

# СОДЕРЖАНИЕ

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;

- однопределельный;
- 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 – P1.

1.2.4 Параметры анализируемой среды:

- температура, °С ..... от 0 до плюс 75;
- рабочая температура, °С .....  $25 \pm 0,2$ ;
- 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	Ø15×130	0,08
	Датчик проводимости ДП-15 ВР41.03.000	Ø15×160	0,11
МАРК-603/1	Блок преобразовательный ВР41.01.000-01	65×130×28	0,12
	Датчик проводимости ДП-3 ВР41.07.000	Ø15×130	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 <sup>3</sup>
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 ( $25,0 \pm 0,2$ ) °С, окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °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 <sup>3</sup>
МАРК-603	ДП-015	$\pm (0,003 + 0,015\chi)$	$\pm (0,004 + 0,02C)$
	ДП-15	$\pm (0,05 + 0,015\chi)$	$\pm (0,06 + 0,02C)$
МАРК-603/1	ДП-3	$\pm (0,05 + 0,025\chi)$	$\pm (0,06 + 0,03C)$

Примечание –  $\chi$  – измеренное значение УЭП, мкСм/см;  
 $C$  – измеренное значение солесодержания, мг/дм<sup>3</sup>.

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	$\pm 1$
	ДП-15	$\pm 1$
МАРК-603/1	ДП-3	$\pm 2$

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 <sup>3</sup>
МАРК-603	ДП-015	$\pm (0,003 + 0,015\chi)$	$\pm (0,004 + 0,02C)$
	ДП-15	$\pm (0,05 + 0,015\chi)$	$\pm (0,06 + 0,02C)$
МАРК-603/1	ДП-3	$\pm (0,05 + 0,025\chi)$	$\pm (0,06 + 0,03C)$

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  $(20 \pm 5)$  °С, °С.....  $\pm 0,3$ .

1.3.7 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП и солесодержания, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые  $\pm 10$  °С от нормальной  $(20 \pm 5)$  °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 <sup>3</sup>
МАРК-603	ДП-015	$\pm (0,0015 + 0,0075\chi)$	$\pm (0,002 + 0,01C)$
	ДП-15	$\pm (0,025 + 0,0075\chi)$	$\pm (0,03 + 0,01C)$
МАРК-603/1	ДП-3	$\pm (0,025 + 0,0125\chi)$	$\pm (0,03 + 0,015C)$

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

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  $\pm 15$  °С относительно рабочей температуры ( $25,0 \pm 0,2$ ) °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 <sup>3</sup>
МАРК-603	ДП-015	$\pm (0,0015 + 0,0075\chi)$	$\pm (0,002 + 0,01C)$
	ДП-15	$\pm (0,025 + 0,0075\chi)$	$\pm (0,03 + 0,01C)$
МАРК-603/1	ДП-3	$\pm (0,025 + 0,0125\chi)$	$\pm (0,03 + 0,015C)$

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 потоке;
- 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<sup>3</sup>/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  $C_d$ .

### 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;

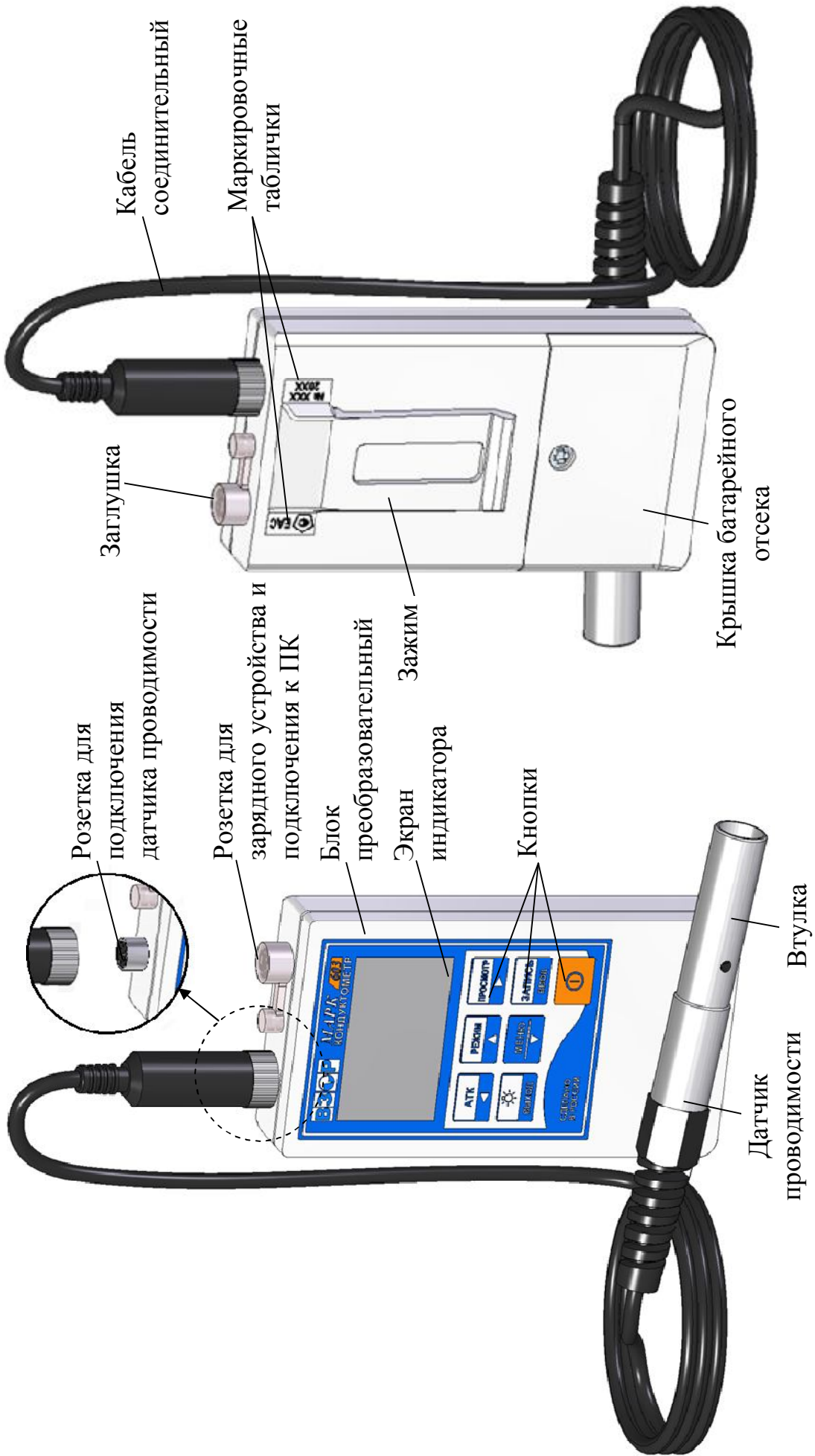
- кнопки.

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.



*б – вид сзади*

*а – вид спереди*

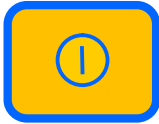
*Рисунок 1.1 – Кондуктометр МАРК-603*

### 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.

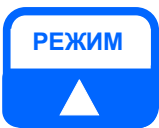


Кнопка (желтого цвета) предназначена для включения и отключения кондуктометра, удержание для срабатывания 2 с.



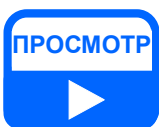
Кнопка предназначена:

- 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.



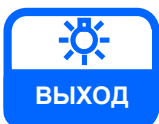
Кнопка предназначена:

- 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.



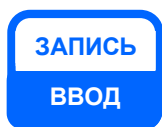
Кнопка предназначена:

- 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.

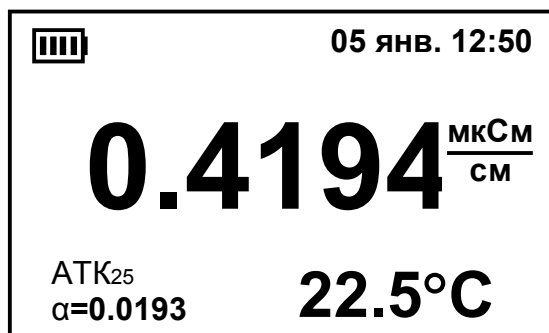


Рисунок 1.2

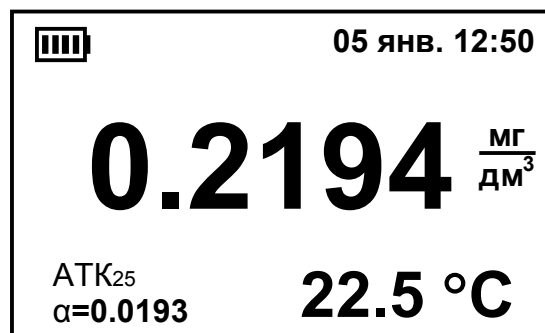



Рисунок 1.3


**Примечание** – 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<sup>3</sup>. Переход из режима измерения УЭП в режим измерения солесодержания и обратно осуществляется кнопкой ;

– коэффициент линейной термокомпенсации солевого раствора, °С<sup>-1</sup>. Установка другого коэффициента из занесенных в рабочий список коэффициентов АТК<sub>25</sub> либо отключение термокомпенсации (переход к измерению значения УЭП, не приведенного к 25 °С) осуществляется кнопкой . При измерении УЭП, не приведенной к 25 °С, индикация коэффициента АТК<sub>25</sub> 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 .

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 .

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

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 индцироваться 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 .

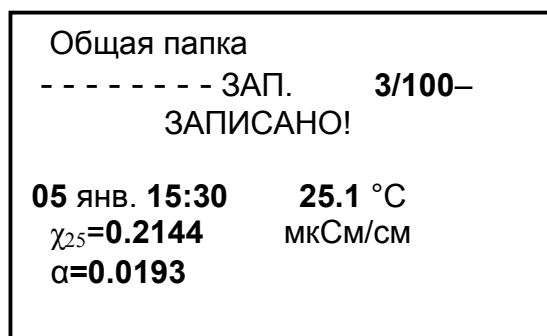







Рисунок 1.4

В выбранную папку будут занесены:

- дата и время замера;
- температура анализируемой среды;
- измеренное значение УЭП (приведенное к 25 °С  $\chi_{25}$ , мкСм/см, или не приведенное к 25 °С  $\chi$ , мкСм/см) либо значение солесодержания  $C$ , мг/дм<sup>3</sup>, 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 .

На экране появится список созданных папок, в том числе «**Общая папка**». Кнопками  и  установить курсор на строке с именем нужной папки, например, «**Общая папка**», и нажать кнопку  либо .

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

Экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 1.5.



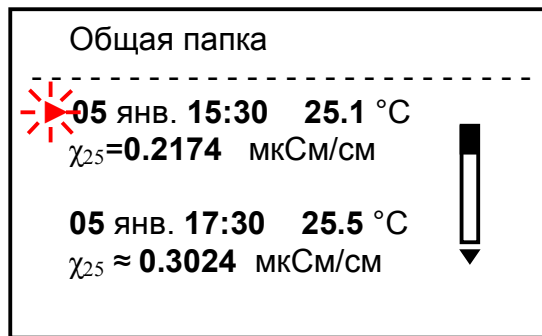






Рисунок 1.5

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  и . При удержании 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  либо , на экране будут представлены полные данные о замере, отмеченном курсором.

Если в блокнот записывалось значение  $\chi_{25}$ , мкСм/см, либо  $C$ , мг/дм<sup>3</sup>, экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 1.6.

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

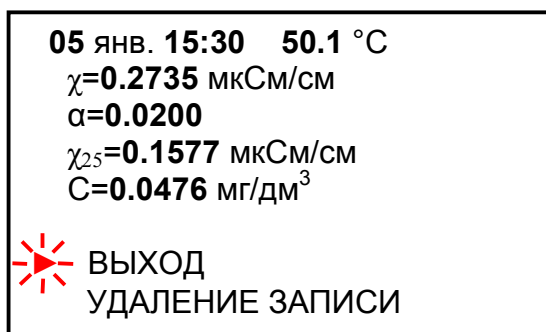



Рисунок 1.6




Рисунок 1.7

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


вить курсор на строку «**УДАЛЕНИЕ ЗАПИСИ**» и нажать кнопку . 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 .

### 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 .

Экран **МЕНЮ** представлен на рисунке 1.8.

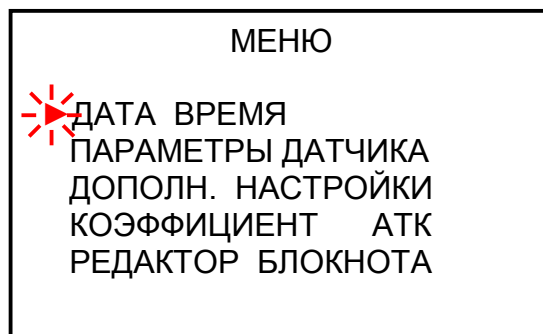







Рисунок 1.8

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

Перемещение маркера «▶» по пунктам меню осуществляется кнопками , , ,  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  либо .

1.5.7.1 Пункт меню «**ДАТА ВРЕМЯ**»

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

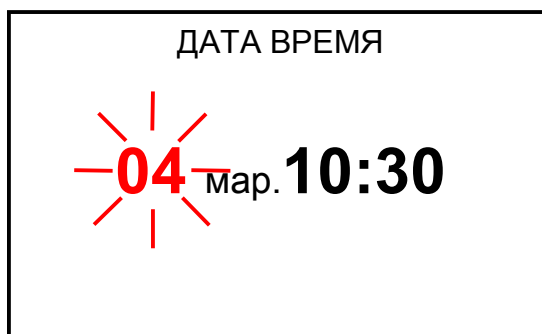


Рисунок 1.9

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

Перемещение по строке влево и вправо – кнопками , при этом параметр, который можно изменить, становится мигающим.

Изменение параметра – кнопками , .

Сохранение параметра – кнопкой .

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.

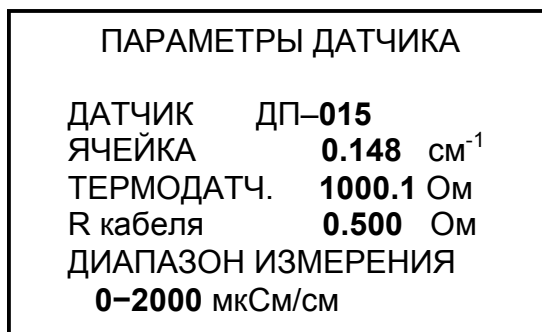


Рисунок 1.10

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.

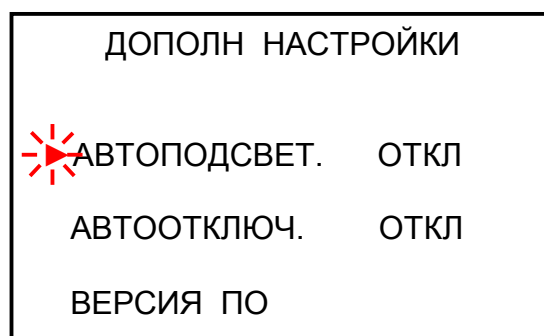
Эти параметры сохраняются в памяти кондуктометра и после отключения датчика проводимости.

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 **АВТООТКЛЮЧ.** и нажать

кнопку . Экран примет вид в соответствии с рисунком 1.12.

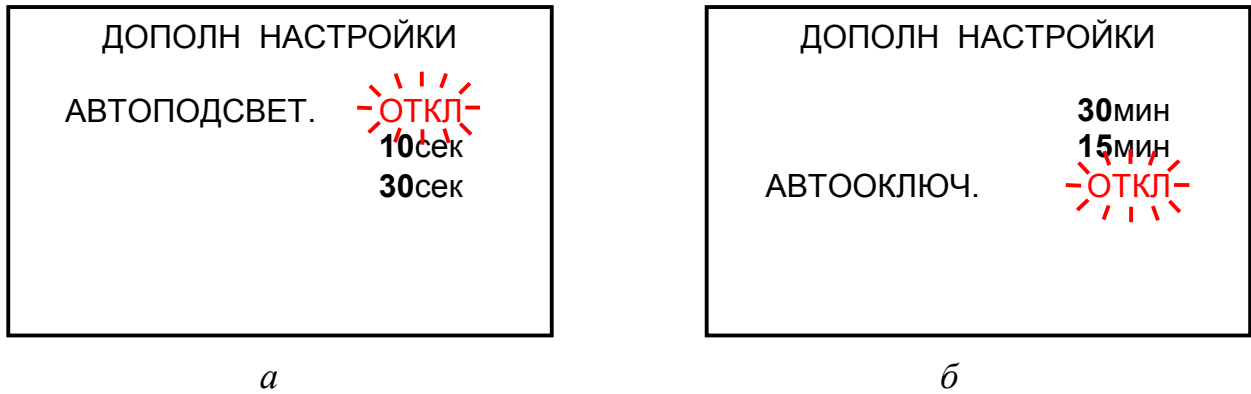


Рисунок 1.12

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

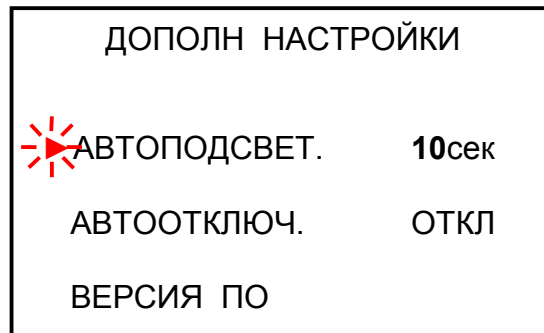


Рисунок 1.13

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.
- автоотключение 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** (Record) и **ВВОД** (Enter). Экран примет вид в соответствии с рисунком 1.14.

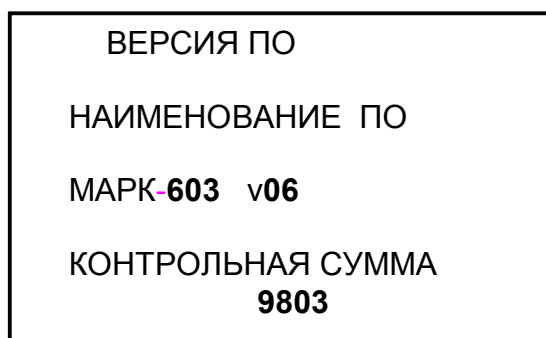


Рисунок 1.14

**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 ( $\alpha$ )**» – в соответствии с рисунком 1.15.

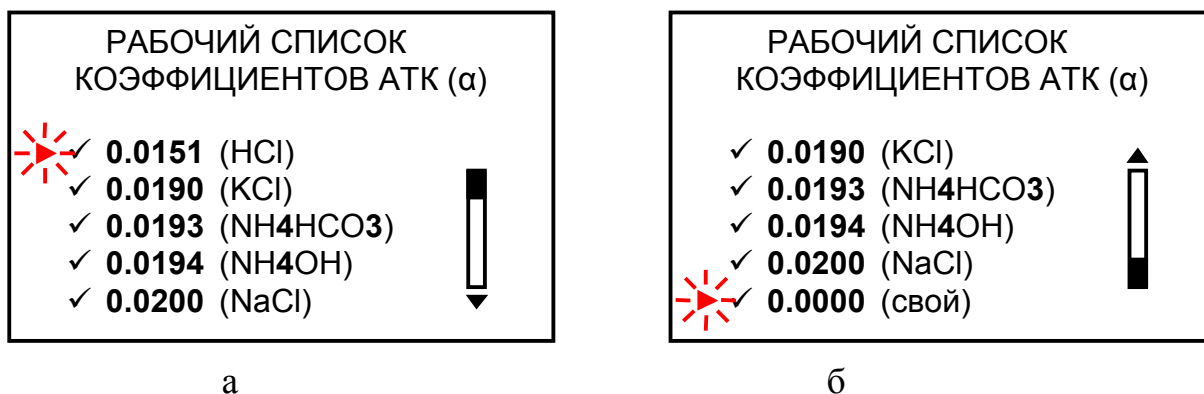



Рисунок 1.15

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 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 .

Экран примет вид в соответствии с рисунком 1.16.

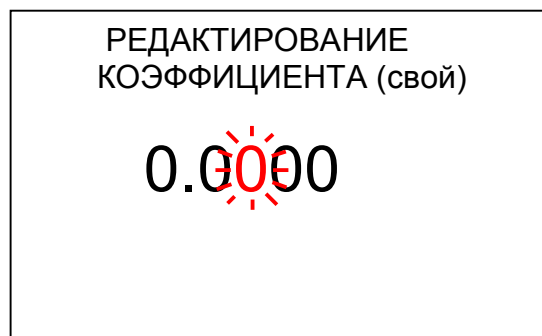


Рисунок 1.16

Установить поразрядно нужное значение коэффициента АТК.

Для этого кнопками и поочередно выделить цифру нужного разряда, она становится мигающей. Кнопками и установить нужное значение по каждому разряду.

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

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

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

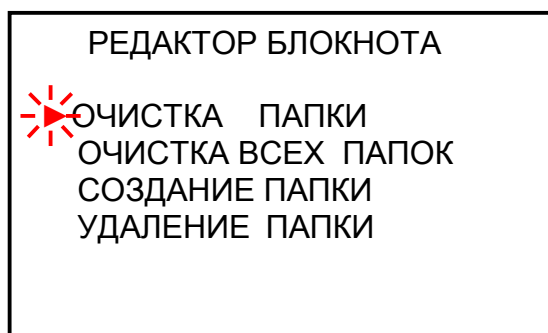
Чтобы отменить знак «✓», нужно нажать кнопку еще раз.

Нажать кнопку , 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 «✓».

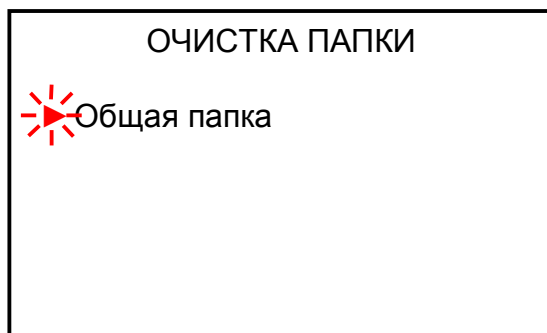
#### 1.5.7.5 Пункт меню «РЕДАКТОР БЛОКНОТА»

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  либо  – появится экран в соответствии с рисунком 1.19.

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



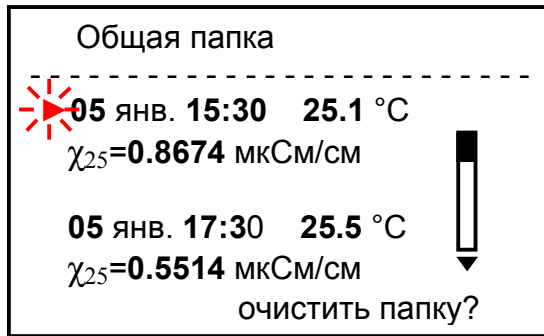




Рисунок 1.19

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

Аналогичным образом можно очистить ранее созданные папки.

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

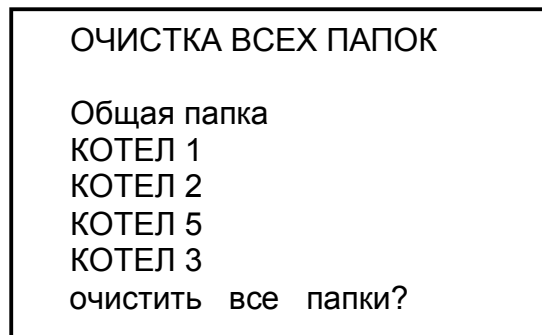








Рисунок 1.20

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

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

Для введения названия папки выделить курсором «▶ ◀» нужный символ. Перемещение курсора «▶ ◀» по экрану – кнопками , , , .

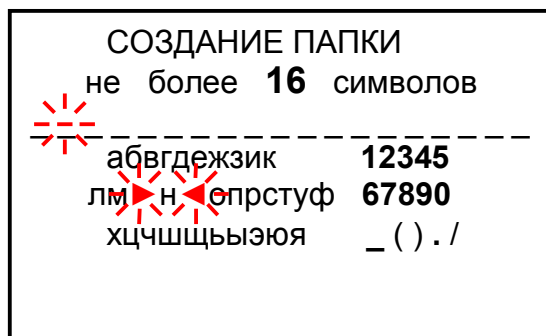




Рисунок 1.21

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

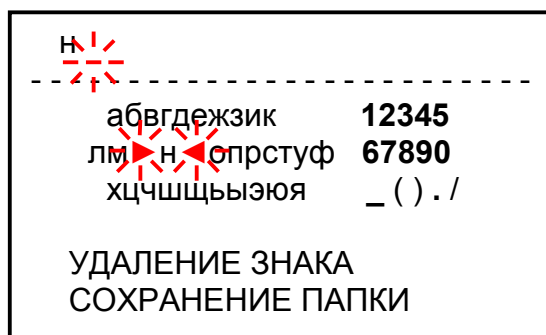





Рисунок 1.22

Для удаления знака установить курсор на строку **«УДАЛЕНИЕ ЗНАКА»** и нажать кнопку . 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 . Кондуктометр перейдет в экран **«РЕДАКТОР БЛОКНОТА»**.

Если нажать кнопку , 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.

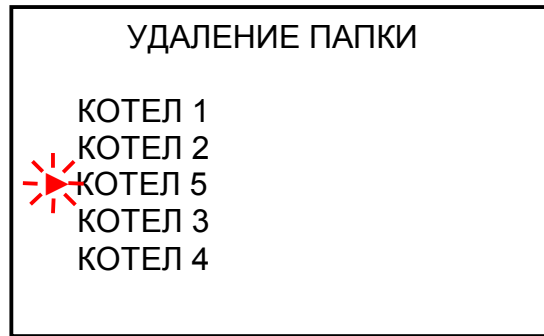



Рисунок 1.23

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

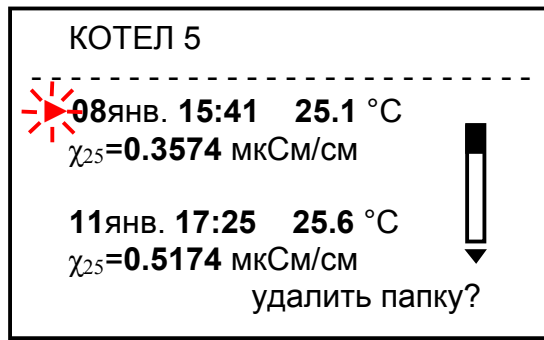




Рисунок 1.24

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

Нажать кнопку  либо . 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.

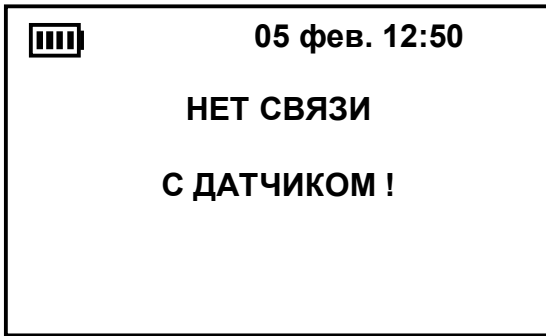


Рисунок 1.25

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.

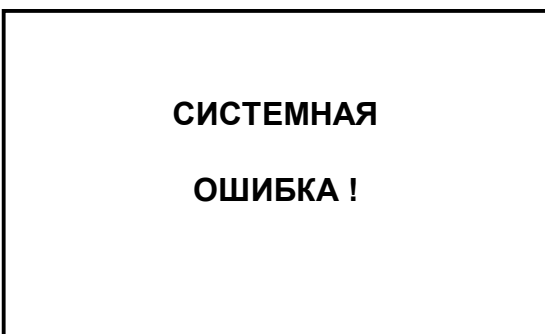



Рисунок 1.28

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

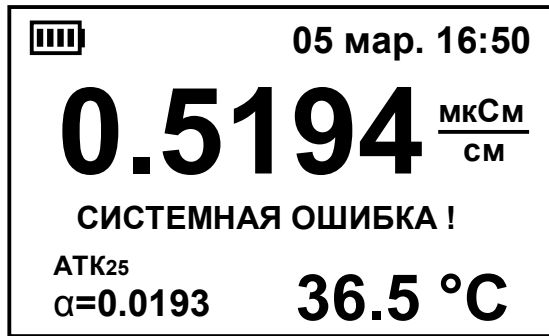


Рисунок 1.29

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.

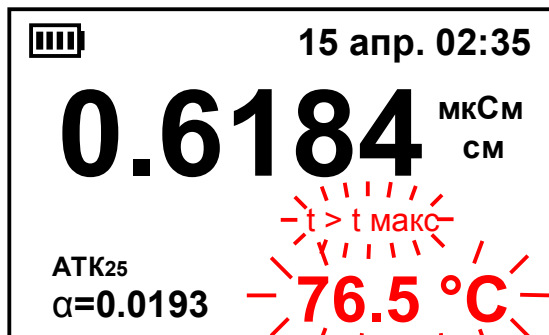


Рисунок 1.30

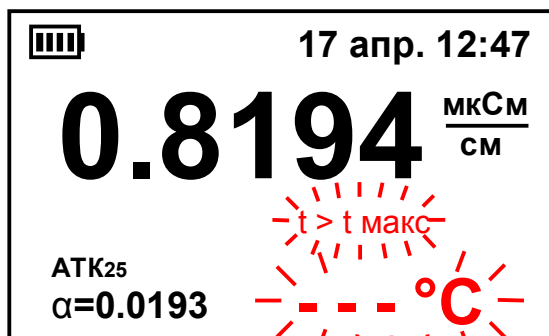


Рисунок 1.31

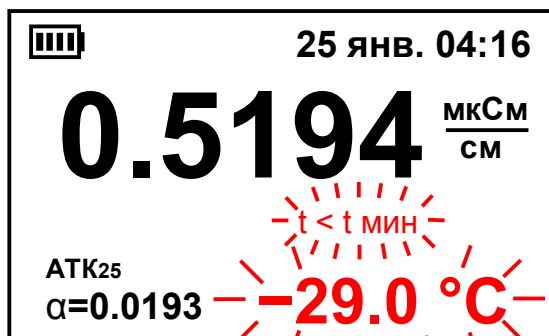


Рисунок 1.32

На экране остается надпись «СИСТЕМНАЯ ОШИБКА!».

Системная ошибка не влияет на метрологические характеристики кондуктометра.

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.

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.

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.

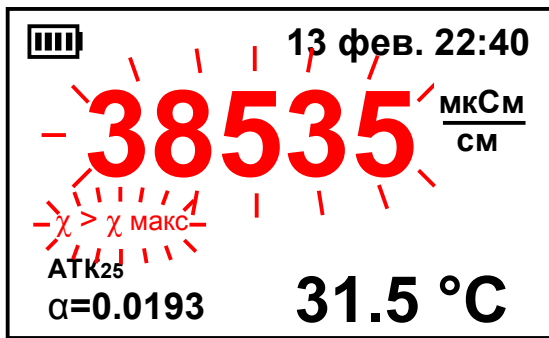


Рисунок 1.33

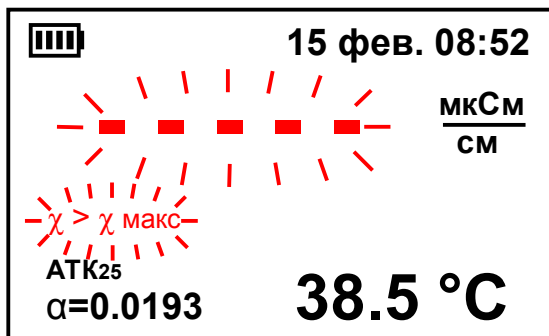


Рисунок 1.34

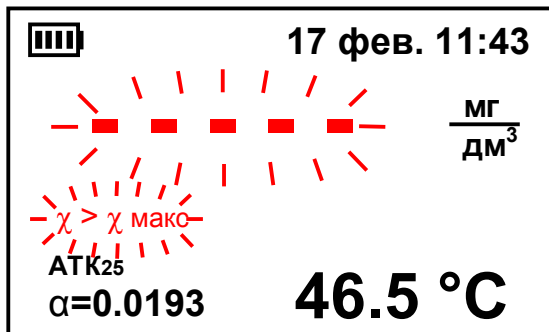


Рисунок 1.35

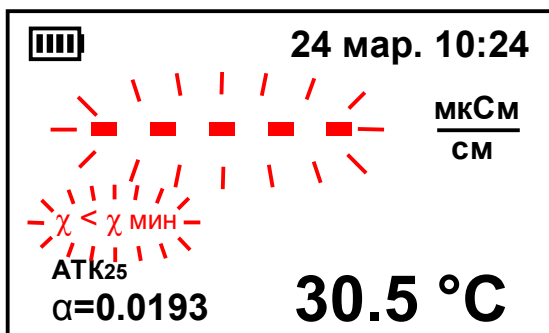


Рисунок 1.36

Экран в соответствии с рисунком 1.33 появляется при превышении измеренным значением проводимости верхней границы диапазона.

Появление экрана сопровождается звуковым сигналом.

Надпись « $\chi > \chi_{\text{макс}}$ » мигает вместе с измеренным значением проводимости. Погрешность измерения не регламентируется.

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 « $\chi > \chi_{\text{макс}}$ » мигает вместе с прочерками вместо измеренного значения проводимости.

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 « $\chi > \chi_{\text{макс}}$ » мигает вместе с прочерками вместо измеренного значения проводимости.

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:

- укреплен табличка, на которой нанесены:
  - а) обозначение ТУ;
  - б) порядковый номер кондуктометра;
  - с) год выпуска;
- укреплен 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», «Бережь 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 %.

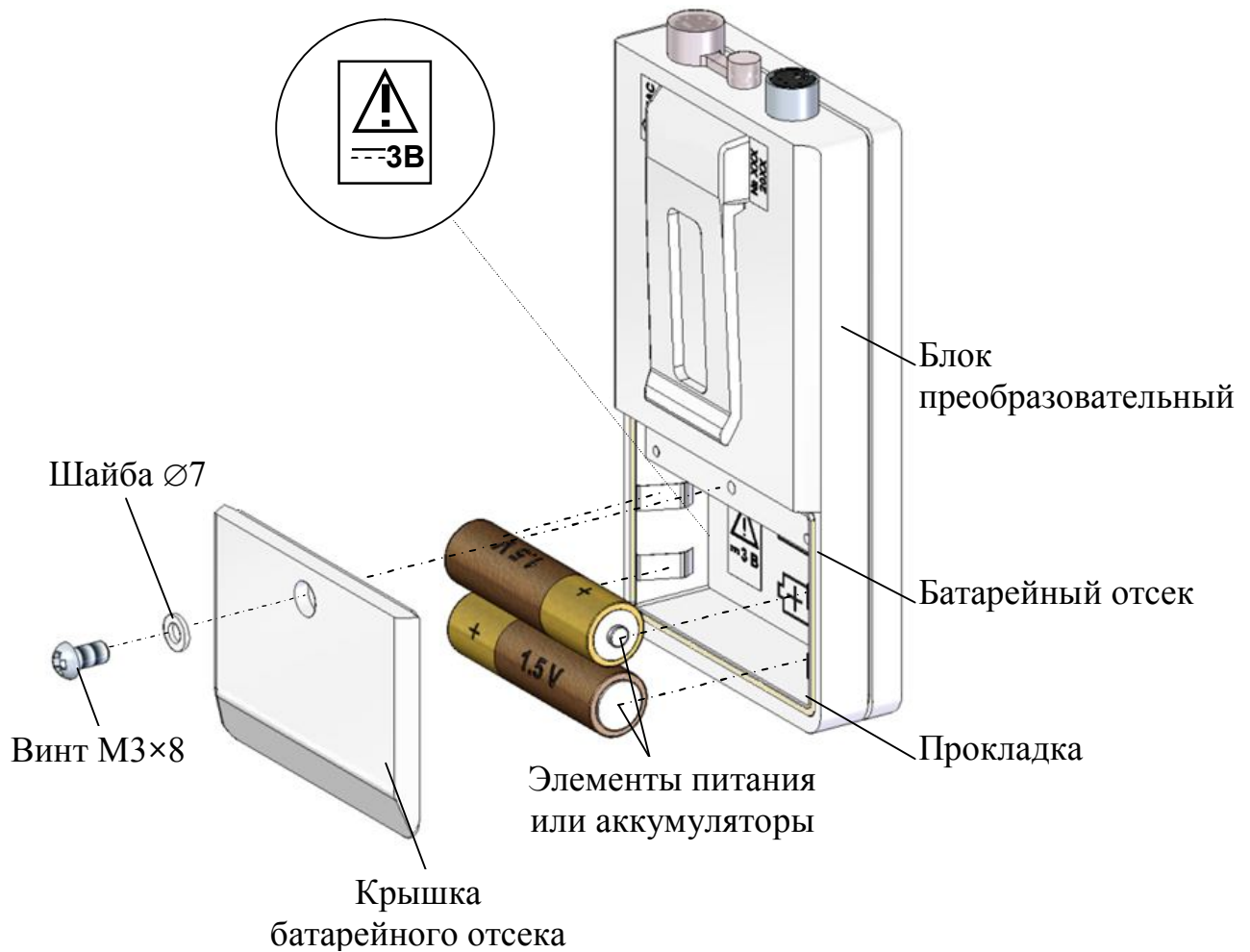


Рисунок 2.1

### 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 .

**Примечание** – 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 потоке

### 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 ( $\varnothing_{\text{внутр.}}$  4×1,5 длиной 500 мм), входящие в комплект поставки кюветы, к штуцерам кюветы в соответствии с рисунком 2.4.

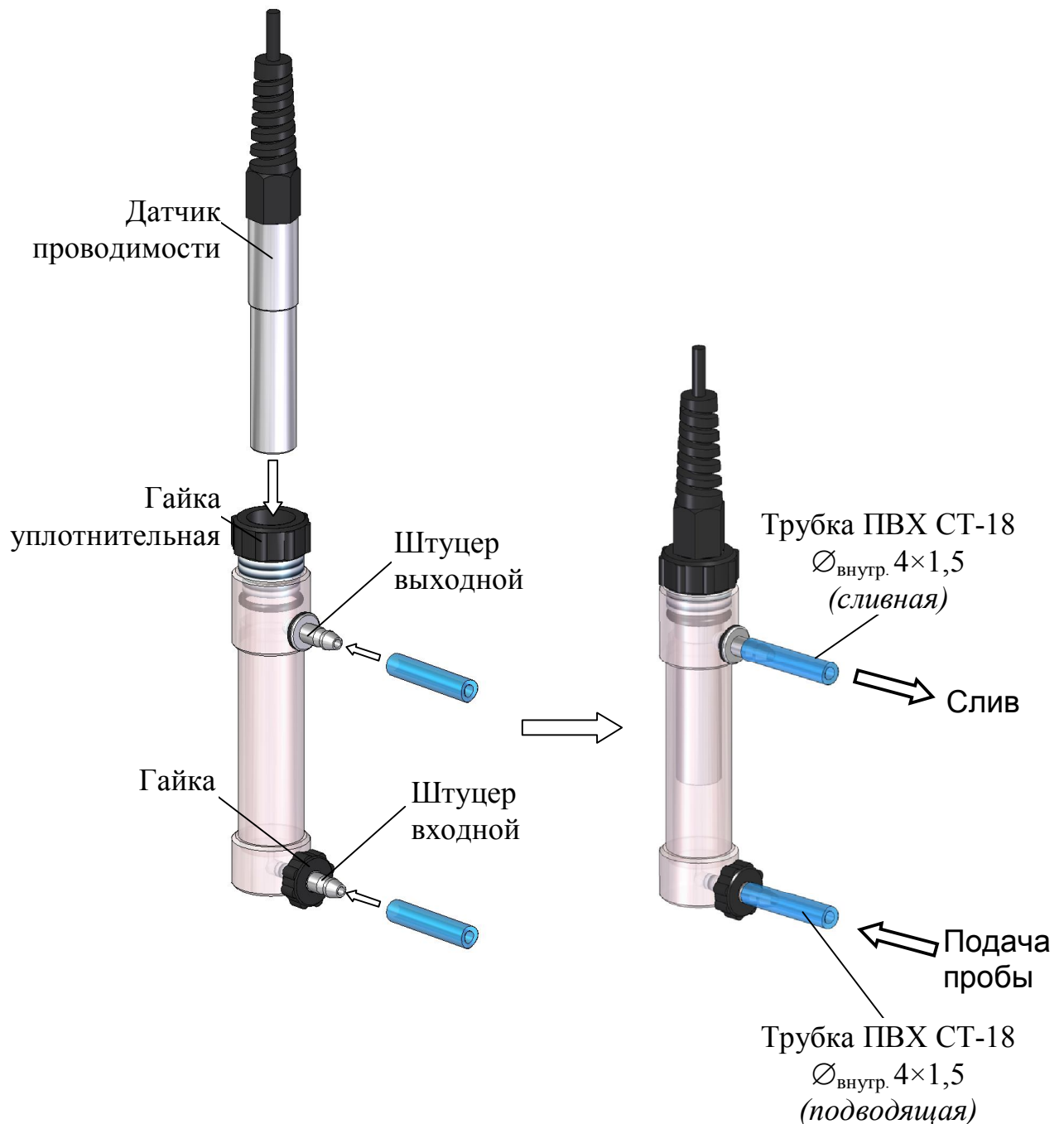


Рисунок 2.4

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  $30^\circ$ .

Подать анализируемую водную среду от пробоотборника.

Проверить все соединения на герметичность.

Установить скорость потока воды в пределах от 100 до 1000  $\text{см}^3/\text{мин}$ .

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).



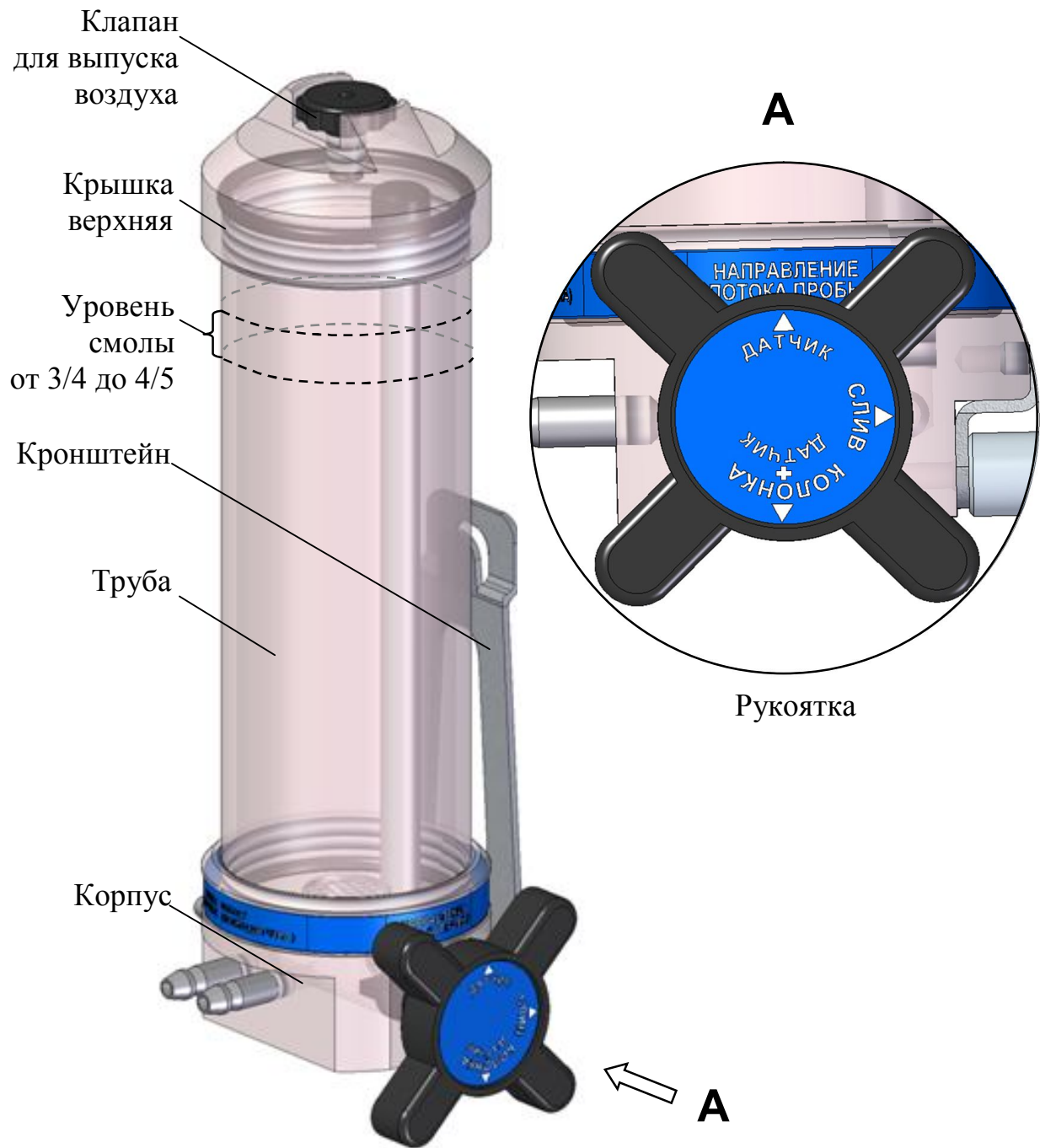


Рисунок 2.5 – Колонка ионно-обменная ИОК603

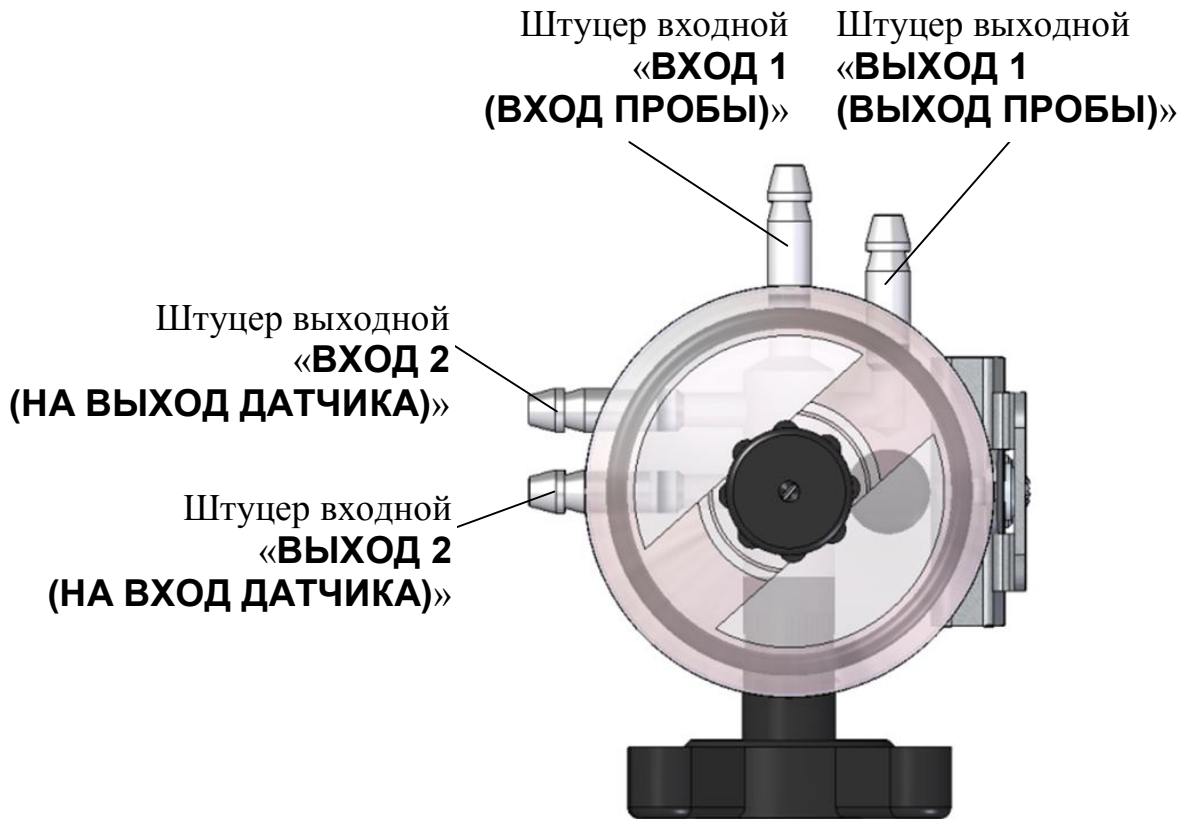


Рисунок 2.6 – Колонка ионно-обменная ИОК603 (вид сверху)

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

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

**3 ВНИМАНИЕ:** Уровень объема 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.

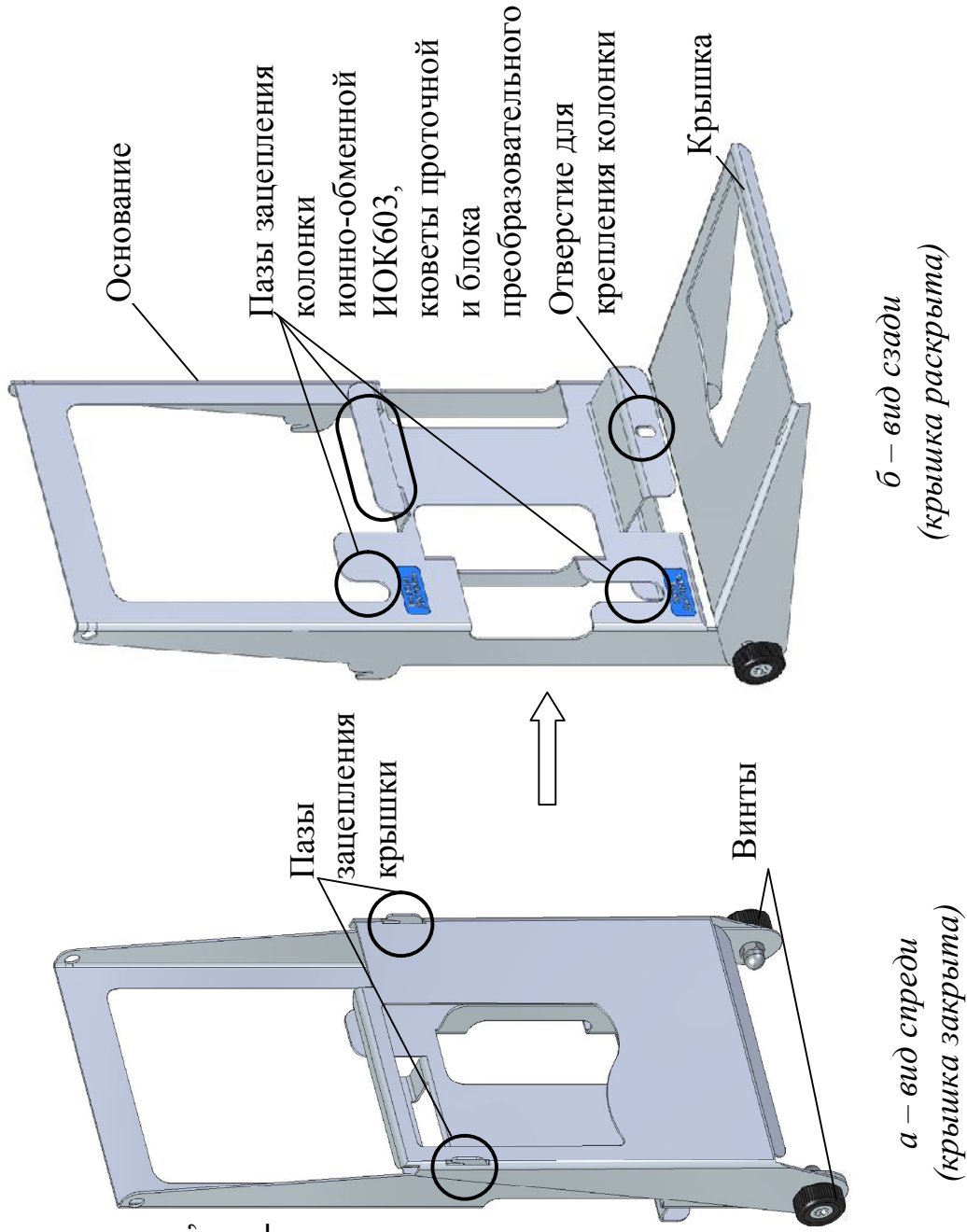


Рисунок 2.7 – Несущая панель НП603

**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 2.8б.

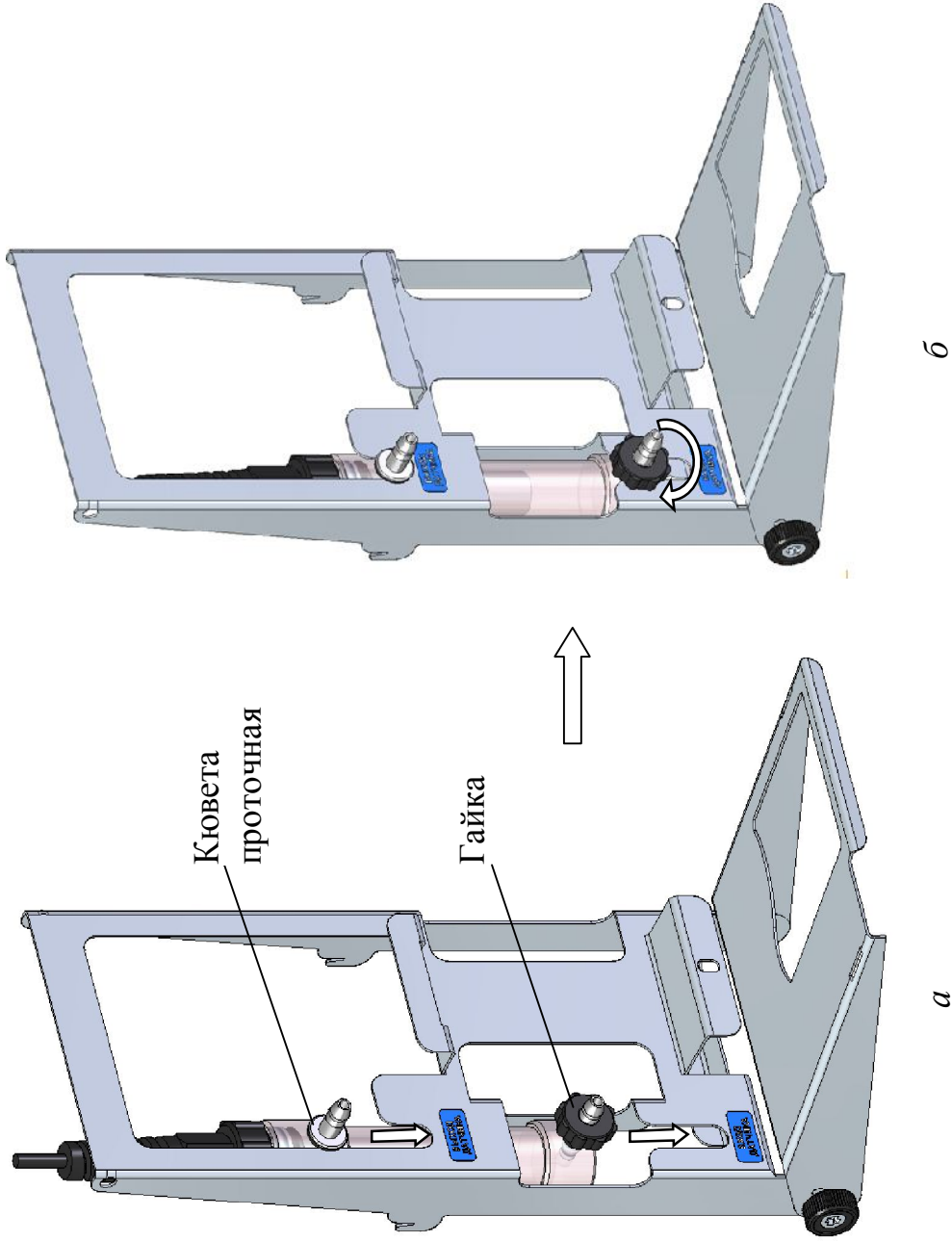
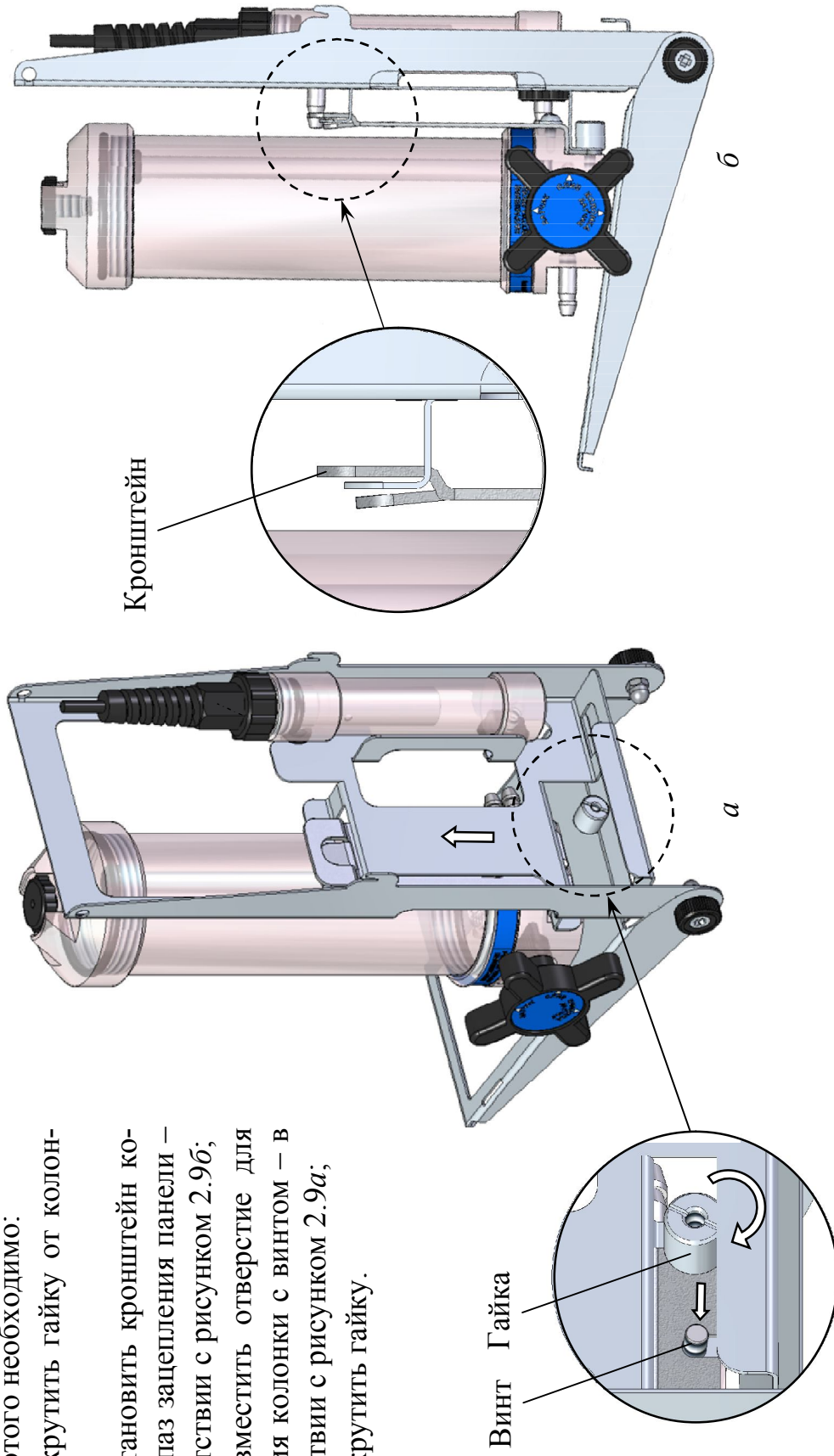


Рисунок 2.8

#### 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 2.9б;
- совместить отверстие для крепления колонки с винтом – в соответствии с рисунком 2.9а;
- закрутить гайку.



Кронштейн

Винт Гайка

Рисунок 2.9

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

**Примечания:**

1 Для удобства размещения трубок ПВХ СТ-18 ( $\varnothing_{\text{внутр.}} 4 \times 1,5$  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  $\varnothing_{\text{внутр.}} 4 \times 1,5$ :

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

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

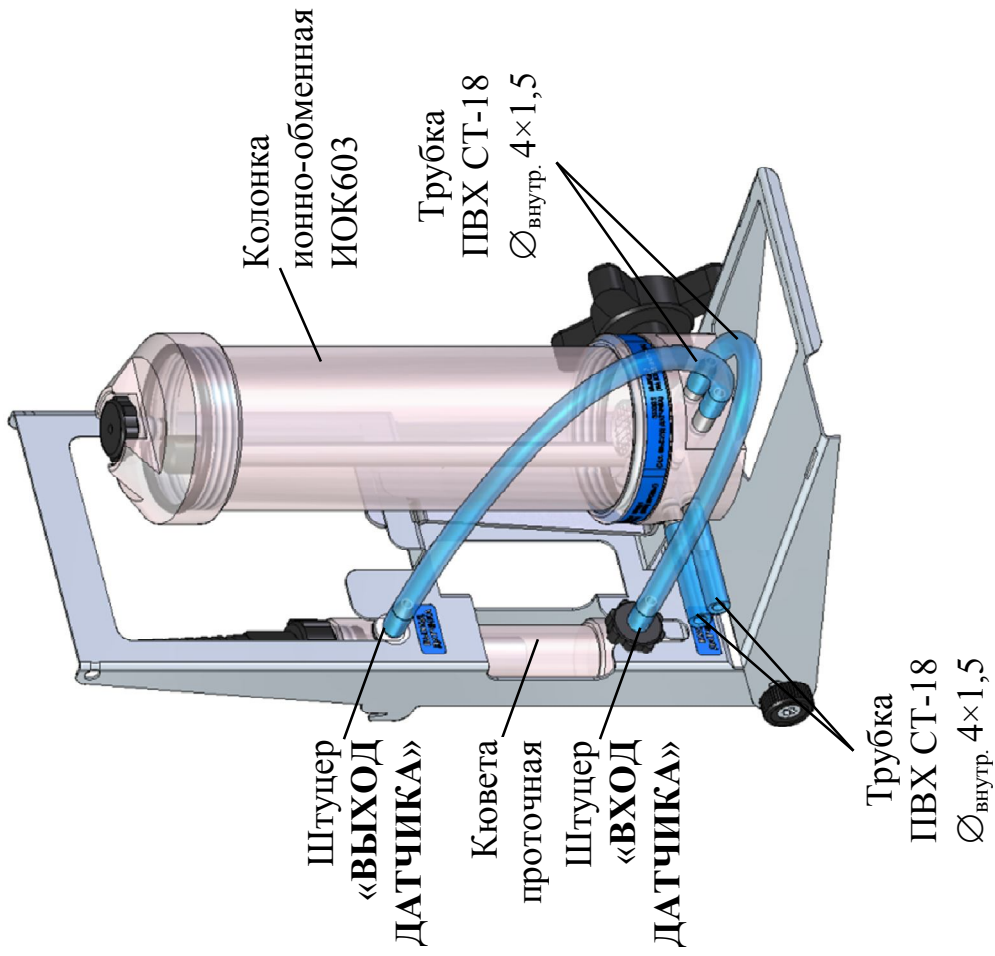


Рисунок 2.10







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.

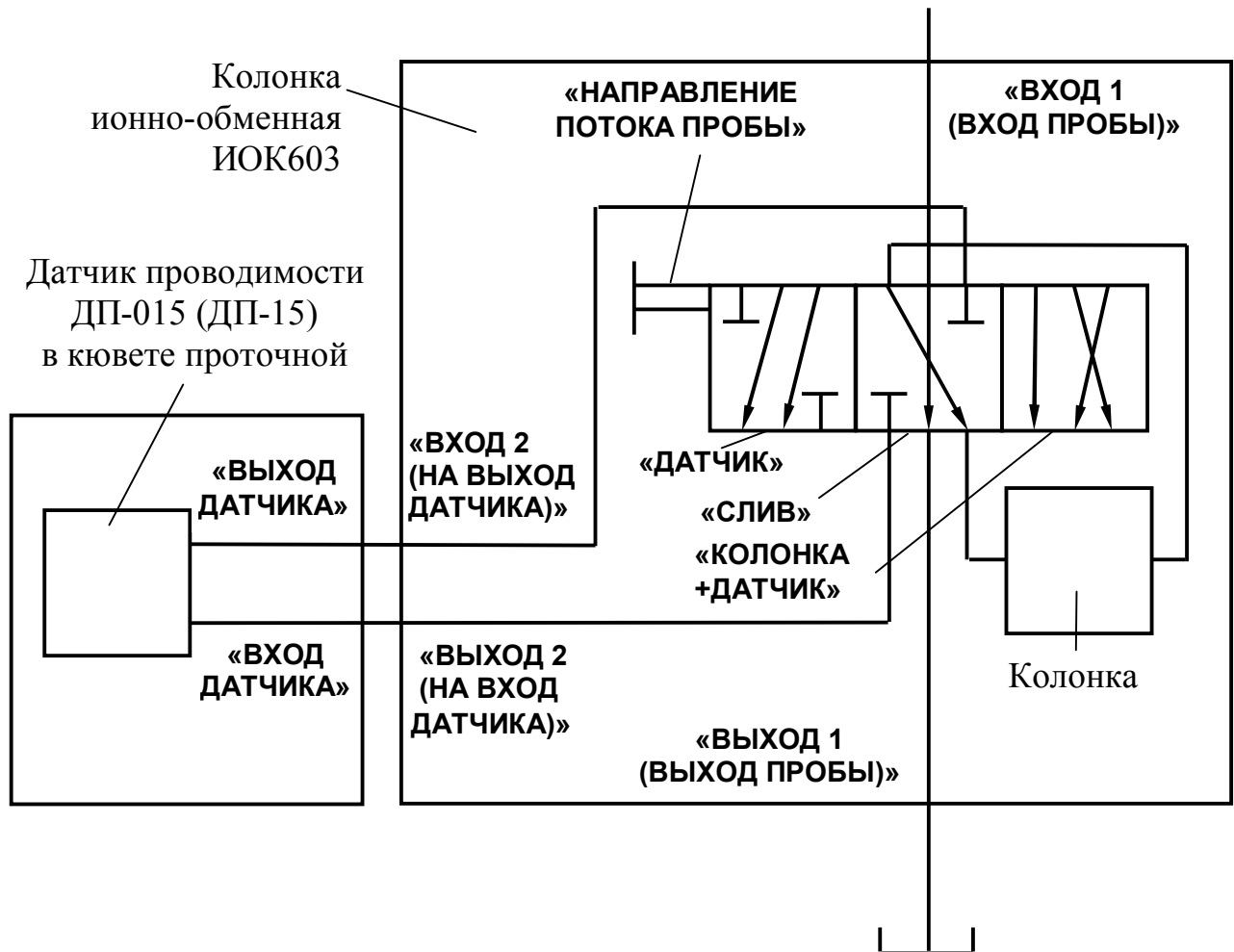


Рисунок 2.12

Распределитель потока имеет три положения:

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

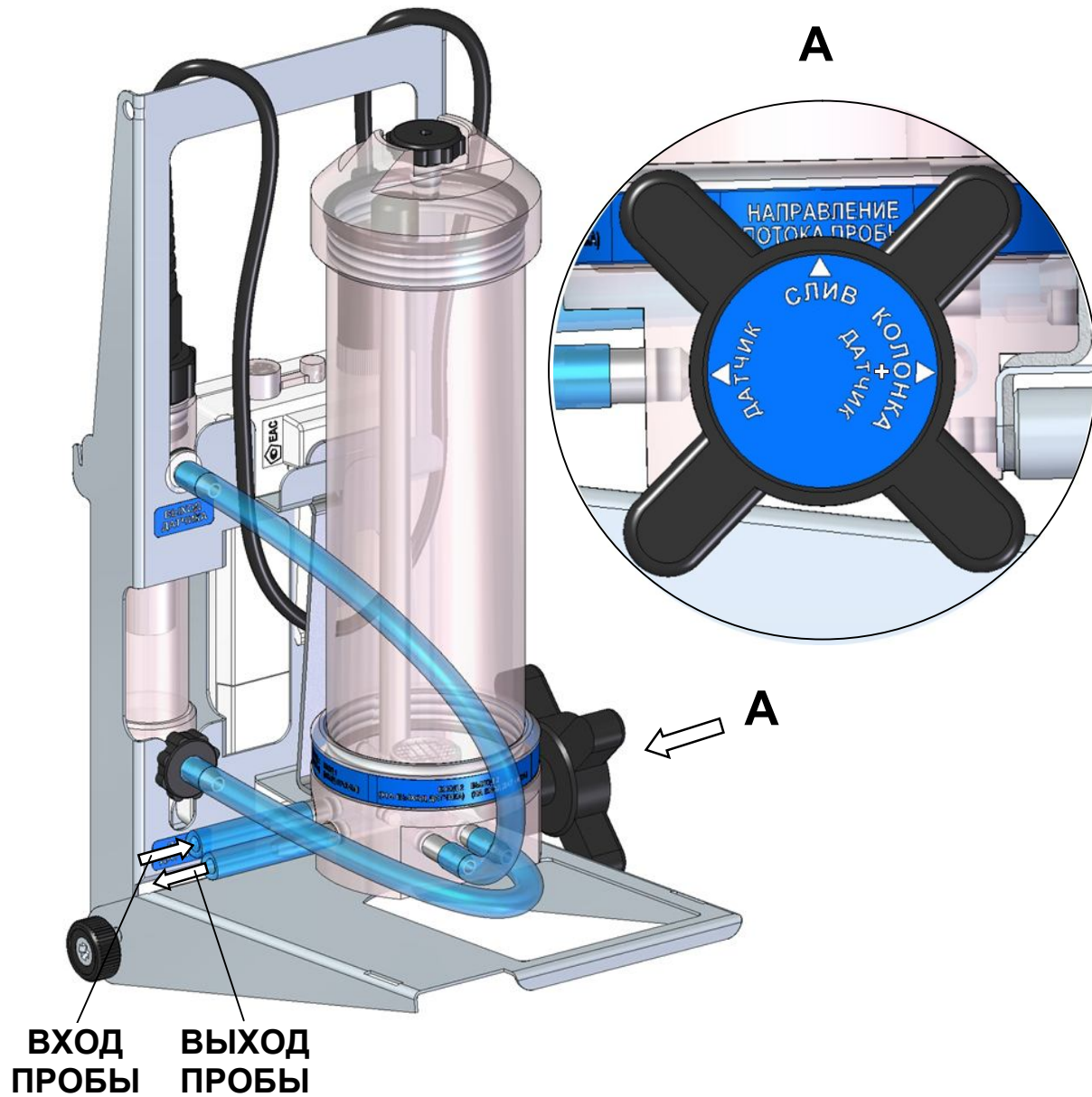


Рисунок 2.13

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

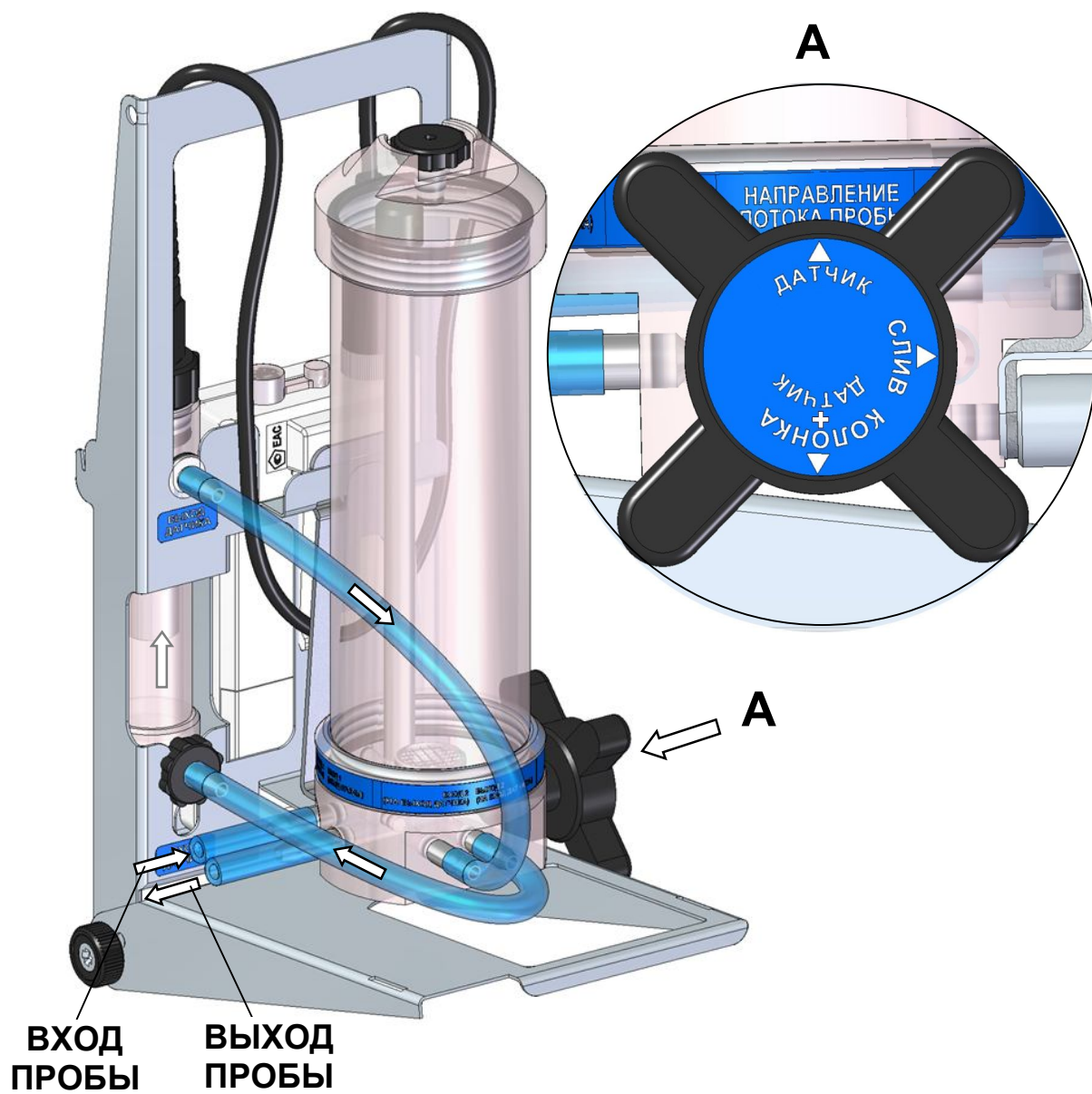


Рисунок 2.14

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

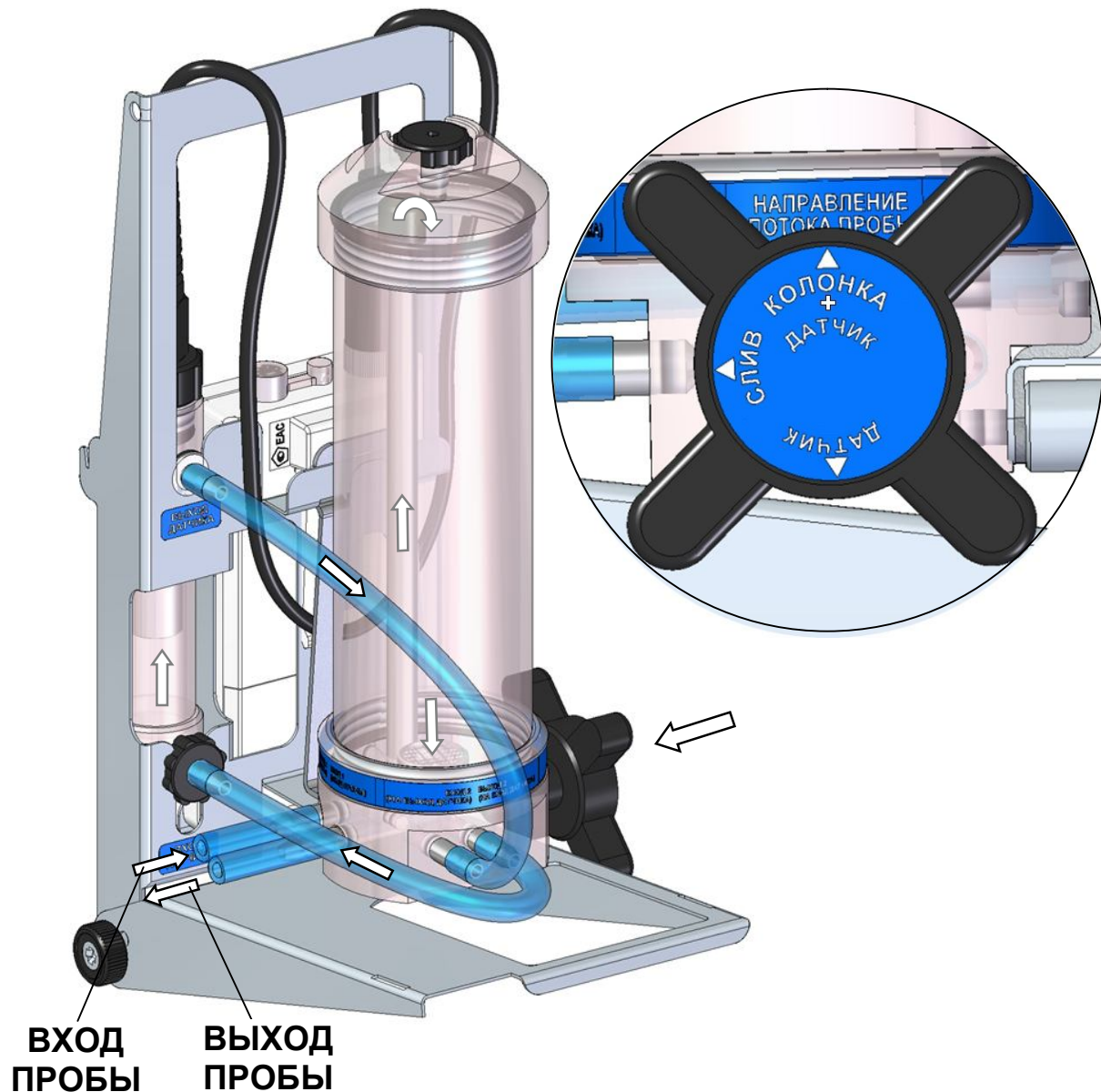


Рисунок 2.15

Поставить распределитель потока в положение «СЛИВ».

Соединить трубку ПВХ СТ-18  $\varnothing_{\text{внутр.}} 4 \times 1,5$  (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<sup>3</sup>/мин.

**ВНИМАНИЕ: При измерениях в воде с УЭП менее 5 мкСм/см расход анализируемой водной среды ДОЛЖЕН БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 170 см<sup>3</sup>/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.

**Примечание** – 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 « <b>НЕТ СВЯЗИ С ДАТЧИКОМ !</b> »	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 « <b>ДАТЧИК НЕИСПРАВЕН !</b> »	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 « <b>СИСТЕМНАЯ ОШИБКА !</b> »	Нарушен формат «электронный блокнот», (Ошибка в имени папок «электронного блокнота»)	Создайте новую папку либо удалите ненужную. Если по завершению данной операции надпись « <b>СИСТЕМНАЯ ОШИБКА !</b> » не исчезнет, кондуктометр подлежит ремонту в заводских условиях. (Системная ошибка не влияет на метрологические характеристики кондуктометра)
5 Показания нерезультативны	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.

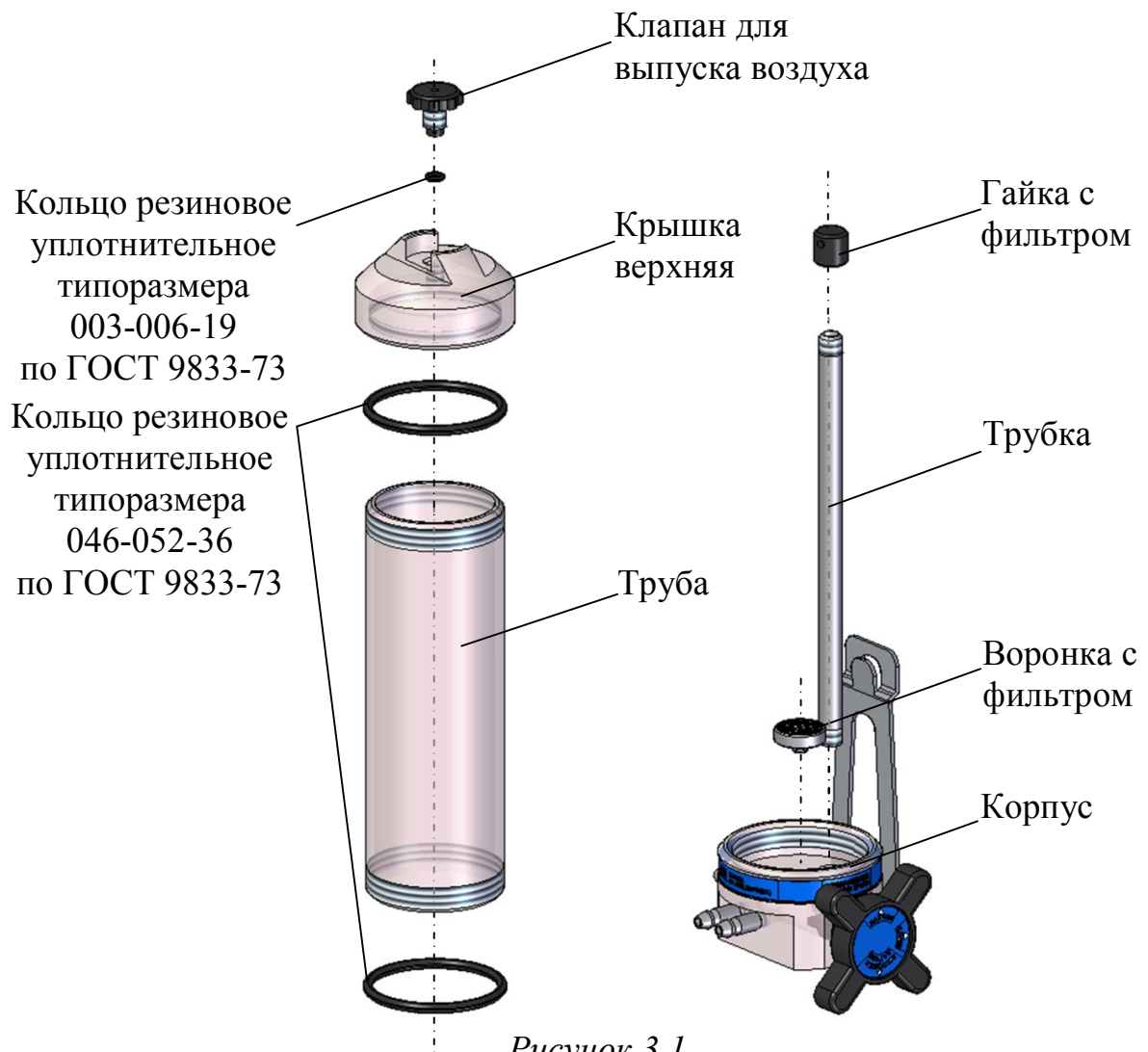


Рисунок 3.1

**Примечание** – В качестве мягкого моющего средства можно использовать мыльный раствор: 40-50 г стружки мыла по ГОСТ 28546-2002 растворить в 300-400 см<sup>3</sup> 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 перезаряжаемых 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 (AA). Перед подключением к порту USB либо к внешнему источнику электропитания их следует извлечь из батарейного отсека и установить два аккумулятора (AA).

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<sup>3</sup> 1М водного раствора дважды перекристаллизованной и прокаленной соли КСl (74,555 г КСl на 1 дм<sup>3</sup> раствора; плотность при 18 °С  $\rho = 1,04492$  г/см<sup>3</sup>). Затем, разбавляя этот раствор дистиллированной водой, приготовить 3 дм<sup>3</sup> раствора КСl проводимостью от 1000 до 1400 мкСм (от 0,008 до 0,01 М) пользуясь эталонным кондуктометром.

В сосуд типа СЦ-3 вместимостью 3 дм<sup>3</sup> залить раствор КСl.

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 КСl на глубину выше отверстия для выхода воздуха;

– эталонный термометр.

Разместить электролитическую ячейку и сосуд с раствором КСl в одинаковых температурных условиях при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

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

Отключить термокомпенсацию у эталонного и проверяемого кондуктометра.

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

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

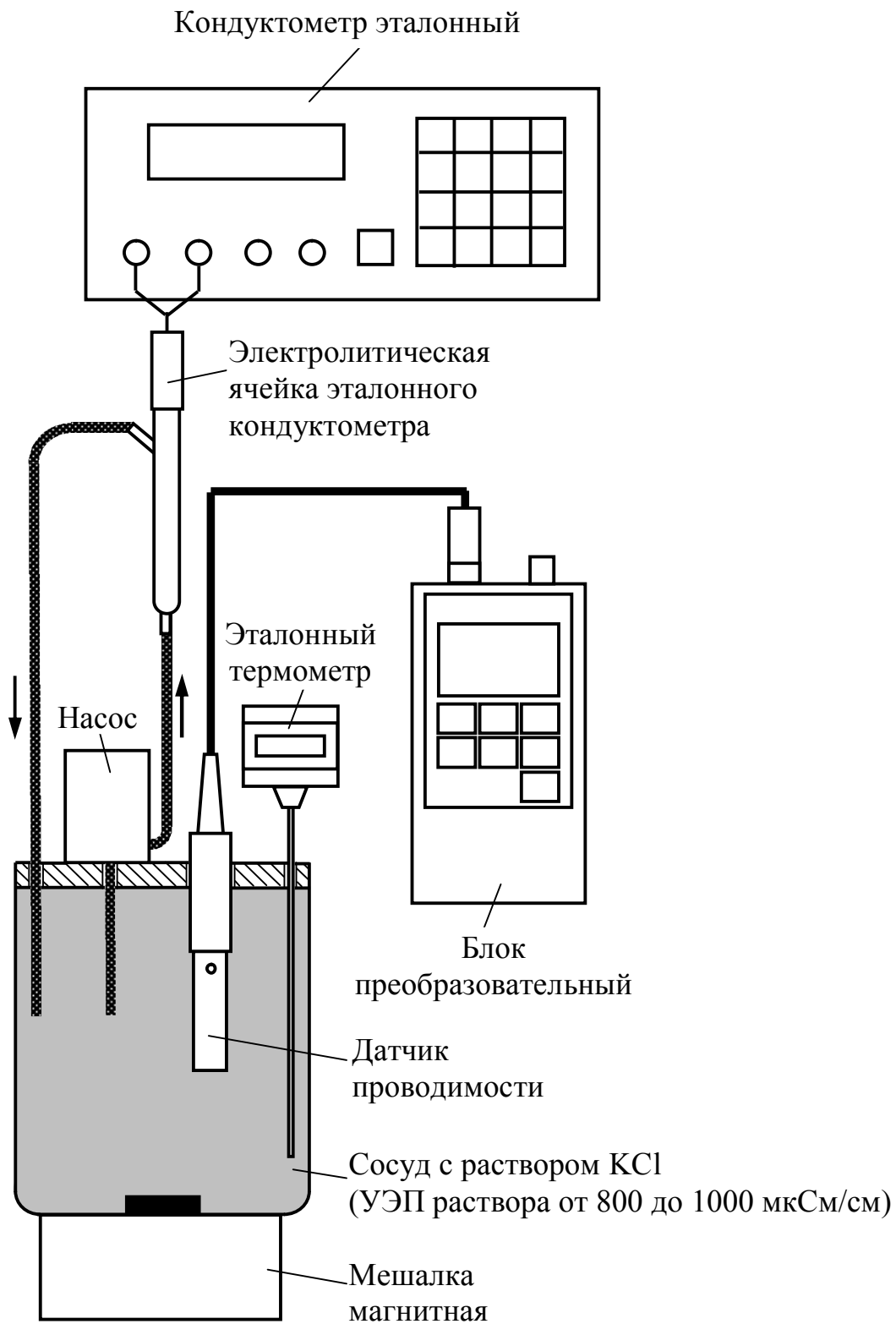
$$\delta_{\text{ДП-015(ДП-15,ДП-3)}} = \frac{\chi - \chi_{\text{этал}}}{\chi_{\text{этал}}} \cdot 100 \% \quad (2.1)$$

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

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

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  $C_d$ , см<sup>-1</sup>; сопротивления термодатчика и кабеля, Ом), в противном случае данные будут потеряны;

**4** одновременно нажать три кнопки ,  и  (удержание для срабатывания не более 3 с). Появится экран в соответствии с рисунком 3.4.






ЗАП. ПАР. ДАТЧИКА	
 ДАТЧИК	ДП-015
ЯЧЕЙКА	00.2000
ТЕРМОДАТЧ.	1000.00
Rмакс [кОм]	10000.0
Rмин [кОм]	00.0200
Rкаб [Ом]	00.4000
ЗАПИСАТЬ?	






Рисунок 3.4

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

5 установить курсор на строку **ДАТЧИК** и нажать кнопку . Обозначение датчика проводимости будет мигающим. Кнопками  и  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 .

6 установить курсор на строку **ЯЧЕЙКА** и нажать кнопку . Кнопками  и  поочередно выделить цифру нужного разряда, она становится мигающей. Кнопками  и  установить новое значение постоянной датчика проводимости  $C_D^n$ , см<sup>-1</sup>, рассчитанное по формуле:

$$C_D^n = C_D \cdot \frac{\chi_{\text{этал}}}{\chi} \quad (2.2)$$

где  $C_D$  – старое значение электролитической постоянной датчика проводимости, зафиксированное ранее, см<sup>-1</sup>;

$\chi_{\text{этал}}$ ,  $\chi$  – 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 . 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.





### 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 заклежкой полимерной липкой лентой) каждого чехла после удаления избыточного воздуха;
  - поместить изделие в картонную коробку с последующей заклежкой 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<sup>3</sup>.

3.8.8 Основные действия для расконсервации кондуктометра:

- вынуть изделие из коробки;
- снять чехол из полиэтиленовой пленки;
- удалить мешочки с силикагелем.

3.8.9 Переконсервацию кондуктометра проводить в случае обнаружения дефектов упаковки при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечению 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):	ВР41.02.300	**
– кювета – 1 шт.;	ВР41.02.310	
– переходник 5/6 - 8/9/10/11/12 – 2 шт.;	ВР41.02.302	
– трубка ПВХ СТ-18 – 2 шт. ∅ <sub>внутр.</sub> 4×1,5; L = 500 мм	–	
6 Комплект инструмента и принадлежностей:	ВР41.08.000	1
– кабель связи с ПК КС303/603/903 – 1 шт.;	ВР48.04.100	
– несущая панель НП603 – 1* шт.;	ВР41.08.100	
– колонка ионно-обменная ИОК603 – 1* шт.;	ВР41.08.200	
– кабель поверочный № 1 – 1* шт.;	ВР41.08.400	
– кабель поверочный № 2 – 1* шт.	ВР41.08.500	
– импульсный источник электропитания – 1* шт.;	–	
ИЭС4-050150		
– аккумулятор (тип АА) – 2* шт.	–	
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 № \_\_\_\_\_  $C_d$  \_\_\_\_\_  $см^{-1}$ ;

ДП-15 № \_\_\_\_\_  $C_d$  \_\_\_\_\_  $см^{-1}$ ;

ДП-3 № \_\_\_\_\_  $C_d$  \_\_\_\_\_  $см^{-1}$

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;