_{расч}$, мкСм/см, для рабочей температуры (25,0 ± 0,2) °С определяется формулой:

$$\chi_{расч} = \frac{C_Д \cdot 10^6}{R_{им}}, \qquad (А.5)$$

где $C_Д$ – постоянная датчика проводимости, занесенная в память кондуктометра, см$^{-1}$.

Значение солесодержания $C_{табл}$, мг/дм^3, для рабочей температуры (25,0 ± 0,2) °С определяется по таблице Б.1 в зависимости от значения $\chi_{расч}$.

А.10.3.3 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и при измерении солесодержания

Рассчитывают максимальные значения суммарной относительной погрешности кондуктометра МАРК-603 с датчиками проводимости ДП-015 (ДП-15) и кондуктометра МАРК-603/1 с датчиком проводимости ДП-3 при измерении УЭП $\delta_{УЭП}^{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}{}_{\max}$, %, и при измерении солесодержания $\delta_{NaCl}^{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}{}_{\max}$, %, по формулам:

$$\delta_{УЭП}^{ДП-015\,(ДП-15,\,ДП-3)}{}_{\max} = \pm\left(\left|\delta_{УЭП\ \max}^{БП}\right| + \left|\delta_{ДП-015\,(ДП-15,\,ДП-3)}\right| \right); \qquad (А.6)$$

$$\delta_{NaCl}^{ДП-015\,(ДП-15,\,ДП-3)}{}_{\max} = \pm\left(\left|\delta_{NaCl\ \max}^{БП}\right| + \left|\delta_{ДП-015\,(ДП-15,\,ДП-3)}\right| \right), \qquad (А.7)$$

где $\delta_{УЭП\max}^{БП}$ – максимальное из всех определенных выше значений относительной погрешности блока преобразовательного при измерении УЭП, %;

$\delta_{NaCl\max}^{БП}$ – максимальное из всех определенных выше значений относительной погрешности блока преобразовательного при измерении солесодержания, %;

$\delta_{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}$ – значение относительной погрешности электролитической постоянной датчика ДП-015 (ДП-15, ДП-3), %.

Рассчитывают значение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП $\Delta_{УЭП}^{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}$, мкСм/см, и солесодержания $\Delta_{NaCl}^{ДП-015(ДП-15)}$, мг/дм^3, для точек с максимальной суммарной относительной погрешностью по формулам:

$$\Delta_{УЭП}^{ДП-015(ДП-15,ДП-3)} = \frac{\delta_{УЭП}^{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}\max}{100\,\%} \cdot \chi\,; \qquad (А.8)$$

$$\Delta_{NaCl}^{ДП-015(ДП-15,ДП-3)} = \frac{\delta_{NaCl}^{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}\max}{100\,\%} \cdot C\,, \qquad (А.9)$$

где χ, мкСм/см, и C, мг/дм^3, − измеренные значения УЭП и солесодержания в точках с максимальной суммарной относительной погрешностью.

Результаты определения основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания считают удовлетворительными, если:

a) для кондуктометра МАРК-603:

– с датчиком проводимости ДП-015

$$-(0{,}003+0{,}015\chi) \le \Delta_{УЭП}^{ДП-015} \le 0{,}003+0{,}015\chi\,,$$

$$-(0{,}004+0{,}02C) \le \Delta_{NaCl}^{ДП-015} \le 0{,}004+0{,}02C\,;$$

– с датчиком проводимости ДП-15:

$$-(0{,}05+0{,}015\chi) \le \Delta_{УЭП}^{ДП-15} \le 0{,}05+0{,}015\chi\,,$$

$$-(0{,}06+0{,}02C) \le \Delta_{NaCl}^{ДП-15} \le 0{,}06+0{,}02C\,;$$

b) для кондуктометра МАРК-603/1 с датчиком проводимости ДП-3:

$$-(0{,}05+0{,}025\chi) \le \Delta_{УЭП}^{ДП-3} \le 0{,}05+0{,}025\chi\,,$$

$$-(0{,}06+0{,}03C) \le \Delta_{NaCl}^{ДП-3} \le 0{,}06+0{,}03C\,.$$

А.10.4 Определение дополнительной абсолютной погрешности показаний кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания в зависимости от температуры анализируемой среды.

А.10.4.1 Подготовка к измерениям

Используют установку в соответствии с рисунком А.10.2.

Подготовка к измерениям аналогична приведенной в п. А.10.3.2.1.

Значения сопротивлений $R_{им}$, Ом, для проверки трех точек диапазона измерения УЭП и солесодержания приведены в таблице А.10.1.

А.10.4.2 Выполнение измерений

Отключают термокомпенсацию.

Фиксируют для всех значений $R_{им}$, Ом, показания χ, мкСм/см.

Включают термокомпенсацию.

Фиксируют для всех значений $R_{им}$, Ом, показания $\chi(t)$, мкСм/см, и $C(t)$, мг/дм^3, для температур 25; 0,1 и 50 °С.

Для имитации температуры 0,1 °С устанавливают на магазине сопротивления Р4831 такое значение (в диапазоне от 990 до 1010 Ом), чтобы показания кондуктометра по температуре были равны 0,1 °С.

Для имитации температуры 50 °С устанавливают на магазине сопротивления Р4831 такое значение (в диапазоне от 1180 до 1200 Ом), чтобы показания кондуктометра по температуре были равны 50,0 °С.

А.10.4.3 Обработка результатов

Рассчитывают значение УЭП $\chi_{расч}(t)$, мкСм/см, для всех зафиксированных значений χ, мкСм/см, и температур 0,1; 25 и 50 °С по формуле:

$$\chi_{расч}(t) = \frac{\chi - \chi_{чист.воды}(t)}{1 + A(t - 25)} + \chi_{чист.воды}(25), \qquad (А.10)$$

где $\chi_{чист.воды}(t)$ – УЭП «чистой» воды, мкСм/см, равная:

$\chi_{чист.воды}(0,1)$=0,0112 мкСм/см,

$\chi_{чист.воды}(25)$=0,0550 мкСм/см,

$\chi_{чист.воды}(50)$=0,1758 мкСм/см;

A=0,020 °С$^{-1}$ – коэффициент линейной термокомпенсации;

t – температура, анализируемой среды, °С (0,1; 25 и 50 °С).

Определяют значение солесодержания $C_{расч}(t)$, мг/дм^3, для всех значений $\chi_{расч}(t)$, мкСм/см, по таблице Б.1.

Рассчитывают дополнительную абсолютную погрешность кондуктометра при измерении УЭП $\Delta_{доп}^{УЭП}$, мкСм/см, и при измерении солесодержания $\Delta_{доп}^{NaCl}$, мг/дм^3, при изменении температуры анализируемой среды для всех измеренных $\chi(t)$ и $C(t)$, для трех температурных точек по формулам

$$\Delta_{доп}^{УЭП} = \chi(t) - \chi_{расч}(t); \quad (A.11)$$

$$\Delta_{доп}^{NaCl} = C(t) - C_{расч}(t). \quad (A.12)$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если для каждого значения $\Delta_{доп}^{УЭП}$, $\Delta_{доп}^{NaCl}$ выполняются следующие условия:

a) для кондуктометра МАРК-603:

– с датчиком проводимости ДП-015

$$-(0{,}003+0{,}015\chi) \le \Delta_{доп}^{УЭП} \le 0{,}003+0{,}015\chi,$$

$$-(0{,}004+0{,}02C) \le \Delta_{доп}^{NaCl} \le 0{,}004+0{,}02C;$$

– с датчиком проводимости ДП-15

$$-(0{,}05+0{,}015\chi) \le \Delta_{доп}^{УЭП} \le 0{,}05+0{,}015\chi,$$

$$-(0{,}06+0{,}02C) \le \Delta_{доп}^{NaCl} \le 0{,}06+0{,}02C;$$

b) для кондуктометра МАРК-603/1 с датчиком проводимости ДП-3

$$-(0{,}05+0{,}025\chi) \le \Delta_{доп}^{УЭП} \le 0{,}05+0{,}025\chi,$$

$$-(0{,}06+0{,}03C) \le \Delta_{доп}^{NaCl} \le 0{,}06+0{,}03C.$$

А.10.5 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды

А.10.5.1 Подготовка к измерениям

Готовят сосуд с водой, устанавливают его на магнитную мешалку.

Помещают в сосуд с водой датчик проводимости ДП-015 (ДП-15, ДП-3).

Устанавливают эталонный термометр.

Датчик проводимости погружают в воду на глубину выше отверстия для выхода воздуха.

А.10.5.2 Выполнение измерений

С помощью термостата поочередно устанавливают температуру в сосуде с водой (25,0 ± 0,2); (0,0 + 0,2); (55,0 ± 0,2) °С.

Выдерживают датчик проводимости при каждой температуре 5 мин и фиксируют после этой выдержки показания кондуктометра по температуре $t_{изм}$, °С, и показания эталонного термометра $t_{эт}$, °С.

А.10.5.3 Обработка результатов

Результаты проверки считают удовлетворительными, если для каждой точки измерения для датчика проводимости ДП-015 (ДП-15, ДП-3) выполняется условие

$$-0{,}3 \le t_{изм} - t_{эт} \le 0{,}3.$$

А.11 Оформление результатов поверки

А.11.1 Результаты поверки считают положительными, если кондуктометр удовлетворяет требованиям настоящей методики.

А.11.2 При проведении поверки кондуктометра составляют протокол, в котором указывается его соответствие предъявляемым требованиям.

А.11.3 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке.

А.11.4 Результаты считают отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие проверяемого кондуктометра хотя бы одному из требований настоящей методики.

А.11.5 Отрицательные результаты поверки оформляют путем выдачи извещения о непригодности кондуктометра.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

ПЕРЕВОД УЭП РАСТВОРА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 25 °С В ЭКВИВАЛЕНТНОЕ СОЛЕСОДЕРЖАНИЕ NaCl

Таблица Б.1 В мг/дм^3

УЭП, мкСм/см	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,100	0,0208	0,0213	0,0217	0,0222	0,0227	0,0231	0,0236	0,0240	0,0245	0,0250
0,110	0,0254	0,0259	0,0264	0,0268	0,0273	0,0277	0,0282	0,0287	0,0291	0,0296
0,120	0,0301	0,0305	0,0310	0,0314	0,0319	0,0324	0,0328	0,0333	0,0338	0,0342
0,130	0,0347	0,0351	0,0356	0,0361	0,0365	0,0370	0,0375	0,0379	0,0384	0,0388
0,140	0,0393	0,0398	0,0402	0,0407	0,0412	0,0416	0,0421	0,0425	0,0430	0,0435
0,150	0,0439	0,0444	0,0449	0,0453	0,0458	0,0462	0,0467	0,0472	0,0476	0,0481
0,160	0,0486	0,0490	0,0495	0,0499	0,0504	0,0509	0,0513	0,0518	0,0523	0,0527
0,170	0,0532	0,0536	0,0541	0,0546	0,0550	0,0555	0,0560	0,0564	0,0569	0,0573
0,180	0,0578	0,0583	0,0587	0,0592	0,0597	0,0601	0,0606	0,0610	0,0615	0,0620
0,190	0,0624	0,0629	0,0634	0,0638	0,0643	0,0647	0,0652	0,0657	0,0661	0,0666
0,200	0,0671	0,0675	0,0680	0,0684	0,0689	0,0694	0,0698	0,0703	0,0708	0,0712
0,210	0,0717	0,0722	0,0726	0,0731	0,0735	0,0740	0,0745	0,0749	0,0754	0,0759
0,220	0,0763	0,0768	0,0772	0,0777	0,0782	0,0786	0,0791	0,0796	0,0800	0,0805
0,230	0,0809	0,0814	0,0819	0,0823	0,0828	0,0833	0,0837	0,0842	0,0846	0,0851
0,240	0,0856	0,0860	0,0865	0,0870	0,0874	0,0879	0,0883	0,0888	0,0893	0,0897
0,250	0,0902	0,0907	0,0911	0,0916	0,0920	0,0925	0,0930	0,0934	0,0939	0,0944
0,260	0,0948	0,0953	0,0957	0,0962	0,0967	0,0971	0,0976	0,0981	0,0985	0,0990
0,270	0,0995	0,0999	0,1004	0,1008	0,1013	0,1018	0,1022	0,1027	0,1032	0,1036
0,280	0,1041	0,1045	0,1050	0,1055	0,1059	0,1064	0,1069	0,1073	0,1078	0,1082
0,290	0,1087	0,1092	0,1096	0,1101	0,1106	0,1110	0,1115	0,1119	0,1124	0,1129
0,300	0,1133	0,1138	0,1143	0,1147	0,1152	0,1156	0,1161	0,1166	0,1170	0,1175
0,310	0,1180	0,1184	0,1189	0,1194	0,1198	0,1203	0,1207	0,1212	0,1217	0,1221
0,320	0,1226	0,1231	0,1235	0,1240	0,1244	0,1249	0,1254	0,1258	0,1263	0,1268
0,330	0,1272	0,1277	0,1281	0,1286	0,1291	0,1295	0,1300	0,1305	0,1309	0,1314
0,340	0,1318	0,1323	0,1328	0,1332	0,1337	0,1342	0,1346	0,1351	0,1356	0,1360
0,350	0,1365	0,1369	0,1374	0,1379	0,1383	0,1388	0,1393	0,1397	0,1402	0,1406
0,360	0,1411	0,1416	0,1420	0,1425	0,1430	0,1434	0,1439	0,1443	0,1448	0,1453
0,370	0,1457	0,1462	0,1467	0,1471	0,1476	0,1481	0,1485	0,1490	0,1494	0,1499
0,380	0,1504	0,1508	0,1513	0,1518	0,1522	0,1527	0,1531	0,1536	0,1541	0,1545
0,390	0,1550	0,1555	0,1559	0,1564	0,1568	0,1573	0,1578	0,1582	0,1587	0,1592
0,400	0,1596	0,1601	0,1605	0,1610	0,1615	0,1619	0,1624	0,1629	0,1633	0,1638
0,410	0,1643	0,1647	0,1652	0,1656	0,1661	0,1666	0,1670	0,1675	0,1680	0,1684
0,420	0,1689	0,1693	0,1698	0,1703	0,1707	0,1712	0,1717	0,1721	0,1726	0,1730
0,430	0,1735	0,1740	0,1744	0,1749	0,1754	0,1758	0,1763	0,1768	0,1772	0,1777
0,440	0,1781	0,1786	0,1791	0,1795	0,1800	0,1805	0,1809	0,1814	0,1818	0,1823
0,450	0,1828	0,1832	0,1837	0,1842	0,1846	0,1851	0,1855	0,1860	0,1865	0,1869
0,460	0,1874	0,1879	0,1883	0,1888	0,1893	0,1897	0,1902	0,1906	0,1911	0,1916
0,470	0,1920	0,1925	0,1930	0,1934	0,1939	0,1943	0,1948	0,1953	0,1957	0,1962
0,480	0,1967	0,1971	0,1976	0,1981	0,1985	0,1990	0,1994	0,1999	0,2004	0,2008
0,490	0,2013	0,2018	0,2022	0,2027	0,2031	0,2036	0,2041	0,2045	0,2050	0,2055
0,500	0,2059	0,2064	0,2068	0,2073	0,2078	0,2082	0,2087	0,2092	0,2096	0,2101
0,510	0,2106	0,2110	0,2115	0,2119	0,2124	0,2129	0,2133	0,2138	0,2143	0,2147
0,520	0,2152	0,2156	0,2161	0,2166	0,2170	0,2175	0,2180	0,2184	0,2189	0,2194
0,530	0,2198	0,2203	0,2207	0,2212	0,2217	0,2221	0,2226	0,2231	0,2235	0,2240
0,540	0,2244	0,2249	0,2254	0,2258	0,2263	0,2268	0,2272	0,2277	0,2281	0,2286
0,550	0,2291	0,2295	0,2300	0,2305	0,2309	0,2314	0,2319	0,2323	0,2328	0,2332
0,560	0,2337	0,2342	0,2346	0,2351	0,2356	0,2360	0,2365	0,2369	0,2374	0,2379
0,570	0,2383	0,2388	0,2393	0,2397	0,2402	0,2407	0,2411	0,2416	0,2420	0,2425
0,580	0,2430	0,2434	0,2439	0,2444	0,2448	0,2453	0,2457	0,2462	0,2467	0,2471
0,590	0,2476	0,2481	0,2485	0,2490	0,2495	0,2499	0,2504	0,2508	0,2513	0,2518

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,600	0,2522	0,2527	0,2532	0,2536	0,2541	0,2545	0,2550	0,2555	0,2559	0,2564
0,610	0,2569	0,2573	0,2578	0,2583	0,2587	0,2592	0,2596	0,2601	0,2606	0,2610
0,620	0,2615	0,2620	0,2624	0,2629	0,2633	0,2638	0,2643	0,2647	0,2652	0,2657
0,630	0,2661	0,2666	0,2671	0,2675	0,2680	0,2684	0,2689	0,2694	0,2698	0,2703
0,640	0,2708	0,2712	0,2717	0,2721	0,2726	0,2731	0,2735	0,2740	0,2745	0,2749
0,650	0,2754	0,2759	0,2763	0,2768	0,2772	0,2777	0,2782	0,2786	0,2791	0,2796
0,660	0,2800	0,2805	0,2809	0,2814	0,2819	0,2823	0,2828	0,2833	0,2837	0,2842
0,670	0,2847	0,2851	0,2856	0,2860	0,2865	0,2870	0,2874	0,2879	0,2884	0,2888
0,680	0,2893	0,2897	0,2902	0,2907	0,2911	0,2916	0,2921	0,2925	0,2930	0,2935
0,690	0,2939	0,2944	0,2948	0,2953	0,2958	0,2962	0,2967	0,2972	0,2976	0,2981
0,700	0,2985	0,2990	0,2995	0,2999	0,3004	0,3009	0,3013	0,3018	0,3023	0,3027
0,710	0,3032	0,3036	0,3041	0,3046	0,3050	0,3055	0,3060	0,3064	0,3069	0,3074
0,720	0,3078	0,3083	0,3087	0,3092	0,3097	0,3101	0,3106	0,3111	0,3115	0,3120
0,730	0,3124	0,3129	0,3134	0,3138	0,3143	0,3148	0,3152	0,3157	0,3162	0,3166
0,740	0,3171	0,3175	0,3180	0,3185	0,3189	0,3194	0,3199	0,3203	0,3208	0,3212
0,750	0,3217	0,3222	0,3226	0,3231	0,3236	0,3240	0,3245	0,3250	0,3254	0,3259
0,760	0,3263	0,3268	0,3273	0,3277	0,3282	0,3287	0,3291	0,3296	0,3300	0,3305
0,770	0,3310	0,3314	0,3319	0,3324	0,3328	0,3333	0,3338	0,3342	0,3347	0,3351
0,780	0,3356	0,3361	0,3365	0,3370	0,3375	0,3379	0,3384	0,3389	0,3393	0,3398
0,790	0,3402	0,3407	0,3412	0,3416	0,3421	0,3426	0,3430	0,3435	0,3439	0,3444
0,800	0,3449	0,3453	0,3458	0,3463	0,3467	0,3472	0,3477	0,3481	0,3486	0,3490
0,810	0,3495	0,3500	0,3504	0,3509	0,3514	0,3518	0,3523	0,3528	0,3532	0,3537
0,820	0,3541	0,3546	0,3551	0,3555	0,3560	0,3565	0,3569	0,3574	0,3578	0,3583
0,830	0,3588	0,3592	0,3597	0,3602	0,3606	0,3611	0,3616	0,3620	0,3625	0,3629
0,840	0,3634	0,3639	0,3643	0,3648	0,3653	0,3657	0,3662	0,3667	0,3671	0,3676
0,850	0,3680	0,3685	0,3690	0,3694	0,3699	0,3704	0,3708	0,3713	0,3717	0,3722
0,860	0,3727	0,3731	0,3736	0,3741	0,3745	0,3750	0,3755	0,3759	0,3764	0,3768
0,870	0,3773	0,3778	0,3782	0,3787	0,3792	0,3796	0,3801	0,3806	0,3810	0,3815
0,880	0,3819	0,3824	0,3829	0,3833	0,3838	0,3843	0,3847	0,3852	0,3856	0,3861
0,890	0,3866	0,3870	0,3875	0,3880	0,3884	0,3889	0,3894	0,3898	0,3903	0,3907
0,900	0,3912	0,3917	0,3921	0,3926	0,3931	0,3935	0,3940	0,3945	0,3949	0,3954
0,910	0,3958	0,3963	0,3968	0,3972	0,3977	0,3982	0,3986	0,3991	0,3995	0,4000
0,920	0,4005	0,4009	0,4014	0,4019	0,4023	0,4028	0,4033	0,4037	0,4042	0,4046
0,930	0,4051	0,4056	0,4060	0,4065	0,4070	0,4074	0,4079	0,4084	0,4088	0,4093
0,940	0,4097	0,4102	0,4107	0,4111	0,4116	0,4121	0,4125	0,4130	0,4135	0,4139
0,950	0,4144	0,4148	0,4153	0,4158	0,4162	0,4167	0,4172	0,4176	0,4181	0,4185
0,960	0,4190	0,4195	0,4199	0,4204	0,4209	0,4213	0,4218	0,4223	0,4227	0,4232
0,970	0,4236	0,4241	0,4246	0,4250	0,4255	0,4260	0,4264	0,4269	0,4274	0,4278
0,980	0,4283	0,4287	0,4292	0,4297	0,4301	0,4306	0,4311	0,4315	0,4320	0,4325
0,990	0,4329	0,4334	0,4338	0,4343	0,4348	0,4352	0,4357	0,4362	0,4366	0,4371
УЭП, мкСм/см	**0,00**	**0,01**	**0,02**	**0,03**	**0,04**	**0,05**	**0,06**	**0,07**	**0,08**	**0,09**
1,00	0,438	0,442	0,447	0,451	0,456	0,461	0,465	0,470	0,475	0,479
1,10	0,484	0,489	0,493	0,498	0,502	0,507	0,512	0,516	0,521	0,526
1,20	0,530	0,535	0,540	0,544	0,549	0,553	0,558	0,563	0,567	0,572
1,30	0,577	0,581	0,586	0,591	0,595	0,600	0,604	0,609	0,614	0,618
1,40	0,623	0,628	0,632	0,637	0,642	0,646	0,651	0,655	0,660	0,665
1,50	0,669	0,674	0,679	0,683	0,688	0,693	0,697	0,702	0,706	0,711
1,60	0,716	0,720	0,725	0,730	0,734	0,739	0,744	0,748	0,753	0,757
1,70	0,762	0,767	0,771	0,776	0,781	0,785	0,790	0,795	0,799	0,804
1,80	0,808	0,813	0,818	0,822	0,827	0,832	0,836	0,841	0,846	0,850
1,90	0,855	0,860	0,864	0,869	0,873	0,878	0,883	0,887	0,892	0,897
2,00	0,901	0,906	0,911	0,915	0,920	0,924	0,929	0,934	0,938	0,943
2,10	0,948	0,952	0,957	0,962	0,966	0,971	0,976	0,980	0,985	0,989
2,20	0,994	0,999	1,003	1,008	1,013	1,017	1,022	1,027	1,031	1,036
2,30	1,041	1,045	1,050	1,054	1,059	1,064	1,068	1,073	1,078	1,082
2,40	1,087	1,092	1,096	1,101	1,105	1,110	1,115	1,119	1,124	1,129
2,50	1,133	1,138	1,143	1,147	1,152	1,157	1,161	1,166	1,170	1,175
2,60	1,180	1,184	1,189	1,194	1,198	1,203	1,208	1,212	1,217	1,222
2,70	1,226	1,231	1,235	1,240	1,245	1,249	1,254	1,259	1,263	1,268
2,80	1,273	1,277	1,282	1,287	1,291	1,296	1,300	1,305	1,310	1,314
2,90	1,319	1,324	1,328	1,333	1,338	1,342	1,347	1,352	1,356	1,361

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
3,00	1,366	1,370	1,375	1,379	1,384	1,389	1,393	1,398	1,403	1,407
3,10	1,412	1,417	1,421	1,426	1,431	1,435	1,440	1,444	1,449	1,454
3,20	1,458	1,463	1,468	1,472	1,477	1,482	1,486	1,491	1,496	1,500
3,30	1,505	1,510	1,514	1,519	1,523	1,528	1,533	1,537	1,542	1,547
3,40	1,551	1,556	1,561	1,565	1,570	1,575	1,579	1,584	1,588	1,593
3,50	1,598	1,602	1,607	1,612	1,616	1,621	1,626	1,630	1,635	1,640
3,60	1,644	1,649	1,654	1,658	1,663	1,667	1,672	1,677	1,681	1,686
3,70	1,691	1,695	1,700	1,705	1,709	1,714	1,719	1,723	1,728	1,733
3,80	1,737	1,742	1,746	1,751	1,756	1,760	1,765	1,770	1,774	1,779
3,90	1,784	1,788	1,793	1,798	1,802	1,807	1,812	1,816	1,821	1,825
4,00	1,830	1,835	1,839	1,844	1,849	1,853	1,858	1,863	1,867	1,872
4,10	1,877	1,881	1,886	1,891	1,895	1,900	1,904	1,909	1,914	1,918
4,20	1,923	1,928	1,932	1,937	1,942	1,946	1,951	1,956	1,960	1,965
4,30	1,970	1,974	1,979	1,984	1,988	1,993	1,997	2,002	2,007	2,011
4,40	2,016	2,021	2,025	2,030	2,035	2,039	2,044	2,049	2,053	2,058
4,50	2,063	2,067	2,072	2,077	2,081	2,086	2,090	2,095	2,100	2,104
4,60	2,109	2,114	2,118	2,123	2,128	2,132	2,137	2,142	2,146	2,151
4,70	2,156	2,160	2,165	2,170	2,174	2,179	2,183	2,188	2,193	2,197
4,80	2,202	2,207	2,211	2,216	2,221	2,225	2,230	2,235	2,239	2,244
4,90	2,249	2,253	2,258	2,263	2,267	2,272	2,276	2,281	2,286	2,290
5,00	2,295	2,300	2,304	2,309	2,314	2,318	2,323	2,328	2,332	2,337
5,10	2,342	2,346	2,351	2,356	2,360	2,365	2,369	2,374	2,379	2,383
5,20	2,388	2,393	2,397	2,402	2,407	2,411	2,416	2,421	2,425	2,430
5,30	2,435	2,439	2,444	2,449	2,453	2,458	2,463	2,467	2,472	2,476
5,40	2,481	2,486	2,490	2,495	2,500	2,504	2,509	2,514	2,518	2,523
5,50	2,528	2,532	2,537	2,542	2,546	2,551	2,556	2,560	2,565	2,570
5,60	2,574	2,579	2,583	2,588	2,593	2,597	2,602	2,607	2,611	2,616
5,70	2,621	2,625	2,630	2,635	2,639	2,644	2,649	2,653	2,658	2,663
5,80	2,667	2,672	2,677	2,681	2,686	2,691	2,695	2,700	2,704	2,709
5,90	2,714	2,718	2,723	2,728	2,732	2,737	2,742	2,746	2,751	2,756
6,00	2,760	2,765	2,770	2,774	2,779	2,784	2,788	2,793	2,798	2,802
6,10	2,807	2,812	2,816	2,821	2,825	2,830	2,835	2,839	2,844	2,849
6,20	2,853	2,858	2,863	2,867	2,872	2,877	2,881	2,886	2,891	2,895
6,30	2,900	2,905	2,909	2,914	2,919	2,923	2,928	2,933	2,937	2,942
6,40	2,947	2,951	2,956	2,960	2,965	2,970	2,974	2,979	2,984	2,988
6,50	2,993	2,998	3,002	3,007	3,012	3,016	3,021	3,026	3,030	3,035
6,60	3,040	3,044	3,049	3,054	3,058	3,063	3,068	3,072	3,077	3,082
6,70	3,086	3,091	3,095	3,100	3,105	3,109	3,114	3,119	3,123	3,128
6,80	3,133	3,137	3,142	3,147	3,151	3,156	3,161	3,165	3,170	3,175
6,90	3,179	3,184	3,189	3,193	3,198	3,203	3,207	3,212	3,217	3,221
7,00	3,226	3,231	3,235	3,240	3,244	3,249	3,254	3,258	3,263	3,268
7,10	3,272	3,277	3,282	3,286	3,291	3,296	3,300	3,305	3,310	3,314
7,20	3,319	3,324	3,328	3,333	3,338	3,342	3,347	3,352	3,356	3,361
7,30	3,366	3,370	3,375	3,380	3,384	3,389	3,393	3,398	3,403	3,407
7,40	3,412	3,417	3,421	3,426	3,431	3,435	3,440	3,445	3,449	3,454
7,50	3,459	3,463	3,468	3,473	3,477	3,482	3,487	3,491	3,496	3,501
7,60	3,505	3,510	3,515	3,519	3,524	3,529	3,533	3,538	3,543	3,547
7,70	3,552	3,557	3,561	3,566	3,570	3,575	3,580	3,584	3,589	3,594
7,80	3,598	3,603	3,608	3,612	3,617	3,622	3,626	3,631	3,636	3,640
7,90	3,645	3,650	3,654	3,659	3,664	3,668	3,673	3,678	3,682	3,687
8,00	3,692	3,696	3,701	3,706	3,710	3,715	3,720	3,724	3,729	3,734
8,10	3,738	3,743	3,748	3,752	3,757	3,762	3,766	3,771	3,775	3,780
8,20	3,785	3,789	3,794	3,799	3,803	3,808	3,813	3,817	3,822	3,827
8,30	3,831	3,836	3,841	3,845	3,850	3,855	3,859	3,864	3,869	3,873
8,40	3,878	3,883	3,887	3,892	3,897	3,901	3,906	3,911	3,915	3,920
8,50	3,925	3,929	3,934	3,939	3,943	3,948	3,953	3,957	3,962	3,967
8,60	3,971	3,976	3,981	3,985	3,990	3,995	3,999	4,004	4,008	4,013
8,70	4,018	4,022	4,027	4,032	4,036	4,041	4,046	4,050	4,055	4,060
8,80	4,064	4,069	4,074	4,078	4,083	4,088	4,092	4,097	4,102	4,106
8,90	4,111	4,116	4,120	4,125	4,130	4,134	4,139	4,144	4,148	4,153

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
9,00	4,158	4,162	4,167	4,172	4,176	4,181	4,186	4,190	4,195	4,200
9,10	4,204	4,209	4,214	4,218	4,223	4,228	4,232	4,237	4,242	4,246
9,20	4,251	4,256	4,260	4,265	4,270	4,274	4,279	4,283	4,288	4,293
9,30	4,297	4,302	4,307	4,311	4,316	4,321	4,325	4,330	4,335	4,339
9,40	4,344	4,349	4,353	4,358	4,363	4,367	4,372	4,377	4,381	4,386
9,50	4,391	4,395	4,400	4,405	4,409	4,414	4,419	4,423	4,428	4,433
9,60	4,437	4,442	4,447	4,451	4,456	4,461	4,465	4,470	4,475	4,479
9,70	4,484	4,489	4,493	4,498	4,503	4,507	4,512	4,517	4,521	4,526
9,80	4,531	4,535	4,540	4,545	4,549	4,554	4,559	4,563	4,568	4,573
9,90	4,577	4,582	4,587	4,591	4,596	4,601	4,605	4,610	4,615	4,619
УЭП, мкСм/см	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**
10,0	4,62	4,67	4,72	4,76	4,81	4,86	4,90	4,95	5,00	5,04
11,0	5,09	5,14	5,18	5,23	5,28	5,32	5,37	5,42	5,46	5,51
12,0	5,56	5,60	5,65	5,70	5,74	5,79	5,84	5,88	5,93	5,98
13,0	6,02	6,07	6,12	6,16	6,21	6,26	6,30	6,35	6,40	6,44
14,0	6,49	6,54	6,58	6,63	6,68	6,72	6,77	6,82	6,86	6,91
15,0	6,96	7,00	7,05	7,10	7,14	7,19	7,24	7,29	7,33	7,38
16,0	7,43	7,47	7,52	7,57	7,61	7,66	7,71	7,75	7,80	7,85
17,0	7,89	7,94	7,99	8,03	8,08	8,13	8,17	8,22	8,27	8,31
18,0	8,36	8,41	8,45	8,50	8,55	8,59	8,64	8,69	8,73	8,78
19,0	8,83	8,88	8,92	8,97	9,02	9,06	9,11	9,16	9,20	9,25
20,0	9,30	9,34	9,39	9,44	9,48	9,53	9,58	9,62	9,67	9,72
21,0	9,76	9,81	9,86	9,91	9,95	10,00	10,05	10,09	10,14	10,19
22,0	10,23	10,28	10,33	10,37	10,42	10,47	10,51	10,56	10,61	10,65
23,0	10,70	10,75	10,80	10,84	10,89	10,94	10,98	11,03	11,08	11,12
24,0	11,17	11,22	11,26	11,31	11,36	11,40	11,45	11,50	11,54	11,59
25,0	11,64	11,69	11,73	11,78	11,83	11,87	11,92	11,97	12,01	12,06
26,0	12,11	12,15	12,20	12,25	12,30	12,34	12,39	12,44	12,48	12,53
27,0	12,58	12,62	12,67	12,72	12,76	12,81	12,86	12,90	12,95	13,00
28,0	13,05	13,09	13,14	13,19	13,23	13,28	13,33	13,37	13,42	13,47
29,0	13,51	13,56	13,61	13,66	13,70	13,75	13,80	13,84	13,89	13,94
30,0	13,98	14,03	14,08	14,13	14,17	14,22	14,27	14,31	14,36	14,41
31,0	14,45	14,50	14,55	14,59	14,64	14,69	14,74	14,78	14,83	14,88
32,0	14,92	14,97	15,02	15,06	15,11	15,16	15,21	15,25	15,30	15,35
33,0	15,39	15,44	15,49	15,53	15,58	15,63	15,68	15,72	15,77	15,82
34,0	15,86	15,91	15,96	16,00	16,05	16,10	16,14	16,19	16,24	16,29
35,0	16,33	16,38	16,43	16,47	16,52	16,57	16,61	16,66	16,71	16,76
36,0	16,80	16,85	16,90	16,94	16,99	17,04	17,09	17,13	17,18	17,23
37,0	17,27	17,32	17,37	17,41	17,46	17,51	17,56	17,60	17,65	17,70
38,0	17,74	17,79	17,84	17,88	17,93	17,98	18,03	18,07	18,12	18,17
39,0	18,21	18,26	18,31	18,36	18,40	18,45	18,50	18,54	18,59	18,64
40,0	18,68	18,73	18,78	18,83	18,87	18,92	18,97	19,01	19,06	19,11
41,0	19,15	19,20	19,25	19,30	19,34	19,39	19,44	19,48	19,53	19,58
42,0	19,63	19,67	19,72	19,77	19,81	19,86	19,91	19,96	20,00	20,05
43,0	20,10	20,14	20,19	20,24	20,28	20,33	20,38	20,43	20,47	20,52
44,0	20,57	20,61	20,66	20,71	20,76	20,80	20,85	20,90	20,94	20,99
45,0	21,04	21,09	21,13	21,18	21,23	21,27	21,32	21,37	21,42	21,46
46,0	21,51	21,56	21,60	21,65	21,70	21,75	21,79	21,84	21,89	21,93
47,0	21,98	22,03	22,08	22,12	22,17	22,22	22,26	22,31	22,36	22,41
48,0	22,45	22,50	22,55	22,59	22,64	22,69	22,73	22,78	22,83	22,88
49,0	22,92	22,97	23,02	23,07	23,11	23,16	23,21	23,25	23,30	23,35
50,0	23,40	23,44	23,49	23,54	23,58	23,63	23,68	23,73	23,77	23,82
51,0	23,87	23,91	23,96	24,01	24,06	24,10	24,15	24,20	24,24	24,29
52,0	24,34	24,39	24,43	24,48	24,53	24,57	24,62	24,67	24,72	24,76
53,0	24,81	24,86	24,90	24,95	25,00	25,05	25,09	25,14	25,19	25,23
54,0	25,28	25,33	25,38	25,42	25,47	25,52	25,57	25,61	25,66	25,71
55,0	25,75	25,80	25,85	25,90	25,94	25,99	26,04	26,08	26,13	26,18
56,0	26,23	26,27	26,32	26,37	26,41	26,46	26,51	26,56	26,60	26,65
57,0	26,70	26,75	26,79	26,84	26,89	26,93	26,98	27,03	27,08	27,12
58,0	27,17	27,22	27,27	27,31	27,36	27,41	27,45	27,50	27,55	27,60
59,0	27,64	27,69	27,74	27,78	27,83	27,88	27,93	27,97	28,02	28,07

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
60,0	28,12	28,16	28,21	28,26	28,30	28,35	28,40	28,45	28,49	28,54
61,0	28,59	28,64	28,68	28,73	28,78	28,82	28,87	28,92	28,97	29,01
62,0	29,06	29,11	29,15	29,20	29,25	29,30	29,34	29,39	29,44	29,49
63,0	29,53	29,58	29,63	29,67	29,72	29,77	29,82	29,86	29,91	29,96
64,0	30,01	30,05	30,10	30,15	30,19	30,24	30,29	30,34	30,38	30,43
65,0	30,48	30,53	30,57	30,62	30,67	30,72	30,76	30,81	30,86	30,90
66,0	30,95	31,00	31,05	31,09	31,14	31,19	31,24	31,28	31,33	31,38
67,0	31,42	31,47	31,52	31,57	31,61	31,66	31,71	31,76	31,80	31,85
68,0	31,90	31,95	31,99	32,04	32,09	32,13	32,18	32,23	32,28	32,32
69,0	32,37	32,42	32,47	32,51	32,56	32,61	32,65	32,70	32,75	32,80
70,0	32,84	32,89	32,94	32,99	33,03	33,08	33,13	33,18	33,22	33,27
71,0	33,32	33,36	33,41	33,46	33,51	33,55	33,60	33,65	33,70	33,74
72,0	33,79	33,84	33,89	33,93	33,98	34,03	34,08	34,12	34,17	34,22
73,0	34,26	34,31	34,36	34,41	34,45	34,50	34,55	34,60	34,64	34,69
74,0	34,74	34,79	34,83	34,88	34,93	34,97	35,02	35,07	35,12	35,16
75,0	35,21	35,26	35,31	35,35	35,40	35,45	35,50	35,54	35,59	35,64
76,0	35,69	35,73	35,78	35,83	35,87	35,92	35,97	36,02	36,06	36,11
77,0	36,16	36,21	36,25	36,30	36,35	36,40	36,44	36,49	36,54	36,59
78,0	36,63	36,68	36,73	36,78	36,82	36,87	36,92	36,96	37,01	37,06
79,0	37,11	37,15	37,20	37,25	37,30	37,34	37,39	37,44	37,49	37,53
80,0	37,58	37,63	37,68	37,72	37,77	37,82	37,87	37,91	37,96	38,01
81,0	38,06	38,10	38,15	38,20	38,24	38,29	38,34	38,39	38,43	38,48
82,0	38,53	38,58	38,62	38,67	38,72	38,77	38,81	38,86	38,91	38,96
83,0	39,00	39,05	39,10	39,15	39,19	39,24	39,29	39,34	39,38	39,43
84,0	39,48	39,53	39,57	39,62	39,67	39,72	39,76	39,81	39,86	39,90
85,0	39,95	40,00	40,05	40,09	40,14	40,19	40,24	40,28	40,33	40,38
86,0	40,43	40,47	40,52	40,57	40,62	40,66	40,71	40,76	40,81	40,85
87,0	40,90	40,95	41,00	41,04	41,09	41,14	41,19	41,23	41,28	41,33
88,0	41,38	41,42	41,47	41,52	41,57	41,61	41,66	41,71	41,76	41,80
89,0	41,85	41,90	41,95	41,99	42,04	42,09	42,14	42,18	42,23	42,28
90,0	42,33	42,37	42,42	42,47	42,52	42,56	42,61	42,66	42,71	42,75
91,0	42,80	42,85	42,90	42,94	42,99	43,04	43,09	43,13	43,18	43,23
92,0	43,28	43,32	43,37	43,42	43,47	43,51	43,56	43,61	43,66	43,70
93,0	43,75	43,80	43,85	43,89	43,94	43,99	44,04	44,08	44,13	44,18
94,0	44,23	44,27	44,32	44,37	44,42	44,46	44,51	44,56	44,61	44,65
95,0	44,70	44,75	44,80	44,84	44,89	44,94	44,99	45,03	45,08	45,13
96,0	45,18	45,22	45,27	45,32	45,37	45,41	45,46	45,51	45,56	45,60
97,0	45,65	45,70	45,75	45,79	45,84	45,89	45,94	45,98	46,03	46,08
98,0	46,13	46,17	46,22	46,27	46,32	46,36	46,41	46,46	46,51	46,55
99,0	46,60	46,65	46,70	46,74	46,79	46,84	46,89	46,93	46,98	47,03
УЭП, мкСм/см	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
100	47,1	47,6	48,0	48,5	49,0	49,5	49,9	50,4	50,9	51,4
110	51,8	52,3	52,8	53,3	53,7	54,2	54,7	55,2	55,6	56,1
120	56,6	57,1	57,6	58,0	58,5	59,0	59,5	59,9	60,4	60,9
130	61,4	61,8	62,3	62,8	63,3	63,8	64,2	64,7	65,2	65,7
140	66,1	66,6	67,1	67,6	68,1	68,5	69,0	69,5	70,0	70,5
150	70,9	71,4	71,9	72,4	72,8	73,3	73,8	74,3	74,8	75,2
160	75,7	76,2	76,7	77,2	77,6	78,1	78,6	79,1	79,6	80,0
170	80,5	81,0	81,5	82,0	82,4	82,9	83,4	83,9	84,4	84,8
180	85,3	85,8	86,3	86,8	87,2	87,7	88,2	88,7	89,2	89,6
190	90,1	90,6	91,1	91,6	92,0	92,5	93,0	93,5	94,0	94,4
200	94,9	95,4	95,9	96,4	96,8	97,3	97,8	98,3	98,8	99,3
210	99,7	100,2	100,7	101,2	101,7	102,1	102,6	103,1	103,6	104,1
220	104,6	105,0	105,5	106,0	106,5	107,0	107,4	107,9	108,4	108,9
230	109,4	109,9	110,3	110,8	111,3	111,8	112,3	112,8	113,2	113,7
240	114,2	114,7	115,2	115,7	116,1	116,6	117,1	117,6	118,1	118,6
250	119,0	119,5	120,0	120,5	121,0	121,5	121,9	122,4	122,9	123,4
260	123,9	124,4	124,8	125,3	125,8	126,3	126,8	127,3	127,7	128,2
270	128,7	129,2	129,7	130,2	130,6	131,1	131,6	132,1	132,6	133,1
280	133,6	134,0	134,5	135,0	135,5	136,0	136,5	136,9	137,4	137,9
290	138,4	138,9	139,4	139,9	140,3	140,8	141,3	141,8	142,3	142,8

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
300	143,3	143,7	144,2	144,7	145,2	145,7	146,2	146,7	147,1	147,6
310	148,1	148,6	149,1	149,6	150,1	150,5	151,0	151,5	152,0	152,5
320	153,0	153,5	153,9	154,4	154,9	155,4	155,9	156,4	156,9	157,3
330	157,8	158,3	158,8	159,3	159,8	160,3	160,8	161,2	161,7	162,2
340	162,7	163,2	163,7	164,2	164,6	165,1	165,6	166,1	166,6	167,1
350	167,6	168,1	168,5	169,0	169,5	170,0	170,5	171,0	171,5	172,0
360	172,4	172,9	173,4	173,9	174,4	174,9	175,4	175,9	176,3	176,8
370	177,3	177,8	178,3	178,8	179,3	179,8	180,3	180,7	181,2	181,7
380	182,2	182,7	183,2	183,7	184,2	184,6	185,1	185,6	186,1	186,6
390	187,1	187,6	188,1	188,6	189,0	189,5	190,0	190,5	191,0	191,5
400	192,0	192,5	193,0	193,4	193,9	194,4	194,9	195,4	195,9	196,4
410	196,9	197,4	197,9	198,3	198,8	199,3	199,8	200,3	200,8	201,3
420	201,8	202,3	202,7	203,2	203,7	204,2	204,7	205,2	205,7	206,2
430	206,7	207,2	207,6	208,1	208,6	209,1	209,6	210,1	210,6	211,1
440	211,6	212,1	212,6	213,0	213,5	214,0	214,5	215,0	215,5	216,0
450	216,5	217,0	217,5	217,9	218,4	218,9	219,4	219,9	220,4	220,9
460	221,4	221,9	222,4	222,9	223,3	223,8	224,3	224,8	225,3	225,8
470	226,3	226,8	227,3	227,8	228,3	228,8	229,2	229,7	230,2	230,7
480	231,2	231,7	232,2	232,7	233,2	233,7	234,2	234,7	235,1	235,6
490	236,1	236,6	237,1	237,6	238,1	238,6	239,1	239,6	240,1	240,6
500	241,1	241,5	242,0	242,5	243,0	243,5	244,0	244,5	245,0	245,5
510	246,0	246,5	247,0	247,5	247,9	248,4	248,9	249,4	249,9	250,4
520	250,9	251,4	251,9	252,4	252,9	253,4	253,9	254,4	254,8	255,3
530	255,8	256,3	256,8	257,3	257,8	258,3	258,8	259,3	259,8	260,3
540	260,8	261,3	261,8	262,2	262,7	263,2	263,7	264,2	264,7	265,2
550	265,7	266,2	266,7	267,2	267,7	268,2	268,7	269,2	269,7	270,1
560	270,6	271,1	271,6	272,1	272,6	273,1	273,6	274,1	274,6	275,1
570	275,6	276,1	276,6	277,1	277,6	278,1	278,5	279,0	279,5	280,0
580	280,5	281,0	281,5	282,0	282,5	283,0	283,5	284,0	284,5	285,0
590	285,5	286,0	286,5	287,0	287,5	288,0	288,4	288,9	289,4	289,9
600	290,4	290,9	291,4	291,9	292,4	292,9	293,4	293,9	294,4	294,9
610	295,4	295,9	296,4	296,9	297,4	297,9	298,4	298,8	299,3	299,8
620	300,3	300,8	301,3	301,8	302,3	302,8	303,3	303,8	304,3	304,8
630	305,3	305,8	306,3	306,8	307,3	307,8	308,3	308,8	309,3	309,8
640	310,3	310,8	311,2	311,7	312,2	312,7	313,2	313,7	314,2	314,7
650	315,2	315,7	316,2	316,7	317,2	317,7	318,2	318,7	319,2	319,7
660	320,2	320,7	321,2	321,7	322,2	322,7	323,2	323,7	324,2	324,7
670	325,2	325,7	326,2	326,6	327,1	327,6	328,1	328,6	329,1	329,6
680	330,1	330,6	331,1	331,6	332,1	332,6	333,1	333,6	334,1	334,6
690	335,1	335,6	336,1	336,6	337,1	337,6	338,1	338,6	339,1	339,6
700	340,1	340,6	341,1	341,6	342,1	342,6	343,1	343,6	344,1	344,6
710	345,1	345,6	346,1	346,6	347,1	347,6	348,1	348,6	349,0	349,5
720	350,0	350,5	351,0	351,5	352,0	352,5	353,0	353,5	354,0	354,5
730	355,0	355,5	356,0	356,5	357,0	357,5	358,0	358,5	359,0	359,5
740	360,0	360,5	361,0	361,5	362,0	362,5	363,0	363,5	364,0	364,5
750	365,0	365,5	366,0	366,5	367,0	367,5	368,0	368,5	369,0	369,5
760	370,0	370,5	371,0	371,5	372,0	372,5	373,0	373,5	374,0	374,5
770	375,0	375,5	376,0	376,5	377,0	377,5	378,0	378,5	379,0	379,5
780	380,0	380,5	381,0	381,5	382,0	382,5	383,0	383,5	384,0	384,5
790	385,0	385,5	386,0	386,5	387,0	387,5	388,0	388,5	389,0	389,5
800	390,0	390,5	391,0	391,5	392,0	392,5	393,0	393,5	394,0	394,5
810	395,0	395,5	396,0	396,5	397,0	397,5	398,0	398,5	399,0	399,5
820	400,0	400,5	401,0	401,5	402,0	402,5	403,0	403,5	404,0	404,5
830	405,0	405,5	406,0	406,5	407,0	407,5	408,0	408,5	409,0	409,5
840	410,0	410,5	411,0	411,5	412,0	412,5	413,0	413,5	414,0	414,5
850	415,0	415,5	416,0	416,6	417,1	417,6	418,1	418,6	419,1	419,6
860	420,1	420,6	421,1	421,6	422,1	422,6	423,1	423,6	424,1	424,6
870	425,1	425,6	426,1	426,6	427,1	427,6	428,1	428,6	429,1	429,6
880	430,1	430,6	431,1	431,6	432,1	432,6	433,1	433,6	434,1	434,6
890	435,1	435,6	436,1	436,6	437,1	437,6	438,1	438,6	439,1	439,7

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
900	440,2	440,7	441,2	441,7	442,2	442,7	443,2	443,7	444,2	444,7
910	445,2	445,7	446,2	446,7	447,2	447,7	448,2	448,7	449,2	449,7
920	450,2	450,7	451,2	451,7	452,2	452,7	453,2	453,7	454,2	454,7
930	455,2	455,8	456,3	456,8	457,3	457,8	458,3	458,8	459,3	459,8
940	460,3	460,8	461,3	461,8	462,3	462,8	463,3	463,8	464,3	464,8
950	465,3	465,8	466,3	466,8	467,3	467,8	468,3	468,8	469,4	469,9
960	470,4	470,9	471,4	471,9	472,4	472,9	473,4	473,9	474,4	474,9
970	475,4	475,9	476,4	476,9	477,4	477,9	478,4	478,9	479,4	479,9
980	480,4	481,0	481,5	482,0	482,5	483,0	483,5	484,0	484,5	485,0
990	485,5	486,0	486,5	487,0	487,5	488,0	488,5	489,0	489,5	490,0
УЭП, мкСм/см	**0**	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**
1000	491	496	501	506	511	516	521	526	531	536
1100	541	546	551	556	561	567	572	577	582	587
1200	592	597	602	607	612	617	623	628	633	638
1300	643	648	653	658	663	669	674	679	684	689
1400	694	699	704	710	715	720	725	730	735	740
1500	746	751	756	761	766	771	776	782	787	792
1600	797	802	807	813	818	823	828	833	838	844
1700	849	854	859	864	870	875	880	885	890	896
1800	901	906	911	916	922	927	932	937	942	948
1900	953	958	963	968	974	979	984	989	995	1000
2000	1005	1010	1015	1021	1026	1031	1036	1042	1047	1052
2100	1057	1063	1068	1073	1078	1084	1089	1094	1099	1105
2200	1110	1115	1120	1126	1131	1136	1141	1147	1152	1157
2300	1163	1168	1173	1178	1184	1189	1194	1199	1205	1210
2400	1215	1221	1226	1231	1237	1242	1247	1252	1258	1263
2500	1268	1274	1279	1284	1290	1295	1300	1305	1311	1316
2600	1321	1327	1332	1337	1343	1348	1353	1359	1364	1369
2700	1375	1380	1385	1391	1396	1401	1407	1412	1417	1423
2800	1428	1433	1439	1444	1449	1455	1460	1465	1471	1476
2900	1481	1487	1492	1497	1503	1508	1514	1519	1524	1530
3000	1535	1540	1546	1551	1556	1562	1567	1573	1578	1583
3100	1589	1594	1599	1605	1610	1616	1621	1626	1632	1637
3200	1643	1648	1653	1659	1664	1669	1675	1680	1686	1691
3300	1696	1702	1707	1713	1718	1723	1729	1734	1740	1745
3400	1751	1756	1761	1767	1772	1778	1783	1788	1794	1799
3500	1805	1810	1816	1821	1826	1832	1837	1843	1848	1854
3600	1859	1864	1870	1875	1881	1886	1892	1897	1903	1908
3700	1913	1919	1924	1930	1935	1941	1946	1952	1957	1962
3800	1968	1973	1979	1984	1990	1995	2001	2006	2012	2017
3900	2023	2028	2033	2039	2044	2050	2055	2061	2066	2072
4000	2077	2083	2088	2094	2099	2105	2110	2116	2121	2127
4100	2132	2138	2143	2149	2154	2160	2165	2171	2176	2182
4200	2187	2193	2198	2204	2209	2215	2220	2226	2231	2237
4300	2242	2248	2253	2259	2264	2270	2275	2281	2286	2292
4400	2297	2303	2308	2314	2319	2325	2330	2336	2341	2347
4500	2352	2358	2363	2369	2375	2380	2386	2391	2397	2402
4600	2408	2413	2419	2424	2430	2435	2441	2447	2452	2458
4700	2463	2469	2474	2480	2485	2491	2496	2502	2508	2513
4800	2519	2524	2530	2535	2541	2546	2552	2558	2563	2569
4900	2574	2580	2585	2591	2597	2602	2608	2613	2619	2624
5000	2630	2636	2641	2647	2652	2658	2663	2669	2675	2680
5100	2686	2691	2697	2702	2708	2714	2719	2725	2730	2736
5200	2742	2747	2753	2758	2764	2770	2775	2781	2786	2792
5300	2798	2803	2809	2814	2820	2826	2831	2837	2842	2848
5400	2854	2859	2865	2870	2876	2882	2887	2893	2899	2904
5500	2910	2915	2921	2927	2932	2938	2943	2949	2955	2960
5600	2966	2972	2977	2983	2988	2994	3000	3005	3011	3017
5700	3022	3028	3034	3039	3045	3050	3056	3062	3067	3073
5800	3079	3084	3090	3096	3101	3107	3113	3118	3124	3129
5900	3135	3141	3146	3152	3158	3163	3169	3175	3180	3186

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6000	3192	3197	3203	3209	3214	3220	3226	3231	3237	3243
6100	3248	3254	3260	3265	3271	3277	3282	3288	3294	3299
6200	3305	3311	3316	3322	3328	3333	3339	3345	3350	3356
6300	3362	3367	3373	3379	3384	3390	3396	3402	3407	3413
6400	3419	3424	3430	3436	3441	3447	3453	3458	3464	3470
6500	3476	3481	3487	3493	3498	3504	3510	3515	3521	3527
6600	3533	3538	3544	3550	3555	3561	3567	3572	3578	3584
6700	3590	3595	3601	3607	3612	3618	3624	3630	3635	3641
6800	3647	3652	3658	3664	3670	3675	3681	3687	3693	3698
6900	3704	3710	3715	3721	3727	3733	3738	3744	3750	3756
7000	3761	3767	3773	3778	3784	3790	3796	3801	3807	3813
7100	3819	3824	3830	3836	3842	3847	3853	3859	3865	3870
7200	3876	3882	3888	3893	3899	3905	3911	3916	3922	3928
7300	3934	3939	3945	3951	3957	3962	3968	3974	3980	3985
7400	3991	3997	4003	4008	4014	4020	4026	4031	4037	4043
7500	4049	4055	4060	4066	4072	4078	4083	4089	4095	4101
7600	4106	4112	4118	4124	4130	4135	4141	4147	4153	4158
7700	4164	4170	4176	4182	4187	4193	4199	4205	4210	4216
7800	4222	4228	4234	4239	4245	4251	4257	4263	4268	4274
7900	4280	4286	4292	4297	4303	4309	4315	4321	4326	4332
8000	4338	4344	4349	4355	4361	4367	4373	4379	4384	4390
8100	4396	4402	4408	4413	4419	4425	4431	4437	4442	4448
8200	4454	4460	4466	4471	4477	4483	4489	4495	4501	4506
8300	4512	4518	4524	4530	4535	4541	4547	4553	4559	4565
8400	4570	4576	4582	4588	4594	4599	4605	4611	4617	4623
8500	4629	4634	4640	4646	4652	4658	4664	4669	4675	4681
8600	4687	4693	4699	4704	4710	4716	4722	4728	4734	4739
8700	4745	4751	4757	4763	4769	4775	4780	4786	4792	4798
8800	4804	4810	4815	4821	4827	4833	4839	4845	4851	4856
8900	4862	4868	4874	4880	4886	4892	4897	4903	4909	4915
9000	4921	4927	4933	4938	4944	4950	4956	4962	4968	4974
9100	4979	4985	4991	4997	5003	5009	5015	5021	5026	5032
9200	5038	5044	5050	5056	5062	5067	5073	5079	5085	5091
9300	5097	5103	5109	5114	5120	5126	5132	5138	5144	5150
9400	5156	5162	5167	5173	5179	5185	5191	5197	5203	5209
9500	5214	5220	5226	5232	5238	5244	5250	5256	5262	5267
9600	5273	5279	5285	5291	5297	5303	5309	5315	5320	5326
9700	5332	5338	5344	5350	5356	5362	5368	5374	5379	5385
9800	5391	5397	5403	5409	5415	5421	5427	5433	5439	5444
9900	5450	5456	5462	5468	5474	5480	5486	5492	5498	5504
10000	5509	5515	5521	5527	5533	5539	5545	5551	5557	5563
10100	5569	5574	5580	5586	5592	5598	5604	5610	5616	5622
10200	5628	5634	5640	5646	5651	5657	5663	5669	5675	5681
10300	5687	5693	5699	5705	5711	5717	5723	5729	5734	5740
10400	5746	5752	5758	5764	5770	5776	5782	5788	5794	5800
10500	5806	5812	5818	5823	5829	5835	5841	5847	5853	5859
10600	5865	5871	5877	5883	5889	5895	5901	5907	5913	5919
10700	5924	5930	5936	5942	5948	5954	5960	5966	5972	5978
10800	5984	5990	5996	6002	6008	6014	6020	6026	6032	6038
10900	6043	6049	6055	6061	6067	6073	6079	6085	6091	6097
11000	6103	6109	6115	6121	6127	6133	6139	6145	6151	6157
11100	6163	6169	6175	6181	6187	6192	6198	6204	6210	6216
11200	6222	6228	6234	6240	6246	6252	6258	6264	6270	6276
11300	6282	6288	6294	6300	6306	6312	6318	6324	6330	6336
11400	6342	6348	6354	6360	6366	6372	6378	6384	6390	6396
11500	6402	6408	6414	6420	6426	6432	6437	6443	6449	6455
11600	6461	6467	6473	6479	6485	6491	6497	6503	6509	6515
11700	6521	6527	6533	6539	6545	6551	6557	6563	6569	6575
11800	6581	6587	6593	6599	6605	6611	6617	6623	6629	6635
11900	6641	6647	6653	6659	6665	6671	6677	6683	6689	6695

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
12000	6701	6707	6713	6719	6725	6731	6737	6743	6749	6755
12100	6761	6767	6773	6779	6785	6791	6797	6803	6809	6815
12200	6821	6827	6833	6839	6845	6851	6857	6863	6869	6875
12300	6881	6887	6893	6900	6906	6912	6918	6924	6930	6936
12400	6942	6948	6954	6960	6966	6972	6978	6984	6990	6996
12500	7002	7008	7014	7020	7026	7032	7038	7044	7050	7056
12600	7062	7068	7074	7080	7086	7092	7098	7104	7110	7116
12700	7122	7128	7134	7140	7146	7153	7159	7165	7171	7177
12800	7183	7189	7195	7201	7207	7213	7219	7225	7231	7237
12900	7243	7249	7255	7261	7267	7273	7279	7285	7291	7297
13000	7303	7309	7315	7322	7328	7334	7340	7346	7352	7358
13100	7364	7370	7376	7382	7388	7394	7400	7406	7412	7418
13200	7424	7430	7436	7442	7448	7455	7461	7467	7473	7479
13300	7485	7491	7497	7503	7509	7515	7521	7527	7533	7539
13400	7545	7551	7557	7564	7570	7576	7582	7588	7594	7600
13500	7606	7612	7618	7624	7630	7636	7642	7648	7654	7660
13600	7667	7673	7679	7685	7691	7697	7703	7709	7715	7721
13700	7727	7733	7739	7745	7751	7757	7764	7770	7776	7782
13800	7788	7794	7800	7806	7812	7818	7824	7830	7836	7842
13900	7849	7855	7861	7867	7873	7879	7885	7891	7897	7903
14000	7909	7915	7921	7927	7934	7940	7946	7952	7958	7964
14100	7970	7976	7982	7988	7994	8000	8006	8013	8019	8025
14200	8031	8037	8043	8049	8055	8061	8067	8073	8079	8086
14300	8092	8098	8104	8110	8116	8122	8128	8134	8140	8146
14400	8152	8159	8165	8171	8177	8183	8189	8195	8201	8207
14500	8213	8219	8226	8232	8238	8244	8250	8256	8262	8268
14600	8274	8280	8286	8293	8299	8305	8311	8317	8323	8329
14700	8335	8341	8347	8354	8360	8366	8372	8378	8384	8390
14800	8396	8402	8408	8415	8421	8427	8433	8439	8445	8451
14900	8457	8463	8469	8476	8482	8488	8494	8500	8506	8512
15000	8518	8524	8530	8537	8543	8549	8555	8561	8567	8573
15100	8579	8585	8592	8598	8604	8610	8616	8622	8628	8634
15200	8640	8647	8653	8659	8665	8671	8677	8683	8689	8695
15300	8702	8708	8714	8720	8726	8732	8738	8744	8750	8757
15400	8763	8769	8775	8781	8787	8793	8799	8806	8812	8818
15500	8824	8830	8836	8842	8848	8854	8861	8867	8873	8879
15600	8885	8891	8897	8903	8910	8916	8922	8928	8934	8940
15700	8946	8952	8959	8965	8971	8977	8983	8989	8995	9001
15800	9008	9014	9020	9026	9032	9038	9044	9050	9057	9063
15900	9069	9075	9081	9087	9093	9099	9106	9112	9118	9124
16000	9130	9136	9142	9149	9155	9161	9167	9173	9179	9185
16100	9191	9198	9204	9210	9216	9222	9228	9234	9241	9247
16200	9253	9259	9265	9271	9277	9283	9290	9296	9302	9308
16300	9314	9320	9326	9333	9339	9345	9351	9357	9363	9369
16400	9376	9382	9388	9394	9400	9406	9412	9419	9425	9431
16500	9437	9443	9449	9455	9462	9468	9474	9480	9486	9492
16600	9498	9505	9511	9517	9523	9529	9535	9541	9548	9554
16700	9560	9566	9572	9578	9585	9591	9597	9603	9609	9615
16800	9621	9628	9634	9640	9646	9652	9658	9664	9671	9677
16900	9683	9689	9695	9701	9708	9714	9720	9726	9732	9738
17000	9744	9751	9757	9763	9769	9775	9781	9788	9794	9800
17100	9806	9812	9818	9824	9831	9837	9843	9849	9855	9861
17200	9868	9874	9880	9886	9892	9898	9905	9911	9917	9923
17300	9929	9935	9942	9948	9954	9960	9966	9972	9978	9985
17400	9991	9997	10003	10009	10015	10022	10028	10034	10040	10046
17500	10052	10059	10065	10071	10077	10083	10089	10096	10102	10108
17600	10114	10120	10126	10133	10139	10145	10151	10157	10163	10170
17700	10176	10182	10188	10194	10200	10207	10213	10219	10225	10231
17800	10237	10244	10250	10256	10262	10268	10275	10281	10287	10293
17900	10299	10305	10312	10318	10324	10330	10336	10342	10349	10355

Продолжение таблицы Б.1

УЭП, мкСм/см	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
18000	10361	10367	10373	10379	10386	10392	10398	10404	10410	10417
18100	10423	10429	10435	10441	10447	10454	10460	10466	10472	10478
18200	10484	10491	10497	10503	10509	10515	10522	10528	10534	10540
18300	10546	10552	10559	10565	10571	10577	10583	10590	10596	10602
18400	10608	10614	10620	10627	10633	10639	10645	10651	10658	10664
18500	10670	10676	10682	10688	10695	10701	10707	10713	10719	10726
18600	10732	10738	10744	10750	10756	10763	10769	10775	10781	10787
18700	10794	10800	10806	10812	10818	10825	10831	10837	10843	10849
18800	10855	10862	10868	10874	10880	10886	10893	10899	10905	10911
18900	10917	10924	10930	10936	10942	10948	10955	10961	10967	10973
19000	10979	10985	10992	10998	11004	11010	11016	11023	11029	11035
19100	11041	11047	11054	11060	11066	11072	11078	11085	11091	11097
19200	11103	11109	11116	11122	11128	11134	11140	11147	11153	11159
19300	11165	11171	11177	11184	11190	11196	11202	11208	11215	11221
19400	11227	11233	11239	11246	11252	11258	11264	11270	11277	11283
19500	11289	11295	11301	11308	11314	11320	11326	11332	11339	11345
19600	11351	11357	11363	11370	11376	11382	11388	11394	11401	11407
19700	11413	11419	11425	11432	11438	11444	11450	11456	11463	11469
19800	11475	11481	11487	11494	11500	11506	11512	11519	11525	11531
19900	11537	11543	11550	11556	11562	11568	11574	11581	11587	11593

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СИМВОЛЫ И СОКРАЩЕНИЯ

Г.1 Графические символы, нанесенные на кондуктометр

ВНИМАНИЕ: Не допускается зарядка неперезаряжаемых батарей − гальванических элементов питания!

Включение и отключение кондуктометра.

Постоянный ток.

Г.2 Сокращения, используемые в настоящем руководстве по эксплуатации

РЭ − руководство по эксплуатации.
ПК – персональный компьютер.
Индикатор − цифровой жидкокристаллический индикатор.
ПО – программное обеспечение
Аккумулятор – никель-металлогидридный аккумулятор.
Элемент питания − гальванический элемент питания.
БП – блок преобразовательный.
Панель – несущая панель НП603.
Колонка – колонка ионно-обменная ИОК603.
Кювета – кювета проточная.
Источник питания – импульсный источник электропитания ИЭС4-050150.