42 1522

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ВЗОР»

_____ Е. В. Киселев

«20» декабря 2016 г.

КОНДУКТОМЕТР/КОНЦЕНТРАТОМЕР МАРК-1102

Руководство по эксплуатации

ВР56.00.000РЭ

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор ООО «ВЗОР»

_____ А. К. Родионов

«20» декабря 2016 г.

Зам. гл. конструктора ООО «ВЗОР»

_____ А.С. Конашов

«20» декабря 2016 г.

Зам. гл. конструктора ООО «ВЗОР»

_____ К.Е. Крюков

«20» декабря 2016 г.

г. Нижний Новгород
2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 3
1.1 Назначение изделия 3
1.2 Основные параметры 5
1.3 Технические характеристики 7
1.4 Состав изделия 9
1.5 Устройство и принцип работы 10
1.6 Маркировка 20
1.7 Упаковка 21
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 23
2.1 Эксплуатационные ограничения 23
2.2 Меры безопасности 23
2.3 Подготовка кондуктометра к работе 24
2.4 Включение кондуктометра 33
2.5 Экраны измерений 33
2.6 Экраны режима контроля и изменения параметров настройки 34
2.7 Проведение измерений 43
2.8 Завершение работы с кондуктометром 44
2.9 Экраны предупреждений и неисправностей 45
2.10 Возможные неисправности и методы их устранения 47
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 49
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 58
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 60
6 ХРАНЕНИЕ 61
ПРИЛОЖЕНИЕ А1. Методика поверки 62
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Графики зависимости поправочного коэффициента 84
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Зависимость УЭП 1М раствора NaCl от температуры 85
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Соотношение между молярной концентрацией, массовой концентрацией и массовой долей растворенного в воде вещества ... 86
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Схема расположения контактных устройств на плате блока усилителя 87
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Перечень принятых сокращений 88

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических характеристик кондуктометра/концентратомера МАРК-1102 (в дальнейшем кондуктометр) и правил его эксплуатации.

Кондуктометр соответствует требованиям технических условий ТУ 4215-033-39232169-2009, комплекта конструкторской документации ВР56.00.000 и ГОСТ 13350-78 «Анализаторы жидкости кондуктометрические ГСП».

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

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

3 ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать кондуктометр при отсутствии заземления!

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование и обозначение изделия

Обозначение кондуктометра состоит из обозначения исполнения кондуктометра и обозначения ТУ.

Обозначение исполнения кондуктометра:

МАРК-1102 / X / X

Наименование кондуктометра

Исполнение кондуктометра по способу монтажа блока преобразовательного:
щитовой (без знака);
настенный – «1».

Исполнение кондуктометра по номинальному напряжению питающей сети переменного тока:
220 (без знака);
36 В – «36».

Пример обозначения кондуктометра:

Кондуктометр с блоком преобразовательным щитового исполнения и напряжением питания 220 В.

Кондуктометр/концентратомер МАРК-1102
ТУ 4215-033-39232169-2009.

Кондуктометр с блоком преобразовательным настенного исполнения и напряжением питания 220 В.

Кондуктометр/концентратомер МАРК-1102/1
ТУ 4215-033-39232169-2009.

Кондуктометр с блоком преобразовательным щитового исполнения и напряжением питания 36 В.

Кондуктометр/концентратомер МАРК-1102/36
ТУ 4215-033-39232169-2009.

Кондуктометр с блоком преобразовательным настенного исполнения и напряжением питания 36 В.

Кондуктометр/концентратомер МАРК-1102/1/36
ТУ 4215-033-39232169-2009.

1.1.2 Кондуктометр предназначен для измерений удельной электрической проводимости (УЭП), удельной электрической проводимости, приведенной к температуре 25 °С ($УЭП_{25}$), массовой доли (концентрации) растворенных веществ в воде (NaCl, NaOH, HNO_3, H_2SO_4, HCl) и температуры анализируемого раствора.

1.1.3 Область применения – на объектах тепловой энергетики.

1.1.4 Тип кондуктометра:

– бесконтактный;

– низкочастотный;

– однопредельный;

– с датчиками проводимости с возможностью применения в проточном, магистральном и погружном вариантах;

– малоинерционный;

– с двумя каналами измерений;

– с автоматической термокомпенсацией;

– в виде блока щитового либо настенного исполнения;

– с преобразованием результатов измерений в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока и обменом информацией по интерфейсу RS-485;

– с предварительным электронным усилителем, встроенным в измерительный преобразователь (блок датчика БД-1102/1) либо выделенным из изме-

рительного преобразователя и установленным в непосредственной близости от датчика проводимости с целью увеличения расстояния между измерительным преобразователем и датчиком проводимости (блок датчика БД-1102).

1.2 Основные параметры

1.2.1 Вид климатического исполнения кондуктометра – УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69, но при этом температура окружающего воздуха при эксплуатации должна быть от плюс 5 до плюс 50 °С.

1.2.2 По устойчивости к воздействиям температуры и влажности группа исполнения кондуктометра по ГОСТ Р 52931-2008 – В4.

1.2.3 По устойчивости к механическим воздействиям группа исполнения кондуктометра по ГОСТ Р 52931-2008 – L1.

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

1.2.5 Исполнения кондуктометра в зависимости от вида монтажа и напряжения питания приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Исполнение кондуктометра	Исполнение кондуктометра по виду монтажа	Напряжение питания, В
МАРК-1102	щитовое	220
МАРК-1102/1	настенное	
МАРК-1102/36	щитовое	36
МАРК-1102/1/36	настенное	

1.2.6 Параметры анализируемой среды

1.2.6.1 Температура (диапазон температурной компенсации кондуктометра), °С:

– при измерении УЭП ..... от 0 до плюс 70;
– при измерении массовой доли NaCl ..... от 0 до плюс 60;
– при измерении массовой доли NaOH ..... от 0 до плюс 70;
– при измерении массовой доли HNO_3 ..... от 0 до плюс 50;
– при измерении массовой доли H_2SO_4 ..... от 0 до плюс 70;
– при измерении массовой доли HCl ..... от 0 до плюс 50.

1.2.6.2 Давление, МПа, не более ..... 0,8.

1.2.7 Рабочие условия эксплуатации

1.2.7.1 Температура окружающего воздуха, °С ..... от плюс 5 до плюс 50.

1.2.7.2 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более ..... 80.

1.2.7.3 Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800).

1.2.8 Электрическое питание кондуктометра осуществляется от сети переменного тока с напряжением 220 В либо 36 В в зависимости от исполнения, при частоте (50 ± 1) Гц, с допускаемым отклонением напряжения питания от минус 15 до плюс 10 %.

1.2.9 Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более ..... 15.

1.2.10 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания кондуктометра между штырями вилки и корпусом блока преобразовательного, МОм, не менее:

– при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С 40;

– при температуре окружающего воздуха 50 °С 10;

– при температуре окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности 80 % ..... 5.

1.2.11 Электрическая изоляция силовых цепей питания кондуктометра по отношению к корпусу блока преобразовательного выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока со среднеквадратичным значением 1500 В и частотой (50 ± 1) Гц в нормальных условиях применения.

1.2.12 Электрическое сопротивление между внешней клеммой защитного заземления блока преобразовательного и его корпусом, Ом, не более ..... 0,1.

1.2.13 Габаритные размеры и масса узлов кондуктометра соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Исполнение кондуктометра	Наименование узлов	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
МАРК-1102, МАРК-1102/36	Блок преобразовательный щитового исполнения (без кабеля)	252×146×115	2,60
МАРК-1102/1, МАРК-1102/1/36	Блок преобразовательный настенного исполнения (без кабеля)	266×170×95	
МАРК-1102, МАРК-1102/36, МАРК-1102/1, МАРК-1102/1/36	Блок датчика БД-1102: – блок усилителя;	150×70×30	0,30
	– индуктивный датчик электрической проводимости InPro 7250 ST (без кабеля)	250×47×36	0,50
	Блок датчика БД-1102/1 (без кабеля)	∅120×320	1,0

1.2.14 Показатели надежности:

– средняя наработка на отказ, ч, не менее 40000;

– среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 2;

– средний срок службы кондуктометров, лет, не менее ..... 10.

1.2.15 Степень защиты узлов кондуктометра, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015, соответствует:

– для блока преобразовательного IP65;

– для блока усилителя IP62;

– для индуктивного датчика электрической проводимости InPro 7250 ST (погружаемая часть) и блока датчика БД-1102/1 (погружаемая часть) ..... IP68.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Диапазон измерений УЭП, мСм/см ..... от 0 до 1000.

1.3.2 Диапазон измерений массовой доли растворенных веществ в воде, %:

– при измерении массовой доли NaCl ..... от 0 до 15;

– при измерении массовой доли NaOH ..... от 0 до 10;

– при измерении массовой доли HNO_3 ..... от 0 до 15;

– при измерении массовой доли H_2SO_4 ..... от 0 до 15;

– при измерении массовой доли HCl ..... от 0 до 10.

1.3.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра по индикатору при температуре анализируемой среды (25,0 ± 0,2) °С и температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С:

– при измерении УЭП, мСм/см ..... ± (1,0 + 0,04χ);

– при измерении массовой доли растворенных веществ в воде, %..... ± (0,03 + 0,04C),

где χ – измеренное значение УЭП, мСм/см;

C – измеренное значение массовой доли растворенных веществ в воде, %.

1.3.4 Функция преобразования измеренного значения УЭП либо массовой доли растворенных веществ в воде в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока (в дальнейшем выходной ток) $I_{вых}$, мА, соответствует выражениям:

– для выходного тока в диапазоне от 4 до 20 мА на нагрузке, не превышающей 500 Ом

$$I_{вых}^{4-20} = 4 + 16 \cdot \frac{X}{X_{диап}}; \qquad (1.1)$$

– для выходного тока в диапазоне от 0 до 5 мА на нагрузке, не превышающей 2 кОм

$$I_{вых}^{0-5} = 5 \cdot \frac{X}{X_{диап}}, \qquad (1.2)$$

где X – измеренное значение χ, мСм/см, либо C, %;

$X_{диап}$ – значение верхнего предела запрограммированного диапазона измерений χ, мСм/см, либо C, %, по токовому выходу, соответствующее 5 мА для выходного тока в диапазоне от 0 до 5 мА и 20 мА для выходного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, мСм/см (%).

1.3.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра по токовому выходу при температуре анализируемой среды (25,0 ± 0,2) °С и температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С:

– при измерении УЭП, мСм/см ..... ± [(1,0 + 0,002$\chi_{диап}$) + 0,04χ];

– при измерении массовой доли растворенных веществ в воде, %..... ± [(0,03 + 0,002$C_{диап}$) + 0,04C].

1.3.6 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра, обусловленной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации:

– при измерении УЭП, мСм/см ..... ± 0,04χ;

– при измерении массовой доли растворенных веществ в воде, %..... ± 0,04C.

1.3.7 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра по индикатору, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах всего диапазона от плюс 5 до плюс 50 °С:

– при измерении УЭП, мСм/см ..... ± 0,004χ;

– при измерении массовой доли растворенных веществ в воде, %..... ± 0,004C.

1.3.8 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра по токовому выходу, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах всего диапазона от плюс 5 до плюс 50 °С:

– при измерении УЭП, мСм/см ..... ± (0,0025$\chi_{диап}$ + 0,004χ);

– при измерении массовой доли растворенных веществ в воде, %..... ± (0,0025$C_{диап}$ +0,004C).

1.3.9 Диапазон измерений температуры анализируемой среды, °С..... от 0 до плюс 70.

1.3.10 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, °С ..... ± 0,5.

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

1.3.12 Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной индуктивного датчика электрической проводимости InPro 7250 ST и блока датчика БД-1102/1, % ..... ± 3.

1.3.13 Время переходного процесса кондуктометра при скачкообразном изменении УЭП, с, не более ..... 30.

1.3.14 Время $t_{0,9}$ установления показаний кондуктометра при скачкообразном изменении температуры анализируемой среды, мин, не более ..... 5.

1.3.15 Стабильность показаний кондуктометра за время 8 ч не хуже:

– при измерении УЭП, мСм/см ..... ± 0,02χ;

– при измерении массовой доли растворенных веществ в воде, %..... ± 0,02C.

1.3.16 Время установления режима работы кондуктометра, мин, не более..... 5.

1.3.17 Состояние выхода измеренного значения УЭП либо массовой доли растворенных веществ в воде за пределы запрограммированного диапазона измерений либо температуры за пределы диапазона измерений сопровождается:

– включением индикатора «ПЕРЕГРУЗКА» и звукового сигнала;

– срабатыванием реле перегрузок;

– миганием на экране индикатора надписи «χ», «C» либо «°С».

1.3.18 Состояние выхода измеренного значения УЭП либо массовой доли растворенных веществ в воде за нижнюю или верхнюю уставку сопровождается:

– появлением на экране одного из символов « ▼ » либо « ▲ »;

– срабатыванием реле уставок.

1.3.19 Кондуктометр осуществляет обмен информацией по интерфейсу RS-485.

1.4 Состав изделия

Состав кондуктометра приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Основные составные части	Исполнение МАРК-			
	1102	1102/1	1102/36	1102/1/36
Блок преобразовательный (щитовое исполнение)	●	○	●	○
Блок преобразовательный (настенное исполнение)	○	●	○	●
Блок датчика*	●	●	●	●
Кабель соединительный К1102.5**	●	●	●	●
Комплект монтажных частей ВР37.03.000	●	●	●	●
Комплект монтажных частей ВР49.06.000	●	○	●	○

Условные обозначения:
● – входит в состав;
○ – не входит в состав;
* – тип (БД-1102 либо БД-1102/1) по согласованию с заказчиком;
** – поставляется с блоком датчика БД-1102.

1.5 Устройство и принцип работы

1.5.1 Общие сведения о кондуктометре

Внешний вид кондуктометра исполнения МАРК-1102 с блоком датчика БД-1102 представлен на рисунке 1.1; кондуктометра исполнения МАРК-1102/1 с блоком датчика БД-1102/1 – на рисунке 1.2.

Кондуктометр является стационарным двухканальным измерительным прибором, состоящим из следующих основных частей (в зависимости от исполнения кондуктометра):

– блока преобразовательного (настенного или щитового исполнения);
– блока датчика БД-1102 либо БД-1102/1.

К блоку преобразовательному с помощью разъемных кабелей подсоединяются блоки датчика.

Рисунок 1.1 – Кондуктометр/концентратомер МАРК-1102 с блоком датчика БД-1102

Рисунок 1.2 – Кондуктометр/концентратомер МАРК-1102/1 с блоком датчика БД-1102/1

Типы соединений блока датчика с блоком преобразовательным в зависимости от расстояния соответствуют таблице 1.4.

Таблица 1.4

Исполнение блока датчика	Тип соединения в зависимости от расстояния	
	до 5 м	до 100 м
БД-1102	Кабель соединительный К1102.5 ВР56.03.000	Кабель соединительный К1102.L ВР56.03.000-01
БД-1102/1	Встроенный кабель	Вставка кабельная ВК1102.L

L – длина кабеля, м.

Измеренные значения УЭП ($УЭП_{25}$), массовой доли растворенных веществ в воде и измеренное значение температуры анализируемой водной среды выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор) блока преобразовательного. При этом возможны режимы индикации значений, измеренных в первом, втором каналах или одновременной индикации значений в первом и втором каналах.

По каждому каналу измерений в кондуктометре имеется выходной ток в диапазонах от 0 до 5 мА либо от 4 до 20 мА.

Установка выходного тока производиться отдельно для каждого канала: нижняя (0 либо 4 мА) граница диапазона выходного тока всегда равна 0 мСм/см (%); верхняя (5 либо 20 мА) граница диапазона выходного соответствует значению конца запрограммированного диапазона выходного тока.

Дополнительно к выходным токам в диапазонах от 0 до 5 мА либо от 4 до 20 мА в меню кондуктометра предусмотрена возможность установки по каждому каналу выходного тока от 0 до 20 мА.

Для удобства контроля УЭП предусмотрена температурная компенсация, то есть приведение абсолютного значения УЭП к УЭП при температуре 25 °С.

Коэффициент линейной термокомпенсации, обусловленной составом растворенных в воде веществ, может быть установлен пользователем в МЕНЮ кондуктометра.

В кондуктометре предусмотрен режим измерений УЭП, не приведенной к 25 °С (с отключенной термокомпенсацией).

В качестве термодатчика используется установленный в корпусе датчика проводимости терморезистор.

1.5.2 Принцип работы кондуктометра

Принцип действия кондуктометра основан на измерении электрического сопротивления водного раствора и пересчете его в значение УЭП.

Принцип измерений массовой доли кондуктометра основан на преобразовании значения УЭП, приведенной к 25 °С, в значение раствора, выбранного в меню кондуктометра по определенной зависимости.

Показания температуры определяются пересчетом измеренного значения сопротивления термодатчика.

1.5.3 Составные части кондуктометра

1.5.3.1 Блок преобразовательный

Блок преобразовательный производит преобразование сигналов от блоков датчика, индикацию результатов измерений на экране индикатора, формирование сигнала на токовых выходах, управление «сухими» контактами реле и передачу данных на внешнее устройство.

Питание блока преобразовательного осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц либо 36 В, 50 Гц (в зависимости от исполнения).

Внешний вид блока преобразовательного (на примере блока преобразовательного щитового исполнения) показан на рисунках 1.3 и 1.4.

На передней панели блока преобразовательного расположены:

– экран индикатора, предназначенный для индикации измеренных значений УЭП, массовой доли и температуры, режимов работы кондуктометра, а также для работы с экранными меню;

– кнопка «☼» для отключения и включения подсветки экрана индикатора;

– кнопки «⇧», «⇩» для передвижения по строкам меню в режиме контроля и изменения параметров и для изменения параметров настройки;

– кнопка «КАНАЛ» для изменения режима индикации (канала А, канала В либо обоих каналов), а также для некоторых операций в режиме МЕНЮ;

– кнопка «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$» для входа в меню (включения режима контроля и изменения параметров) и подтверждения выбранных при программировании величин и режимов работы;

Рисунок 1.3 – Блок преобразовательный щитового исполнения (вид спереди)

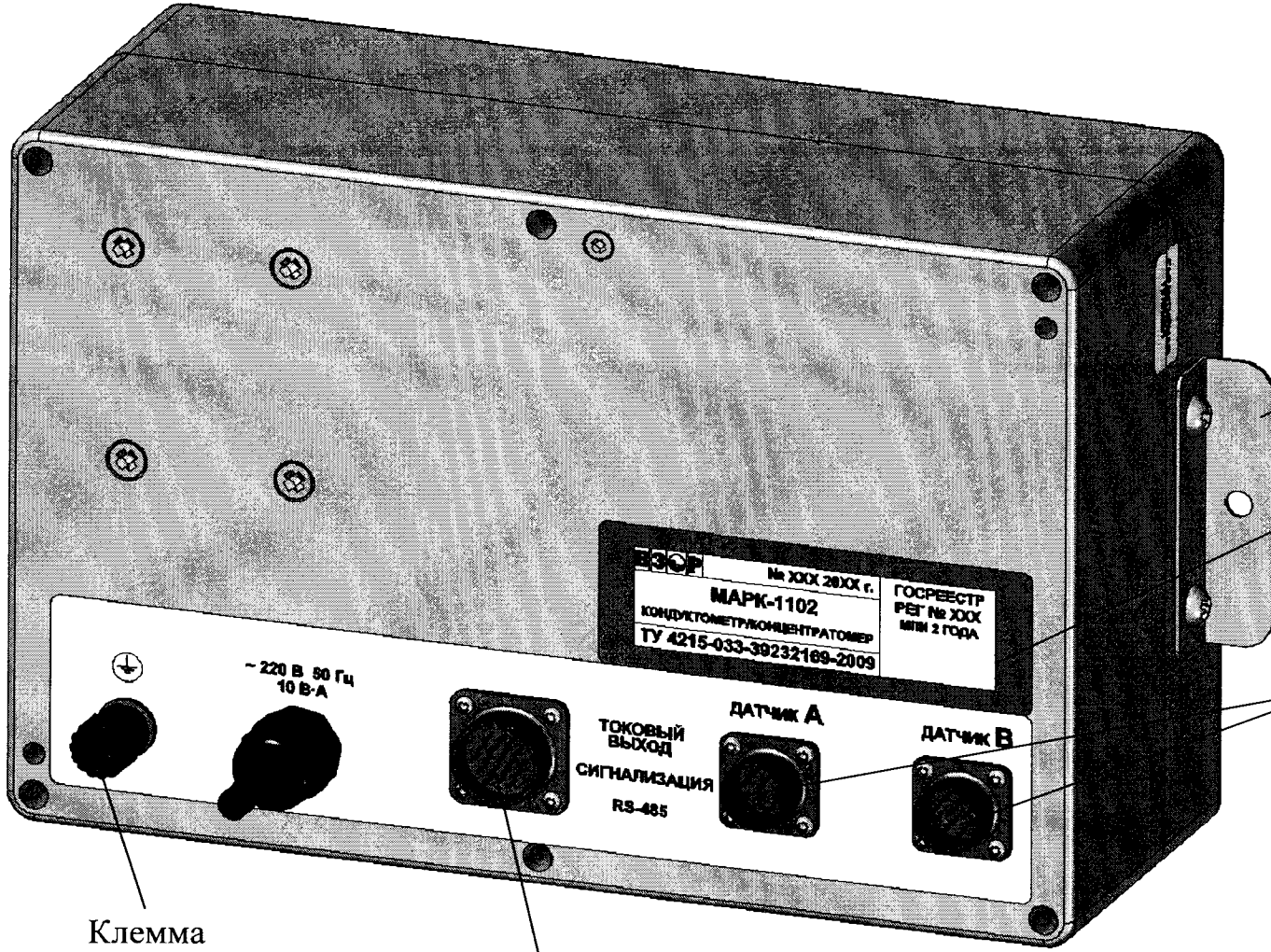


Рисунок 1.4 – Блок преобразовательный щитового исполнения (вид сзади)

– переключатель «СЕТЬ» для включения и выключения питания кондуктометра;

– световой индикатор «СЕТЬ», зеленого цвета, для индикации включения питания кондуктометра;

– световой индикатор «ПЕРЕГРУЗКА», красного цвета, для индикации состояния перегрузки запрограммированных диапазонов измерений или выхода измеренного значения температуры за пределы диапазона.

На задней панели блока преобразовательного щитового исполнения в соответствии с рисунком 1.4 (на примере исполнения кондуктометра МАРК-1102) и на нижней панели блока преобразовательного настенного исполнения в соответствии с рисунком 1.5 (на примере исполнения кондуктометра МАРК-1102/1) расположены:

– два разъема «ДАТЧИК А» и «ДАТЧИК В» для подключения блоков датчика к блоку преобразовательному через кабели соединительные;

– разъем «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485» для подключения кондуктометра к внешнему устройству;

– клемма « ⏚ » для подключения защитного заземления к блоку преобразовательному;

– герметичный кабельный ввод сетевого кабеля «~220 В 50 Гц 10 В·А» либо «~36 В 50 Гц 10 В·А» (в зависимости от исполнения).

Блок преобразовательный производит преобразование сигналов от блоков датчика и осуществляет отображение результатов с разрешающей способностью, приведенной в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Индицируемый параметр	Участок диапазона индикации	Разрешающая способность
УЭП « χ », мСм/см $УЭП_{25}$ « χ_{25} », мСм/см	от 0,0 до 999,9 от 1000 до 9999	0,1 1
Массовая доля « C », %	от 0,00 до 99,99	0,01
Температура « t », °С	от 0,0 до 99,9	0,1

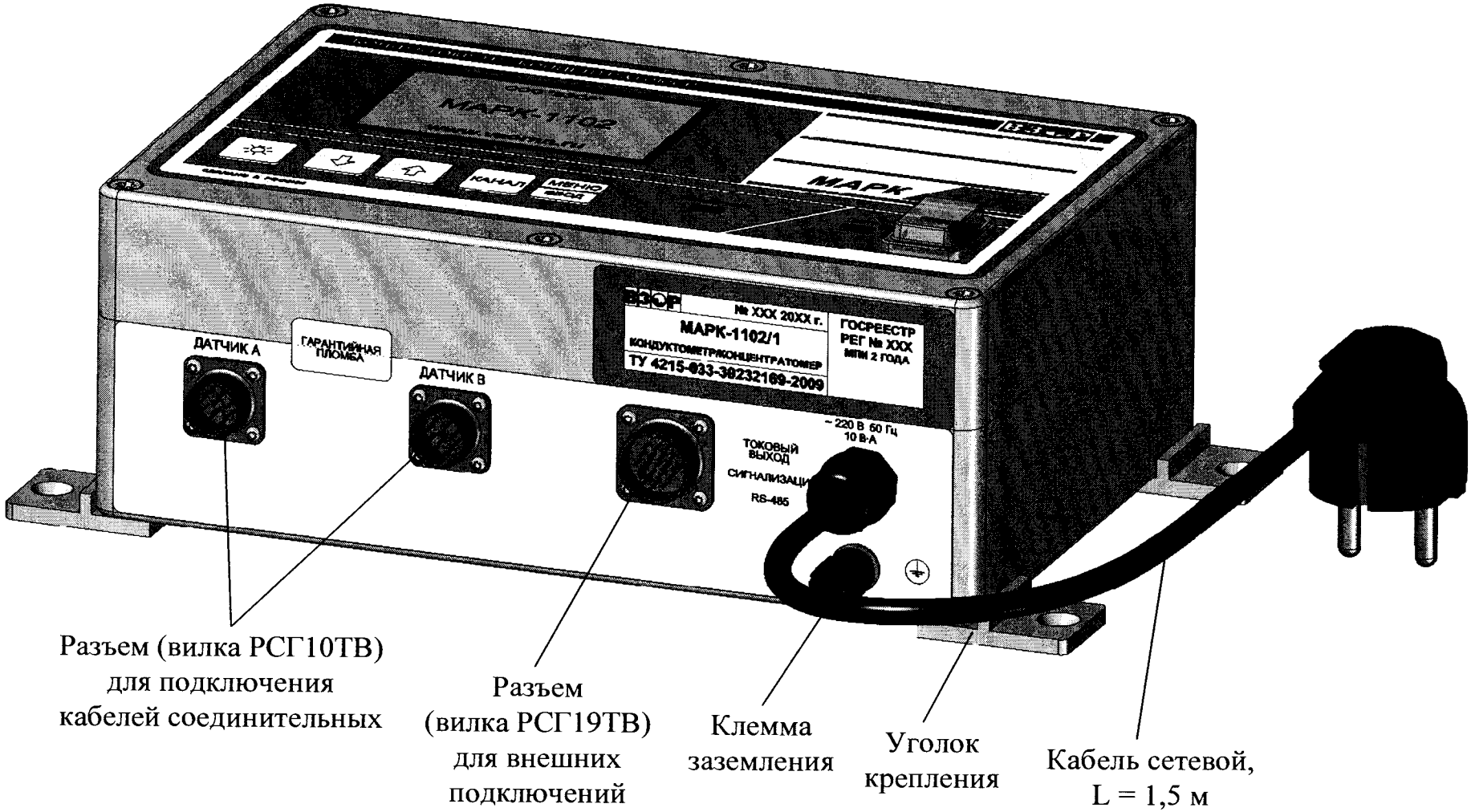


Рисунок 1.5 – Блок преобразовательный настенного исполнения (вид снизу)

1.5.3.2 Блок датчика БД-1102

Блок датчика БД-1102 изображен на рисунке 1.6 и состоит из блока усилителя и индуктивного датчика электрической проводимости InPro 7250 ST (в дальнейшем – датчик проводимости).

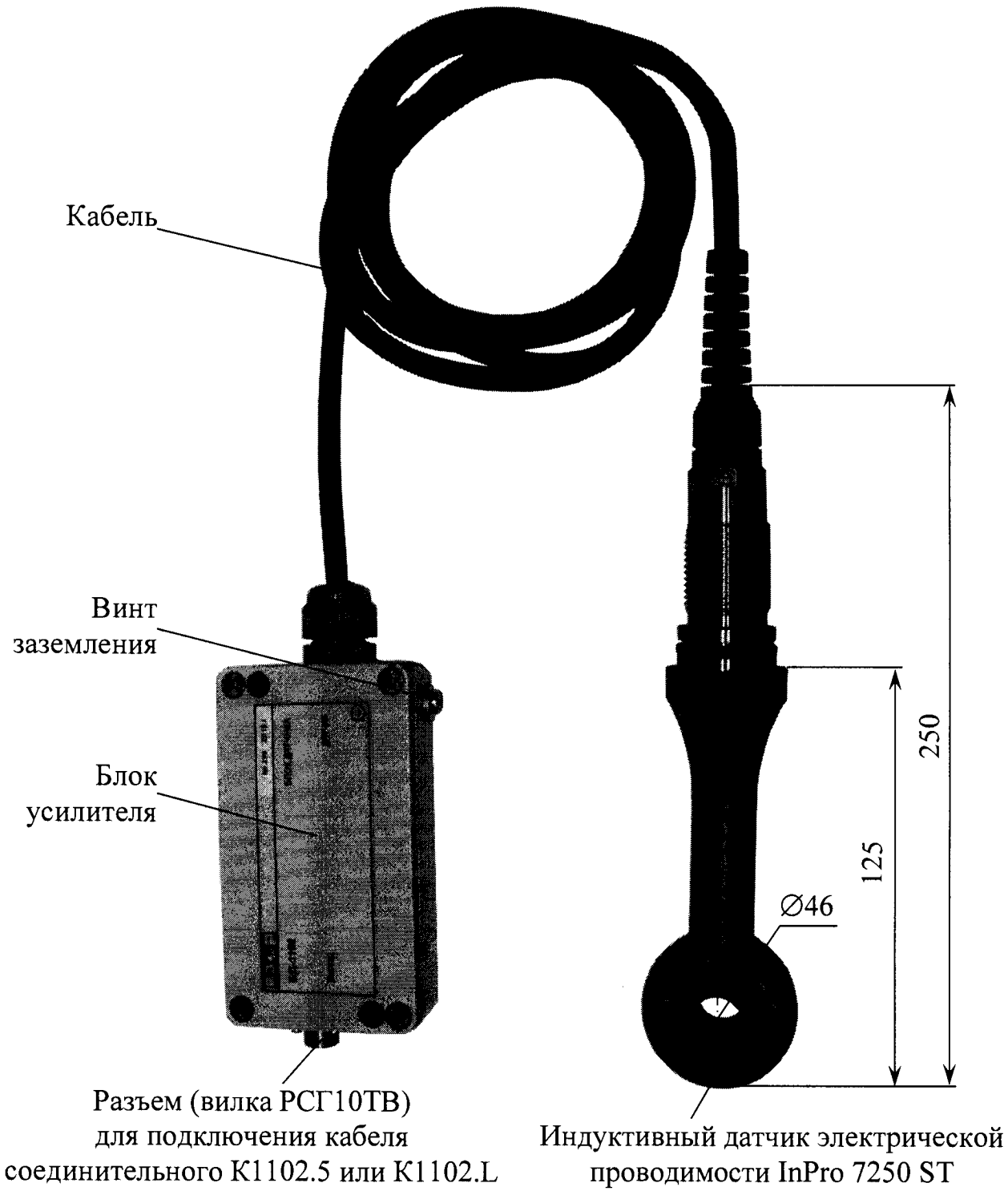


Рисунок 1.6 – Блок датчика БД-1102

1.5.3.3 Блок датчика БД-1102/1

Внешний вид блока датчика БД-1102/1 показан на рисунке 1.7.

Рисунок 1.7 – Блок датчика БД-1102/1

1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировка, нанесенная на составные части кондуктометра, соответствует ГОСТ 26828-86.

1.6.2 Блок преобразовательный

1.6.2.1 На передней панели блока преобразовательного нанесено:

– наименование кондуктометра и товарный знак;
– наименование страны-изготовителя.

1.6.2.2 На задней панели блока преобразовательного щитового исполнения и на нижней поверхности блока преобразовательного настенного исполнения укреплена табличка содержащая:

– товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
– единый знак обращения продукции на рынке государств-членов ТС;
– знак утверждения типа;
– наименование и условное обозначение кондуктометра;
– порядковый номер кондуктометра и год выпуска;
– регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений;
– интервал между поверками;
– номинальное значение напряжения электрического питания;
– условное обозначение рода электрического тока и номинальная частота переменного тока;
– символ « ⏚ », обозначающий клемму защитного заземления.

1.6.2.3 На боковой поверхности блока преобразовательного щитового исполнения и на нижней поверхности кондуктометра настенного исполнения укреплена гарантийная пломба.

1.6.3 Блок усилителя

На передней поверхности блока усилителя укреплена табличка, на которой нанесены:

– товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;

– наименование и условное обозначение блока датчика БД-1102;
– порядковый номер блока датчика БД-1102 и год выпуска;
– маркировка, указывающая назначение разъемов;
– символ « ⏚ », обозначающий винт защитного заземления.

1.6.4 Блок датчика БД-1102/1

На блоке датчика БД-1102/1 нанесено:
– товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
– наименование и условное обозначение блока датчика БД-1102/1;
– порядковый номер блока датчика БД-1102/1 и год выпуска.

1.6.5 Транспортная маркировка

1.6.5.1 На транспортной таре (коробке) наклеена этикетка, содержащая наименование и обозначение кондуктометра, дату упаковки, товарный знак, телефоны, адрес и наименование предприятия-изготовителя.

1.6.5.2 На транспортной таре (коробке) нанесены манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх» и «Пределы температуры» по ГОСТ 14192-96.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка обеспечивает сохраняемость кондуктометра при транспортировании и хранении.

1.7.2 По защите кондуктометра от климатических факторов внешней среды упаковка имеет категорию КУ-1 по ГОСТ 23170-78.

1.7.3 Упаковка соответствует требованиям ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III:
– вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-0;
– вариант внутренней упаковки ВУ-4.

1.7.4 В отдельные полиэтиленовые пакеты укладываются:

– блок преобразовательный;

– блок датчика;

– комплекты монтажных частей;

– руководство по эксплуатации, паспорт и упаковочная ведомость.

1.7.5 Упаковка кабелей соединительных К1102.5 соответствует требованиям ГОСТ 18690-2012.

1.7.6 Датчик проводимости помещен в заводскую упаковку, затем – в полиэтиленовый пакет.

1.7.7 Составные части кондуктометра укладываются в картонную коробку с последующей ее заклейкой полимерной липкой лентой.

1.7.8 Свободное пространство в коробке заполняется амортизационным материалом.

1.7.9 Срок сохраняемости до переупаковывания равен сроку службы кондуктометра.

1.7.10 Переупаковывание кондуктометра проводиться в случае обнаружения дефектов упаковки при осмотрах в процессе хранения или по истечении срока сохраняемости до переупаковывания.

1.7.11 По согласованию с заказчиком допускается применять другие виды консервации и упаковки.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Соблюдать рабочие условия эксплуатации и требования к анализируемой среде.

2.1.2 ОБЕРЕГАТЬ ОТ УДАРОВ блок преобразовательный, так как в его конструкции использовано стекло.

2.1.3 При измерении с использованием кюветы проточной расход анализируемого раствора должен быть в пределах от 5 до 200 дм^3/ч.

2.1.4 При измерениях погружным способом без арматуры датчик проводимости и блок датчика БД-1102/1 погружать в анализируемый раствор на глубину от 50 до 120 мм, при этом расстояние до стенок и дна емкости с анализируемым раствором должно быть не менее 30 мм.

2.1.5 При измерениях в кювете проточной и магистральном трубопроводе давление анализируемой среды должно быть не более 0,8 МПа.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 К работе с кондуктометром допускается персонал, изучивший настоящее руководство, документ «Серия InPro 7250 ST. Индуктивные датчики электрической проводимости. Руководство по эксплуатации» и действующие правила работы с химическими растворами.

2.2.2 При работе должны соблюдаться «Правила эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», а также требования ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.3 Блок преобразовательный должен быть установлен в месте, не затрудняющем отключение кондуктометра от сети питания.

2.2.4 Запрещается эксплуатировать кондуктометр при снятой крышке корпуса блока преобразовательного, а также при отсутствии заземления блока преобразовательного.

2.2.5 Электрические цепи, осуществляющие внешнее подключение к разъему «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485», должны быть выполнены экранированным кабелем либо проводами, расположенными в проводящих кабельных желобах или в кабелегонах.

2.3 Подготовка кондуктометра к работе

2.3.1 Получение кондуктометра

При получении кондуктометра 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 2 ч, после чего можно приступить к подготовке кондуктометра к работе.

2.3.2 Подготовка к работе блока преобразовательного

2.3.2.1 Установка блока преобразовательного

Установить блок преобразовательный в месте, не затрудняющем отключение кондуктометра от сети питания.

Расположение и размер отверстий для крепления блока преобразовательного щитового исполнения в щите – в соответствии с рисунком 2.1.

Блок преобразовательный кондуктометра щитового исполнения установить с внутренней стороны щита. Накладку, входящую в комплект монтажных частей ВР49.06.000, установить с лицевой стороны щита в соответствии с рисунком 2.2.

Для крепления блока преобразовательного на щите (толщиной до 3 мм) можно воспользоваться винтами М5×8 с гайками, входящими в комплект монтажных частей ВР49.06.000.

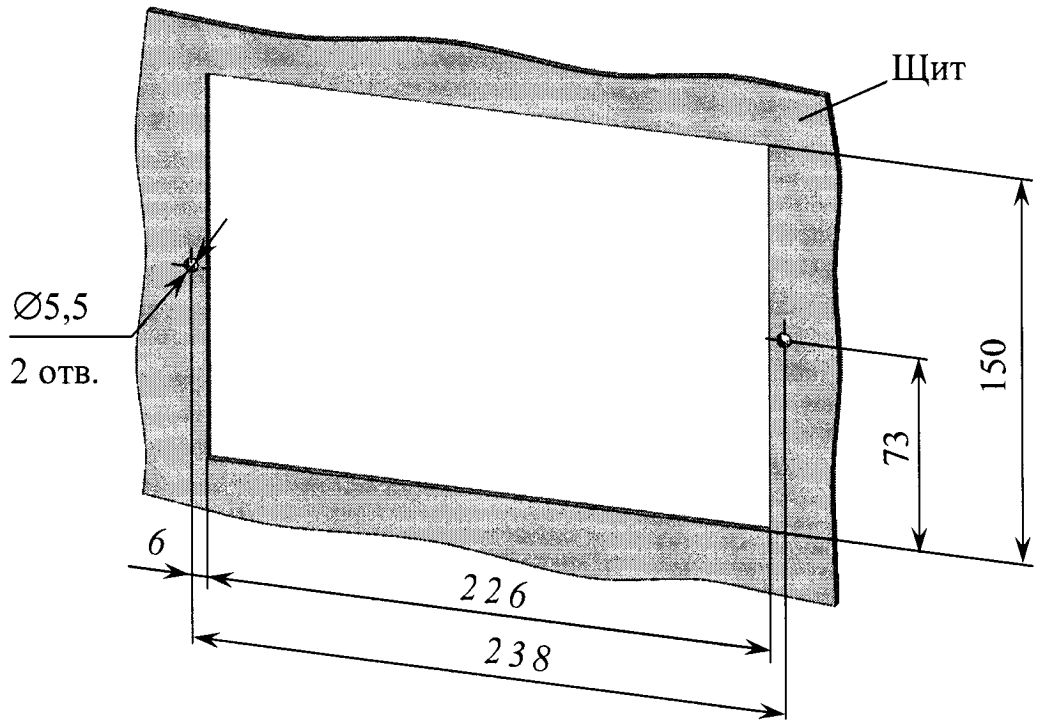


Рисунок 2.1 – Расположение и размер отверстий для крепления блока преобразовательного щитового исполнения в щите

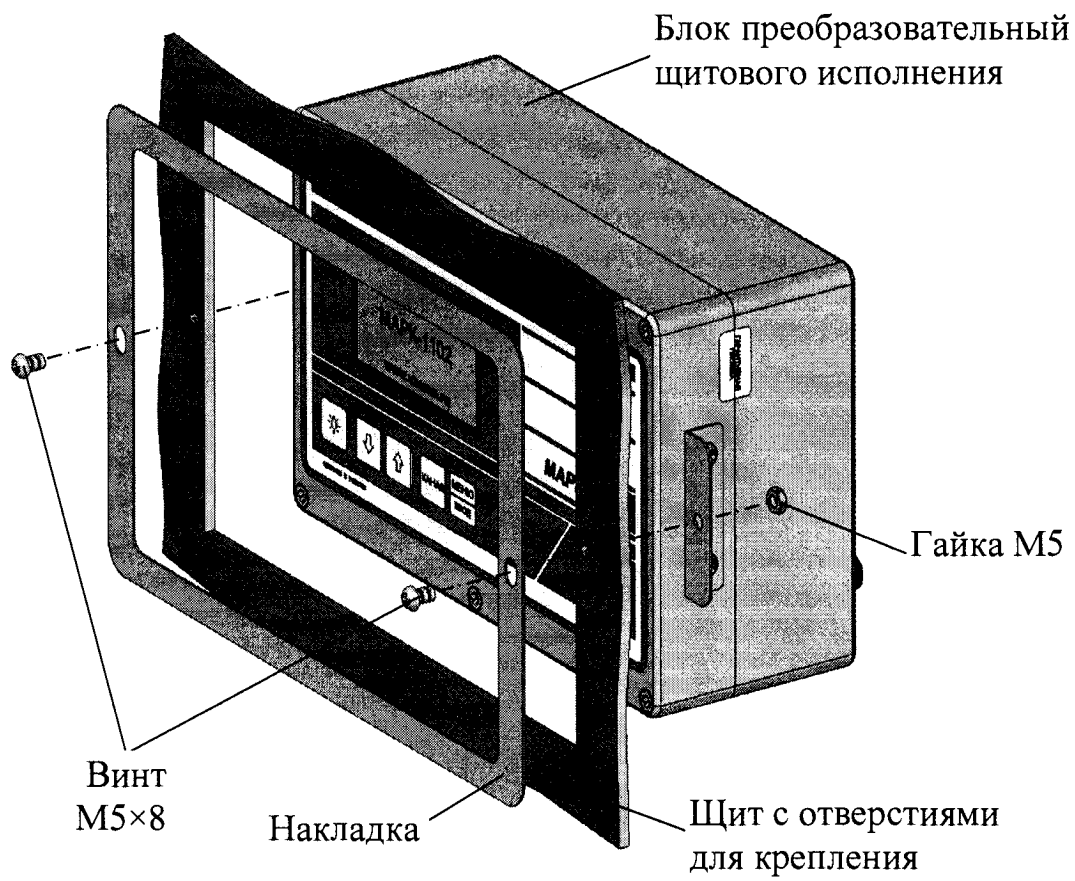


Рисунок 2.2 – Установка блока преобразовательного щитового исполнения

Расположение и размер отверстий для крепления блока преобразовательного настенного исполнения на вертикальной поверхности – в соответствии с рисунком 2.3.

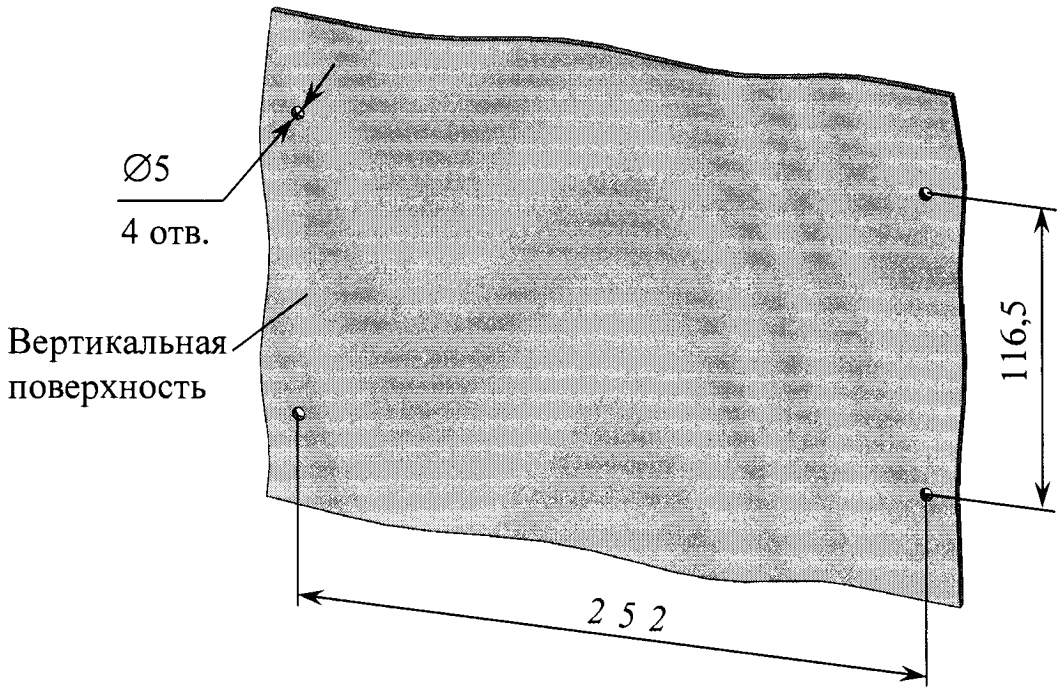


Рисунок 2.3 – Расположение и размер отверстий для крепления блока преобразовательного настенного исполнения

Конструкция блока преобразовательного настенного исполнения позволяет осуществлять крепление блока на различных вертикальных поверхностях, поэтому крепежные изделия в комплект поставки не входят.

Заземлить корпус блока преобразовательного медным проводом желто-зеленого цвета сечением не менее 0,75 мм^2, подключаемым к клемме заземления блока.

Подвести сетевое питание (в зависимости от исполнения кондуктометра):

а) ~ 220 В, 50 Гц с помощью подключения вилки к штепсельной розетке с заземляющим контактом;

б) ~ 36 В, 50 Гц с помощью подключения к контактам сетевого кабеля:

- провод красного цвета – фаза;
- провод синего цвета – нулевой провод;
- провод желто-зеленого цвета – заземление.

2.3.2.2 Внешние подключения блока преобразовательного

ВНИМАНИЕ: Подключение внешних устройств к блоку преобразовательному производить при отключенном питании внешних устройств и блока преобразовательного!

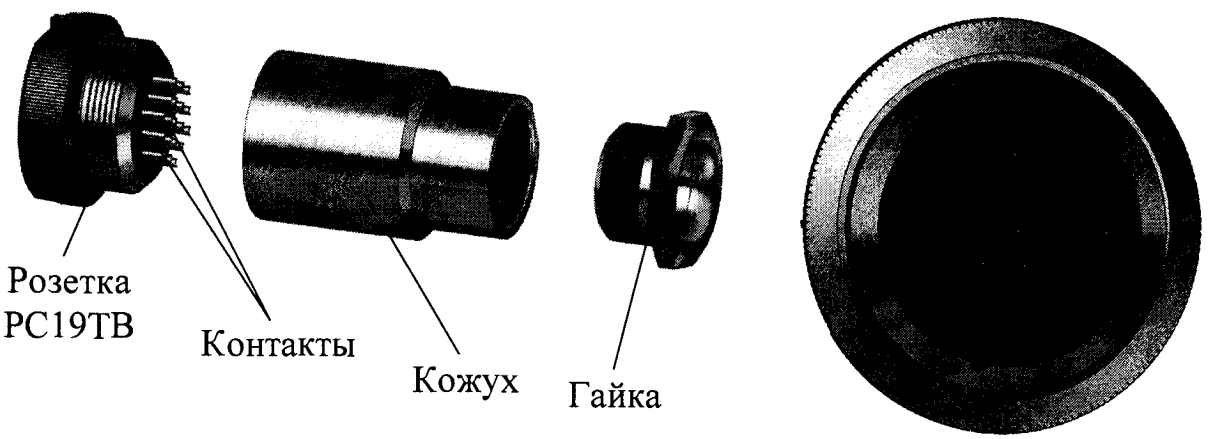
Внешние подключения к блоку преобразовательному производятся к разъему «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485» с использованием розетки РС19ТВ с кожухом, входящей в комплект монтажных частей ВР37.03.000.

Для внешнего подключения к блоку преобразовательному следует:

– снять пластмассовую заглушку с разъема «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485»;

– разобрать розетку РС19ТВ в соответствии с рисунком 2.4*а*;

– припаять контакты в соответствии с рисунком 2.4*б* и таблицей 2.1.



а – Конструкция розетки

б – Вид со стороны пайки контактов

Рисунок 2.4 – Розетка РС19ТВ с кожухом

Таблица 2.1

Конт.	Выходной сигнал	Цепь	Внешнее подключение
1	Реле «перегрузка»	Канал А	Исполнительное устройство
2			
7	Реле «уставка» MIN		
8			
12	Реле «уставка» MAX		
13			
3	Реле «перегрузка»	Канал В	
4			
16	Реле «уставка» MIN		
17			
18	Реле «уставка» MAX		
19			
5	Выходной ток	Канал А (+)	Регистрирующее устройство, компьютер
6		Канал А (−)	
9		Канал В (+)	
6		Канал В (−)	
11	Порт RS-485	SG (сигнальная земля)	
14		DAT+ (Данные +)	
15		DAT− (Данные −)	

В диапазоне от 4 до 20 мА нагрузка не должна превышать 500 Ом, в диапазоне от 0 до 5 мА – 2 кОм.

Замыкание «сухих» контактов реле «перегрузка» и реле «уставка» происходит в соответствии с таблицей 2.2.

Таблица 2.2

Контролируемый параметр	Канал	Значение контролируемого параметра	Номера контактов, розетки РС19ТВ, между которыми замыкается цепь
Измеренное значение УЭП (массовой доли растворенных веществ в воде), мСм/см (%)	А	выход за пределы запрограммированного диапазона измерений	1 2
Измеренное значение температуры, °С		выход за пределы диапазона измерений	

Продолжение таблицы 2.2

Контролируемый параметр	Канал	Значение контролируемого параметра	Номера контактов, розетки РС19ТВ, между которыми замыкается цепь
Измеренное значение УЭП (массовой доли растворенных веществ в воде), мСм/см (%)	В	выход за пределы запрограммированного диапазона измерений	1 – 2
Измеренное значение температуры, °С		выход за пределы диапазона измерений	
Измеренное значение УЭП (массовой доли растворенных веществ в воде), мСм/см (%)	А	менее значения уставки MIN	7 – 8
		более значения уставки MAX	12 – 13
Измеренное значение УЭП (массовой доли растворенных веществ в воде), мСм/см (%)	В	менее значения уставки MIN	16 – 17
		более значения уставки MAX	18 – 19

Изменение параметров уставок производится в соответствии с п. 2.6.3.

Максимальный коммутируемый ток 150 мА при постоянном или переменном напряжении 36 В.

2.3.3 Подготовка к работе блока датчика БД-1102

2.3.3.1 Установка блока усилителя

Установить блок усилителя в удобном для эксплуатации положении и месте, исключающем возможность попадания на блок усилителя вертикально падающих капель воды.

Расположение и размер отверстий для крепления блока усилителя на вертикальной либо горизонтальной поверхностях – в соответствии с рисунком 2.5.

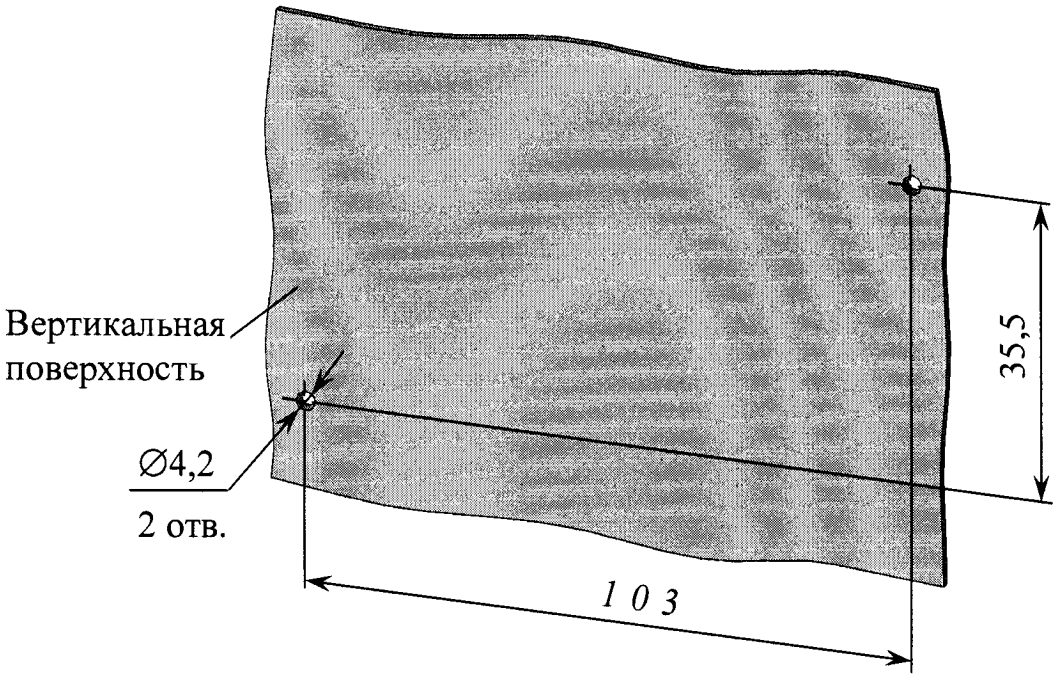


Рисунок 2.5 – Расположение и размер отверстий для крепления блока усилителя

Конструкция блока усилителя позволяет осуществлять его крепление на различных поверхностях, поэтому крепежные изделия в комплект поставки не входят.

Заземлить корпус блока усилителя медным проводом желто-зеленого цвета сечением не менее 0,75 мм^2, подключаемым к винту заземления.

Соединить блок усилителя с блоком преобразовательным кабелем соединительным К1102.5 либо К1102.L.

2.3.3.2 Установка датчика проводимости InPro 7250ST

Установка датчика проводимости производится в зависимости от способа проведения измерений (на протоке, магистральном и погружном вариантах) в соответствии с рекомендациями документа «Серия InPro 7250ST. Индуктивные датчики электрической проводимости. Руководство по эксплуатации».

Для проточного и магистрального способа проведения измерений предназначены комплект для проточного монтажа ВР56.02.310 и комплект для врезки в магистральный трубопровод ВР56.02.320, поставляемые по отдельной заявке.

Установка комплекта для погружного монтажа ВР56.02.330 производится на предприятии-изготовителе кондуктометра.

Для удобства монтажа датчика проводимости допускается разъединение от блока усилителя. Схема расположения контактных устройств и адреса подсоединений на плате усилителя приведены в приложении Д.

При измерениях погружным способом датчик проводимости погрузить в анализируемый раствор на глубину от 50 до 120 мм в соответствии с рисунком 2.6.

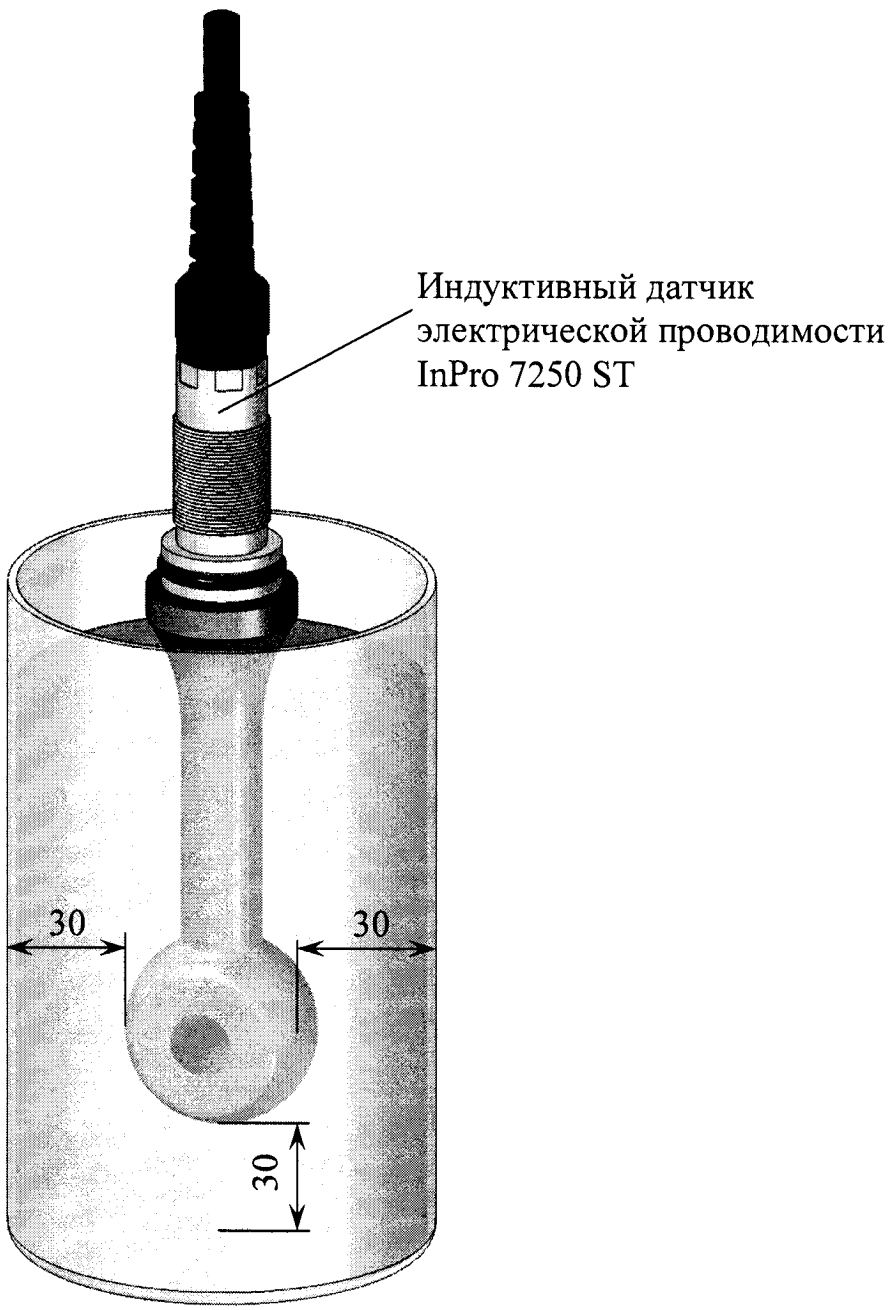


Рисунок 2.6 – Расположение датчика проводимости InPro 7250 ST при погружном способе проведении измерений

2.3.4 Подготовка к работе блока датчика БД-1102/1

При измерениях погружным способом блок датчика БД-1102/1 погрузить в анализируемый раствор на глубину от 50 до 120 мм в соответствии с рисунком 2.7.

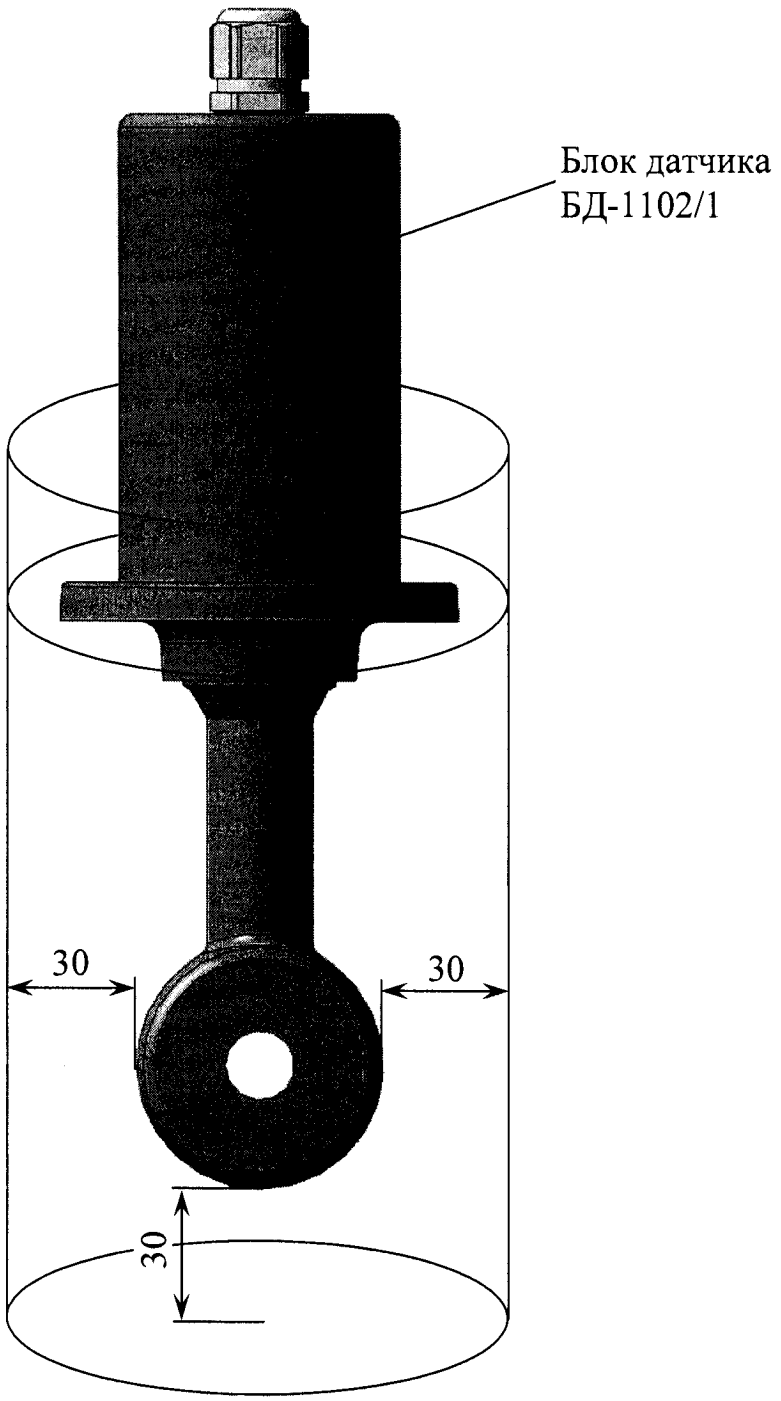


Рисунок 2.7 – Расположение блока датчика БД-1102/1 при погружном способе проведении измерений

2.4 Включение кондуктометра

Для включения кондуктометра перевести переключатель «СЕТЬ» в положение « I », при этом должен загореться световой индикатор «СЕТЬ» зеленого цвета. Включение кондуктометра так же сопровождается звуковым сигналом.

На экране индикатора на несколько секунд появится экран-заставка в соответствии с рисунком 2.8.

ООО "ВЗОР"

МАРК-1102

www.vzornn.ru

Рисунок 2.8

Далее кондуктометр перейдет в режим измерений.

2.5 Экраны измерений

Кондуктометр имеет следующие экраны режима измерений:

– экран режима измерений одного канала (например, канала А) в соответствии с рисунками 2.9, 2.10;

– экран режима измерений двух каналов (А и В) в соответствии с рисунками 2.11, если подключены два блока датчика.

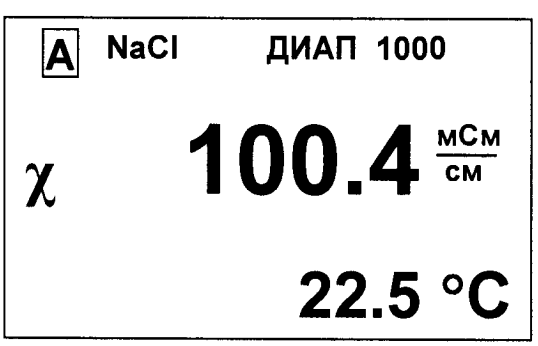


Рисунок 2.9

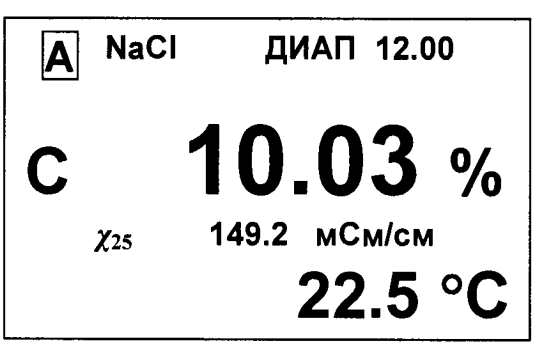


Рисунок 2.10

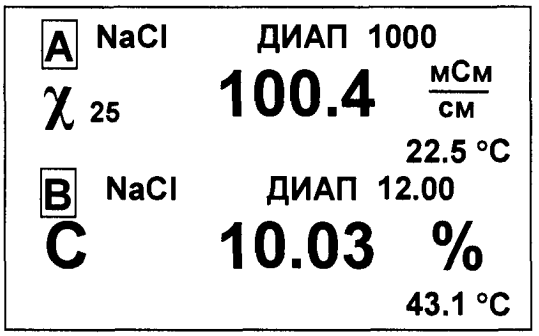


Рисунок 2.11

П р и м е ч а н и е – Численные значения параметров на рисунках 2.9-2.11 могу быть другими.

Переход от одного экранного меню к другому производится последовательным нажатием кнопки «КАНАЛ».

На экранах индицируются названия каналов (А или В), значение верхнего предела запрограммированного диапазона измерений по токовому выходу для каждого канала и измеренные значения УЭП либо УЭП, приведенной к 25 °С, либо массовой доли растворенных веществ в воде, а также температуры.

2.6 Экраны режима контроля и изменения параметров настройки

2.6.1 Общие сведения о работе с МЕНЮ

Контроль и изменение параметров кондуктометра производятся с помощью экранных меню.

Вход в режим МЕНЮ из режима измерений производится нажатием кнопки «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$».

Кондуктометр имеет три экранных меню:

- МЕНЮ [А];
- МЕНЮ [В];
- МЕНЮ [А] [В].

Экранное меню МЕНЮ [А] или МЕНЮ [В] отображает состояние индивидуальных параметров канала в соответствии с рисунком 2.11.

```
A        МЕНЮ
  ДАТЧИК
  НАСТРОЙКА
  РАСТВОР
  РЕЖИМ:              χ
  ТОК. ВЫХОД:         0 – 5 мА
► ВЫХОД
```

Рисунок 2.12

Экранное меню МЕНЮ [A] [B] отображает и позволяет изменять параметры pH-метра общие для обоих каналов. Экран в соответствии с рисунком 2.13.

```
A B      МЕНЮ
  ПАРОЛЬ:                ОТКЛ
  СЕТЕВОЙ АДРЕС:         00
  ЗВУК:                  ВКЛ
  ПО И КОНТР. СУММЫ
  ТЕМПЕРАТУРА БП:        33 °C
► ВЫХОД
```

Рисунок 2.13

Выделение необходимого пункта меню производится маркером «►». Перемещение маркера «►» вверх и вниз по экрану – кнопками «⇧», «⇩».

Переход от одного экранного меню к другому производится последовательным нажатием кнопки «КАНАЛ».

Для выхода из экранов МЕНЮ следует установить маркер на строку ВЫХОД и нажать кнопку «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$».

2.6.2 Порядок набора числовых значений в МЕНЮ [A], МЕНЮ [B] и МЕНЮ [A] [B]

Кондуктометр позволяет при необходимости изменять числовые значения в строках меню либо вводить новые. Это относится, например, к изменению значения программируемого диапазона измерений по токовому выходу, значений уставок и прочим.

Перемещение по строке влево осуществляется кнопкой «КАНАЛ».

Перемещение по строке вправо осуществляется кнопкой «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$».

Увеличение либо уменьшение цифры – кнопками «⇧», «⇩».

Для ввода либо изменения числового значения нужно:

– установить маркер «►»на нужную строку;

– нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД». Будет мигать первая цифра;

– кнопками «⇧», «⇩» установить значение первой цифры;

– нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД». Будет мигать вторая цифра;

– кнопками «⇧», «⇩» установить значение второй цифры;

– нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД». Установить остальные цифры.

После установки всех цифр и единиц измерений (когда не будет мигать ни одна цифра) нужно кнопками «⇧», «⇩» установить маркер «►» на другую строку и установить, если требуется, второе значение.

После установки всех цифр и единиц измерений (когда не будет мигать ни одна цифра) нужно кнопками «⇧», «⇩» установить маркер «►»на строку ВЫХОД и нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД».

2.6.3 Работа с экранным меню МЕНЮ [А] и МЕНЮ [В]

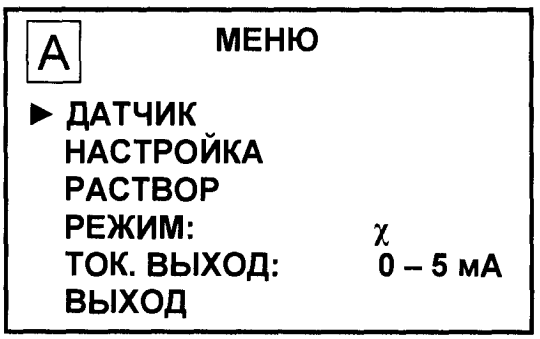


Рисунок 2.14

Вход в необходимый пункт меню производится установкой маркера «►» на нужную строку и нажатием на кнопку «МЕНЮ/ВВОД».

► ДАТЧИК – пункт меню предназначен для перехода в подменю ДАТЧИК. Экран – в соответствии с рисунком 2.15.

```
A   ДАТЧИК

    ПАРАМЕТРЫ

    ГРАДУИРОВКА

  ► ВЫХОД
```

Рисунок 2.15

«ПАРАМЕТРЫ» – пункт подменю предназначен для просмотра и изменения электролитической постоянной датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1и коэффициента поправки. Экран – в соответствии с рисунком 2.16.

```
A   ПАРАМЕТРЫ
    ДАТЧИКА

ПОСТ. ДАТЧИКА:      2.1750
КОЭФФ. ПОПРАВ.:     1.0000

    ИЗМЕНИТЬ
  ► ВЫХОД
```

Рисунок 2.16

1 ВНИМАНИЕ: Численное значение параметра в строке «ПОСТ. ДАТЧИКА» должно соответствовать значению, указанному в таблице 2.5 ВР56.00.000ПС!

2 ВНИМАНИЕ: В строке «КОЭФФ. ПОПРАВ.» должен быть установлен коэффициент поправки, зависящий от того, в каких условиях производится измерение!

«ГРАДУИРОВКА» – пункт подменю предназначен для проведения градуировки кондуктометра по эталонному кондуктометру в соответствии с п. 3.3.3.

► НАСТРОЙКА – пункт меню предназначен для перехода в подменю НАСТРОЙКА и просмотра и изменения времени усреднения показаний. Экран – в соответствии с рисунком 2.17.

```
A   НАСТРОЙКА

    ПРОВОДИМОСТЬ
    КОНЦЕНТРАЦИЯ

    УСРЕДНЕНИЕ        00 с

  ► ВЫХОД
```

Рисунок 2.17

При выборе строки УСРЕДНЕНИЕ можно поразрядно установить требуемое время усреднения показаний, тогда в режиме измерений на индикаторе будет выводиться среднее значение измеренных в течение выбранного времени показаний.

«ПРОВОДИМОСТЬ» – пункт подменю предназначен для изменения значения верхнего предела программируемого диапазона измерений УЭП по токовому выходу и для просмотра и изменения минимального и максимального значений уставок. Экран – в соответствии с рисунком 2.18.

```
A  ПРОВОДИМОСТЬ
   ДИАПАЗОН          1000.0

   УСТАВКА   MIN     0000.0
   УСТАВКА   MAX     1000.0

 ► ВЫХОД
```

Рисунок 2.18

«КОНЦЕНТРАЦИЯ» – пункт подменю предназначен для изменения значения верхнего предела программируемого диапазона измерений массовой доли растворенных веществ в воде по токовому выходу и для просмотра и изменения минимального и максимального значений уставок. Экран – в соответствии с рисунком 2.19.

```
A  КОНЦЕНТРАЦИЯ
   ДИАПАЗОН  %       12.00

   УСТАВКА   MIN     00.00
   УСТАВКА   MAX     12.00

 ► ВЫХОД
```

Рисунок 2.19

Значение верхнего предела программируемого диапазона измерений по токовому выходу следует устанавливать в пределах от 10,0 (1,00) до значений, приведенных в пп. 1.3.1 и 1.3.2. Диапазон измерений по токовому выходу устанавливается в единицах измерения выбранного режима в мСм/см либо в %.

Значение уставки MIN следует устанавливать от 0,0 (0,0) до 999,8 (99).

Значение уставки MAX следует устанавливать от 1,0 (0,1) до 9999,9 (99,99).

После установки значений всех разрядов установить маркер на строку ВЫХОД и нажать кнопку «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$».

► РАСТВОР – пункт меню предназначен для выбора необходимого раствора. Экраны – в соответствии с рисунком 2.20 и 2.21.

Рисунок 2.20

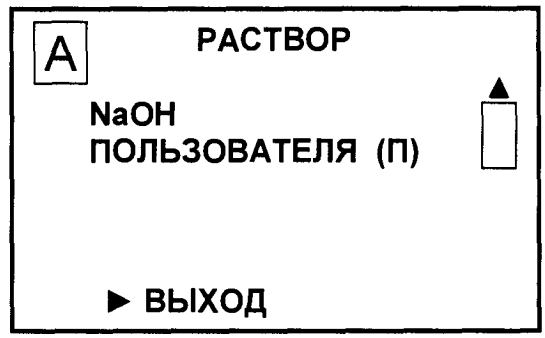


Рисунок 2.21

Для того, чтобы выбрать нужный раствор необходимо установить маркер «►» на этот раствор и нажать кнопку «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$».

Чтобы задать раствор пользователя следует кнопками « ⇧ », « ⇩ » выбрать строку ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (П) и нажать кнопку «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$».

Появится экран в соответствии с рисунком 2.22.

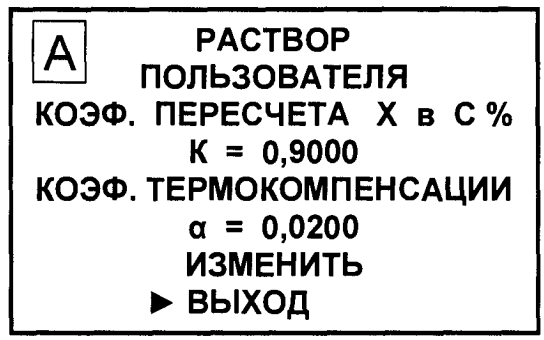


Рисунок 2.22

Установить маркер «►» на строку ИЗМЕНИТЬ и нажать кнопку «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$» – появится экран в соответствии с рисунком 2.23.

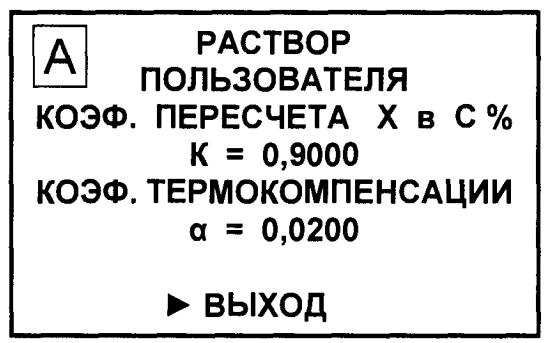


Рисунок 2.23

Установить маркер «►» на коэффициент, который требуется изменить, и провести его коррекцию.

Пересчет показаний УЭП, χ, мСм/см, в показания массовой доли растворенного в воде вещества C, %, производится по формуле

$$C = K\chi,$$

где K – коэффициент пересчета, $\frac{\%}{\text{мСм/см}}$.

► РЕЖИМ – пункт меню предназначен для выбора режима измерений канала.

Последовательным нажатием кнопки «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$» выбирается нужный режим измерений:

- «χ» – измерение УЭП, не приведенной к 25 °С;
- «χ_{25}» – измерение УЭП, приведенной к 25 °С;
- «С» – измерение массовой доли растворенных веществ в воде.

Примечание – Температура приведения устанавливается в подменю кондуктометра ТЕРМОКОМПЕНСАНЦИЯ.

► ТОК. ВЫХОД – пункт меню предназначен для выбора диапазона выходного тока в диапазонах от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА либо от 0 до 20 мА.

Последовательным нажатием кнопки «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$» выбирается диапазон выходного тока.

2.6.4 Работа с экранным меню МЕНЮ [А] [В]

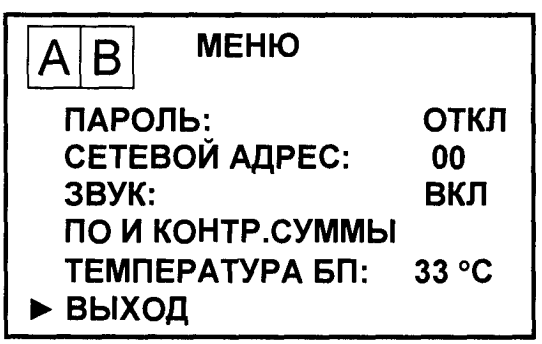


Рисунок 2.24

Работа с экранным меню МЕНЮ [А] [В] аналогична работе с экранными меню МЕНЮ [А], МЕНЮ [В] и позволяет изменять параметры кондуктометра, общие для обоих каналов.

► ПАРОЛЬ – пункт меню предназначен для ограничения доступа к изменению параметров кондуктометра.

Если пароль выключен «ПАРОЛЬ: ОТКЛ», то переход из режима измерений в режим МЕНЮ происходит без запроса пароля.

Если пароль включен «ПАРОЛЬ: ВКЛ», то при переходе из режима измерений в режим МЕНЮ кондуктометр запросит ввести пароль (число «12»).

Появится экран в соответствии с рисунком 2.25.

На экране будет мигать первая цифра, которую необходимо ввести.

Кнопками «⇧», «⇩» установить значение первой цифры пароля «1» и нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД». На экране начнет мигать вторая цифра.

ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:

00

Рисунок 2.25

Кнопками «⇧», «⇩» установить значение второй цифры пароля «2» и нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД».

Если пароль введен правильно, появится экран МЕНЮ.

Если введен неверный пароль, то появится экран в соответствии с рисунком 2.26 и кондуктометр перейдет в режим измерений. Следует повторить ввод пароля.

ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ:

11

НЕВЕРНЫЙ ПАРОЛЬ !

Рисунок 2.26

► СЕТЕВОЙ АДРЕС – пункт меню предназначен для установки сетевого адреса кондуктометра при работе нескольких приборов, объединенных в сеть, по интерфейсу RS-485. Сетевой адрес служит для идентификации данного кондуктометра в сети и может принимать значения от «00» до «99». При работе вне сети сетевой адрес значения не имеет.

► ЗВУК – пункт меню предназначен для отключения в случае необходимости звукового сигнала аварийной сигнализации кондуктометра при выходе значения УЭП либо массовой доли за пределы запрограммированного диапазона измерений по токовому выходу.

► ТЕМПЕРАТУРА БП – пункт меню предназначен для индикации температуры внутри корпуса блока преобразовательного.

► ПО И КОНТР.СУММЫ – пункт меню предназначен для идентификации данных программного обеспечения: обозначения, номера версии и прочих сведений о программном обеспечении. Экран – в соответствии с рисунком 2.27.

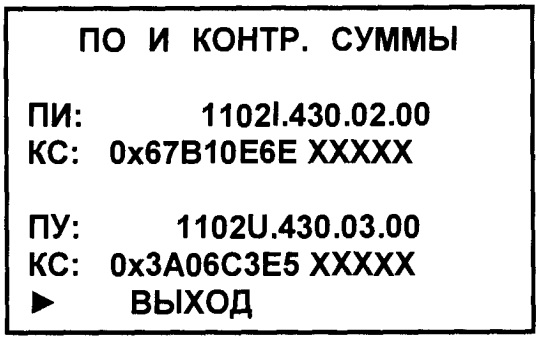


Рисунок 2.27

2.6.5 Режим ручной установки температуры

Режим ручной установки температуры используется для имитации температуры анализируемой среды при проведении поверки.

Имитация температуры анализируемой среды производится набором нужного значения на индикаторе кондуктометра.

Для перехода в этот режим нажать последовательно кнопки « ⇩ » и « МЕНЮ / ВВОД ».

Появится экран в соответствии с рисунком 2.28. Значение температуры 25 °С.

Рисунок 2.28

Нажать кнопку « ⇩ » для изменения температуры. Появится экран в соответствии с рисунком 2.29.

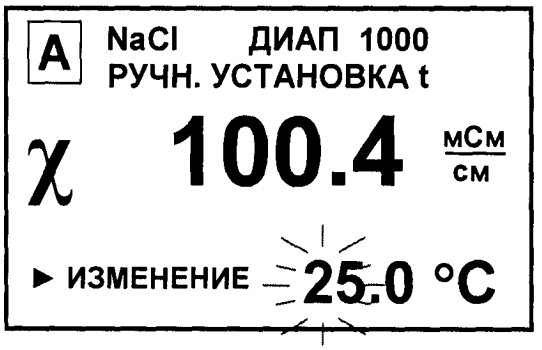


Рисунок 2.29

После установки цифр надпись «ИЗМЕНЕНИЕ» исчезает.

Для установки другого значения температуры снова нажать кнопку «⇩» – появится экран в соответствии с рисунком 2.29. Аналогичным образом установить нужное значение.

Для выхода из режима ручной установки температуры нажимают кнопку « ⇧ ».

П р и м е ч а н и е – Переключение каналов в режиме ручной установки температуры невозможно.

2.7 Проведение измерений

2.7.1 Контроль и изменение параметров кондуктометра

Для проведения измерений следует подготовить кондуктометр к работе в соответствии с п. 2.3, а так же:

– убедиться в соответствии параметров анализируемой среды п. 1.2.5;

– убедиться в соответствии рабочих условий эксплуатации п. 1.2.6;

– проконтролировать правильность установки параметров кондуктометра и режимов работы в соответствии с п. 2.6.

Включить кондуктометр в соответствующий режим:

- «χ» – режим измерений УЭП, не приведенной к 25 °С;
- «χ_{25}» – режим измерений УЭП, приведенной к 25 °С;
- «С» – режим измерений массовой доли растворенных веществ в воде.

П р и м е ч а н и е – При появлении сомнений в правильности показаний кондуктометра при выполнении измерений, а также перед поверкой провести техническое обслуживание в соответствии с разделом 3.

2.7.2 Проведение измерений при проточном способе измерений

Обеспечить расход анализируемого раствора через кювету проточную в пределах от 5 до 200 дм^3/ч.

Снять установившиеся показания с индикатора кондуктометра либо внешнего устройства, если кондуктометр к нему подключен.

2.7.3 Проведение измерений в магистральном трубопроводе

Подать анализируемый раствор и снять установившиеся показания с индикатора кондуктометра либо внешнего устройства, если кондуктометр к нему подключен.

2.7.4 Проведение измерений погружным способом

Погрузить датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1 в анализируемый раствор на глубину от 50 до 120 мм, при этом расстояние до стенок и дна емкости с анализируемым раствором должно быть не менее 30 мм.

Примечание – В случае, если расстояние от датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1 до стенок трубы либо сосуда менее 30 мм, следует скорректировать значение коэффициента поправки в строке КОЭФФ. ПОПРАВ. в соответствии с приложением Б.

Снять установившиеся показания с индикатора кондуктометра либо внешнего устройства, если кондуктометр к нему подключен.

2.8 Завершение работы с кондуктометром

2.8.1 При кратковременном перерыве в работе следует перевести переключатель «СЕТЬ» в положение « О » и отключить кондуктометр от сети переменного тока (при необходимости).

2.8.2 При длительном перерыве в работе следует:

– перекрыть подачу анализируемой среды;
– отключить кондуктометр от сети переменного тока;

– извлечь датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1 из магистрального трубопровода, емкости с анализируемой средой или кюветы;

– промыть датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1, затем высушить.

2.9 Экраны предупреждений и неисправностей

2.9.1 Экраны предупреждений

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 2.30 появится при превышении измеренным значением УЭП верхнего предела диапазона измерений по токовому выходу.

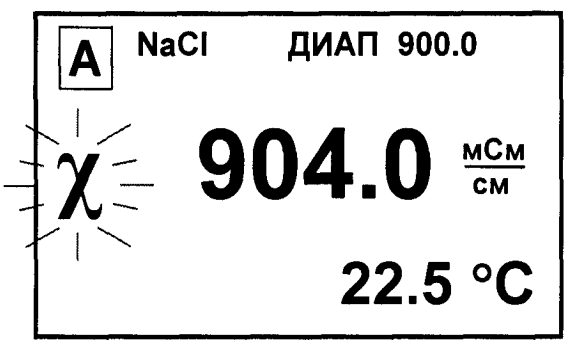


Рисунок 2.30

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 2.31 появится при превышении измеренным значением массовой доли растворенных веществ в воде верхнего предела диапазона измерений по токовому выходу.

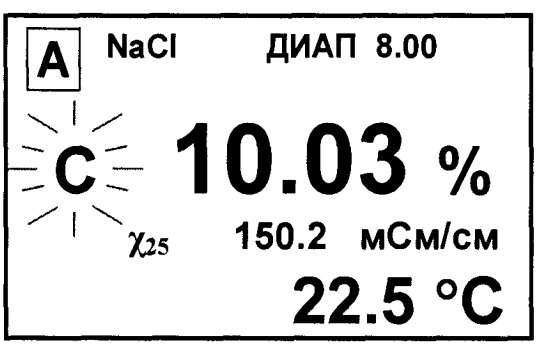


Рисунок 2.31

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 2.32 появится при превышении измеренным значением температуры анализируемого раствора верхнего предела диапазона измерений.

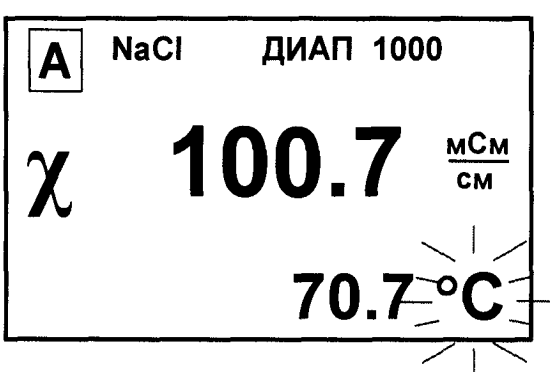


Рисунок 2.32

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 2.33 появится, если измеренное значение УЭП выходит за нижнюю уставку.

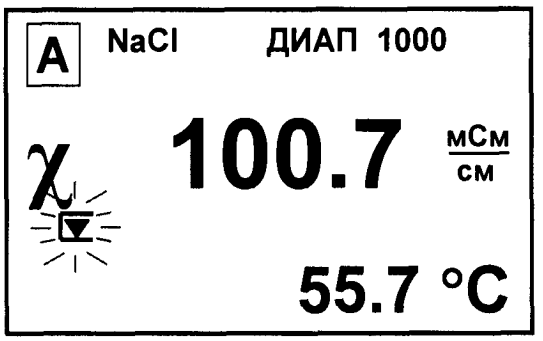


Рисунок 2.33

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 2.34 появится, если измеренное значение УЭП выходит за верхнюю уставку.

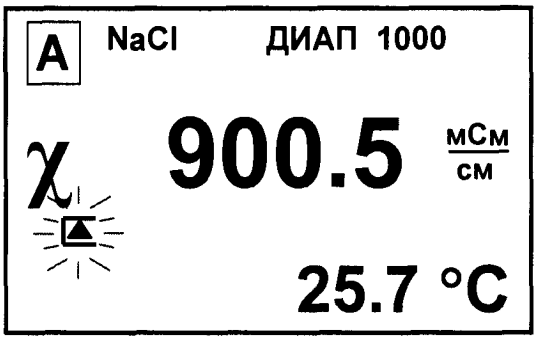


Рисунок 2.34

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 2.35 появится, если:

– в канале А измеренное значение УЭП выходит за верхнюю уставку;

– в канале В измеренное значение температуры выходит за верхний предел диапазона измерений.

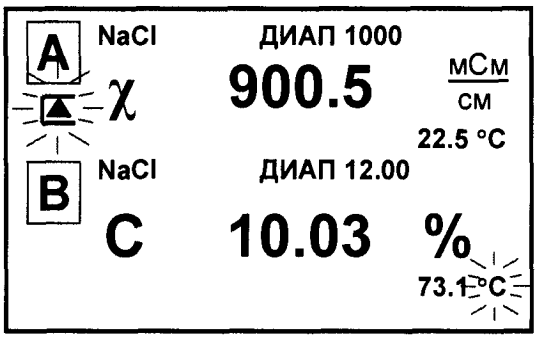


Рисунок 2.35

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 2.36 появится, если в каналах А и В измеренное значение превышает верхний предел диапазона измерений по токовому выходу.

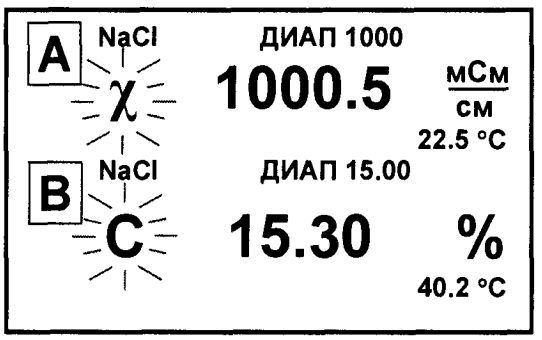


Рисунок 2.36

П р и м е ч а н и е – Численные значения параметров на экранах предупреждений кондуктометра могут быть другими.

2.9.2 Экраны неисправностей

При появлении экранов в соответствии с рисунками 2.37 и 2.38 следует обратиться к п. 2.10.

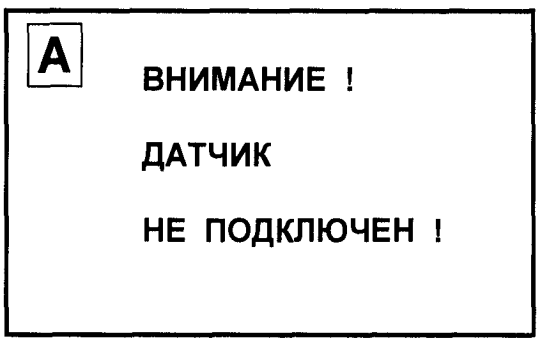


Рисунок 2.37

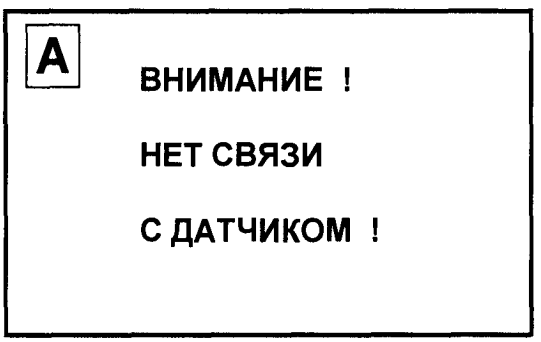


Рисунок 2.38

2.10 Возможные неисправности и методы их устранения

2.10.1 Характерные неисправности кондуктометра приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
1 Кондуктометр не включается	Вышли из строя сетевые предохранители	Раздел 4. Ремонт в заводских условиях
2 Показания кондуктометра неустойчивы	Отсутствие контакта в разъеме кабеля	Проверить и обеспечить надежный контакт
	Обрыв в кабеле	Раздел 4. Ремонт в заводских условиях
3 Измеренное значение УЭП либо массовой доли растворенных веществ в воде значительно отличается от реального	Загрязнен датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1	п. 3.3.2 Промыть датчик проводимости ST либо блок датчика БД-1102/1
	Отсутствие контакта в разъемах соединитель-	Проверить надежность соединения соединительного
	Обрыв в соединительном кабеле	Раздел 4. Ремонт в заводских условиях

2.10.2 Сообщения о неисправностях, выводимые на экран индикатора кондуктометра, приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Экран неисправности кондуктометра	Вероятная причина	Методы устранения
1 «ВНИМАНИЕ! ДАТЧИК НЕ ПОДКЛЮЧЕН!»	Кабель соединительный К1102.5 (К1102.L) либо блок датчика БД-1102/1 не подключен к блоку преобразовательному	Подключить кабель соединительный К1102.5 (К1102.L) либо блок датчика БД-1102/1 к блоку преобразовательному
2 «ВНИМАНИЕ! НЕТ СВЯЗИ С ДАТЧИКОМ!»	Кабель соединительный К1102.5 или К1102.L не подключен к блоку усилителя	Подключить кабель соединительный К1102.5 (К1102.L) к блоку усилителя
	Обрыв в соединительном кабеле К1102.5 или К1102.L	Раздел 4. Ремонт в заводских условиях

При выявлении неуказанных неисправностей или невозможности устранения неисправности своими силами следует обратиться в ООО «ВЗОР».

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Все виды технического обслуживания (далее ТО) должны выполняться квалифицированным оперативным персоналом имеющий допуск к работе с электроустановками до 1000 В и изучивший:

– настоящее руководство по эксплуатации;

– документ «Серия InPro 7250ST. Индуктивные датчики электрической проводимости. Руководство по эксплуатации»;

– меры безопасности при работе с химическими растворами.

3.1.2 Требования к квалификации персонала: электрослесарь (разряд не ниже 5).

3.1.3 Техническое обслуживание кондуктометра проводится в процессе работы и во время перерывов между сменами.

3.1.4 Техническое обслуживание для кондуктометра, находящегося в эксплуатации, включает в себя операции нерегламентированного и регламентированного обслуживания.

3.1.5 В состав нерегламентированного ТО входят:

– эксплуатационный уход;

– содержание кондуктометра в исправном состоянии (таблицы 2.3, 2.4).

Все обнаруженные при нерегламентированном ТО неисправности в работе кондуктометра должны быть устранены силами оперативного персонала.

3.1.6 Регламентированное ТО реализуется в форме плановых ТО, объем и периодичность которых приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№ пп. РЭ	Наименование работы	Периодичность технического обслуживания		
		еженедельно	один раз в 3 мес.	ежегодно
п. 3.3.1	Чистка составных частей кондуктометра	*	*	+
п. 3.3.2	Промывка датчика проводимости либо блок датчика БД-1102/1	*	*	+
п. 3.3.3	Градуировка кондуктометра**	*	*	+
–	Проверка крепления составных частей кондуктометра по месту их установки	*	*	+

Продолжение таблицы 3.1

№ пп. РЭ	Наименование работы	Периодичность технического обслуживания		
		еженедельно	один раз в 3 мес.	ежегодно
–	Проверка наличия пломб и маркировки	*	*	+

Условные обозначения:
«+» – техническое обслуживание проводят;
«*» – техническое обслуживание проводят при необходимости.
«**» – Операцию проводят, если погрешность измерений УЭП выходит за пределы, указанные в п. 1.3.3.

Стабильность метрологических характеристик кондуктометра поддерживается путем:

1 проведения градуировки кондуктометра в соответствии с таблицей 3.1;

2 дополнительного контроля с помощью поверенных приборов ручного контроля лабораториями станций. Периодичность проверки – в соответствии с режимными картами или действующими нормативными документами на объем и периодичность химического контроля.

Обнаруженные при плановом ТО дефекты узлов и деталей, которые при дальнейшей эксплуатации кондуктометра могут нарушить его работоспособность, должны быть устранены.

3.2 Меры безопасности

Перед техническим обслуживанием следует:

– перекрыть подачу анализируемой среды;

– извлечь датчики проводимости либо блок датчика БД-1102/1 из емкости с анализируемой средой (при погружном способе проведения измерений) либо из магистрального трубопровода (при магистральном способе проведения измерений).

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Чистка составных частей кондуктометра

ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАТЬ попадания моющих средств и анализируемых растворов на разъемы составных частей кондуктометра!

Выключить кондуктометр (перевести переключатель «СЕТЬ» в положение « О ») и отключить кондуктометр от сети переменного тока.

Чистку наружной поверхности блока преобразовательного, датчика проводимости, блока усилителя и блок датчика БД-1102/1 в случае загрязнения производить с использованием мягких моющих средств с последующей промывкой дистиллированной водой.

Примечание – 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.

3.3.2 Промывка датчиков проводимости InPro 7250 ST и блока датчика БД-1102/1

ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАТЬ попадания моющих и анализируемых растворов на разъемы датчиков проводимости и блока датчика БД-1102/1!

Промывку датчиков проводимости и блока датчика БД-1102/1 проводить путем многократного погружения в дистиллированную воду или моющий раствор.

Примечание – Допускается использовать раствор спирта этилового в соотношении 1:2 при очистке от маслянистых отложений. Применять бензин не рекомендуется.

3.3.3 Градуировка кондуктометра

3.3.3.1 Условия проведения градуировки

Градуировку проводят в следующих условиях:
- температура окружающего воздуха, °С ..... (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7.
- электрическое питание – в соответствии с п. 1.2.7.

3.3.3.2 Средства градуировки

Для проведения градуировки требуются следующие инструменты и принадлежности, не входящие в комплект поставки:

- эталонный кондуктометр, класс точности не хуже чем 0,25 (например, кондуктометр лабораторный КЛ-С-1А);
- 1М раствор NaCl (58,45 г NaCl на 1 $дм^3$ раствора);
- сосуд вместимостью не менее 3 $дм^3$ (например, стакан Н-1-5000 ГОСТ 23932-90);
- насос, производительность не менее 2,5 л/мин (например, насос А-07012 Cole-Parmer);

3.3.3.3 Подготовка к проведению градуировки

Собрать установку в соответствии с рисунком 3.1 для кондуктометра с блоком датчика БД-1102 либо в соответствии с рисунком 3.2 для кондуктометра с блоком датчика БД-1102/1.

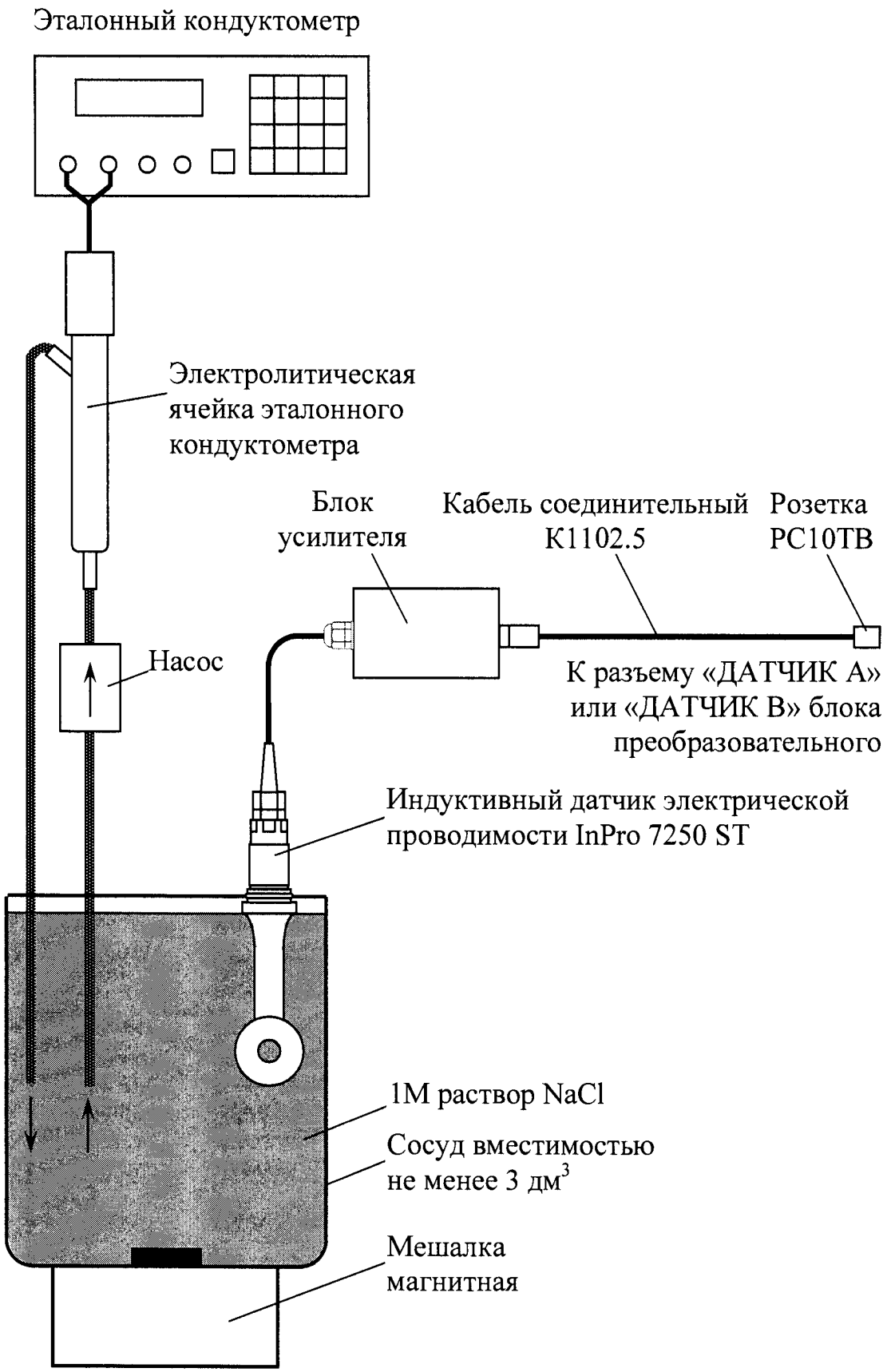

Эталонный кондуктометр
Электролитическая ячейка эталонного кондуктометра
Блок усилителя
Кабель соединительный К1102.5
Розетка РС10ТВ
Насос
К разъему «ДАТЧИК А» или «ДАТЧИК В» блока преобразовательного
Индуктивный датчик электрической проводимости InPro 7250 ST
1М раствор NaCl
Сосуд вместимостью не менее 3 дм^3
Мешалка магнитная

Рисунок 3.1

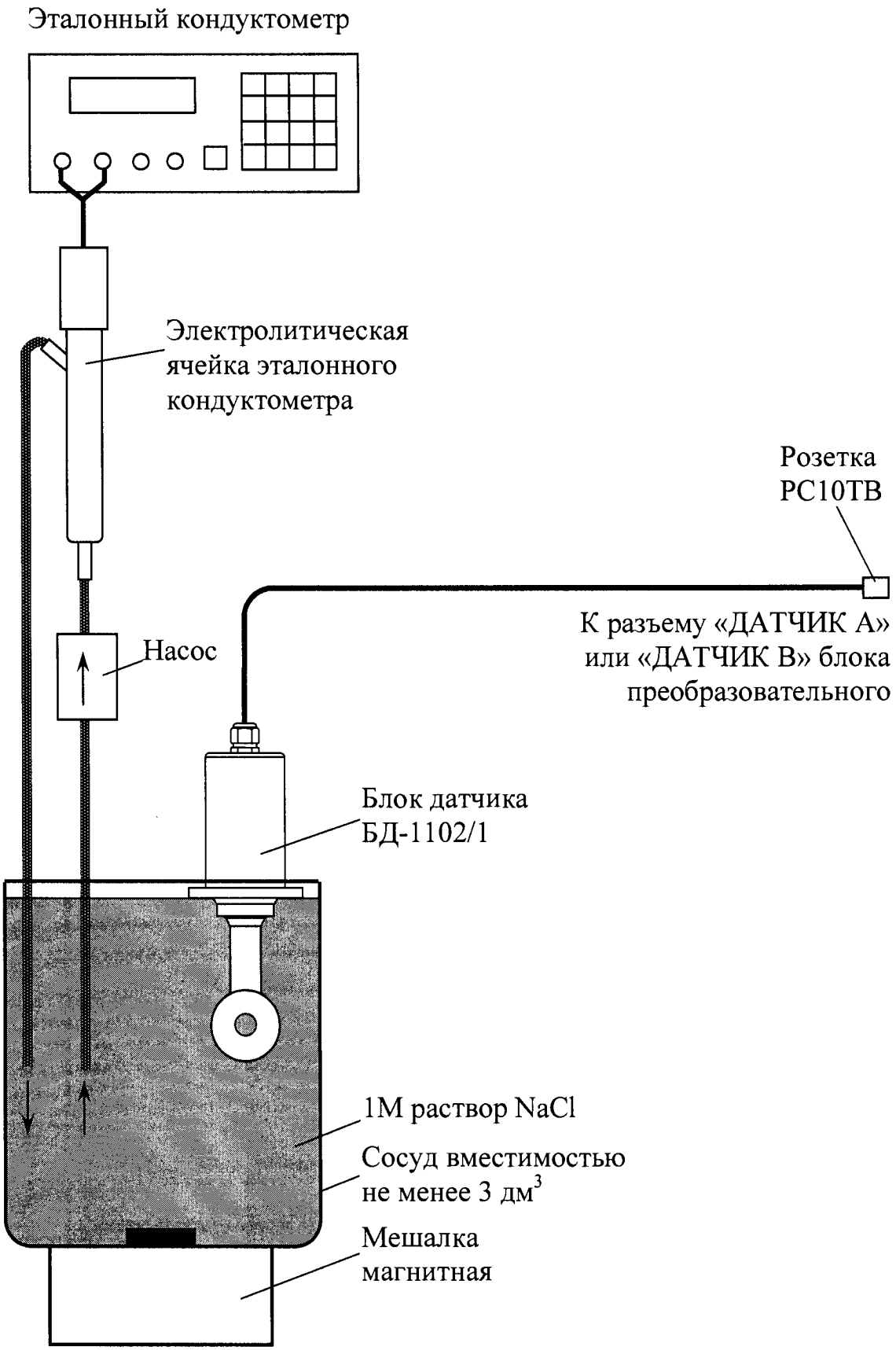

Эталонный кондуктометр
Электролитическая ячейка эталонного кондуктометра
Розетка РС10ТВ
К разъему «ДАТЧИК А» или «ДАТЧИК В» блока преобразовательного
Насос
Блок датчика БД-1102/1
1М раствор NaCl
Сосуд вместимостью не менее 3 дм^3
Мешалка магнитная

Рисунок 3.2

Для этого следует:

– залить в сосуд вместимостью не менее 3 $дм^3$ 1М раствор NaCl;

– установить датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1 в сосуд, при этом расстояние от датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1 до стенок и дна сосуда должно быть не менее 30 мм;

– разместить датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1, электролитическую ячейку и сосуд с раствором NaCl в одинаковых температурных условиях при температуре (20 ± 5) °С

3.3.3.4 Проведение градуировки

Выдержать датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1 в сосуде не менее 5 мин.

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

Включить кондуктометр и эталонный кондуктометр в режиме измерений УЭП, не приведенной к 25 °С («χ»).

Установить верхнее значение программируемого диапазона измерений УЭП равным 1000 мСм/см и значения уставок равными 0,0 мСм/см (MIN) и 1000 мСм/см (MAX).

Дождаться установившихся показаний обоих кондуктометров.

1 В меню ДАТЧИК установить маркер на строку ГРАДУИРОВКА и нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД», появится экран в соответствии с рисунком 3.3.

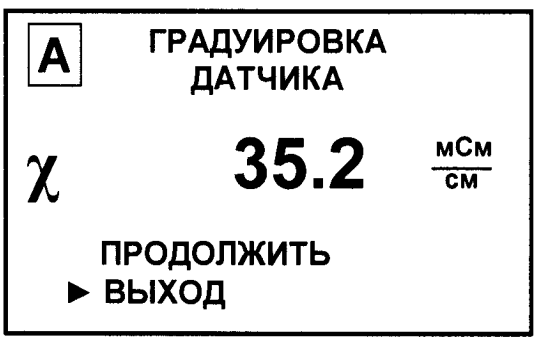


Рисунок 3.3

2 Установить маркер на строку ПРОДОЛЖИТЬ и нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД» – экран примет вид, например, в соответствии с рисунком 3.4.

Рисунок 3.4

3 Установить поразрядно число, соответствующее показаниям эталонного кондуктометра. После завершения ввода появится экран в соответствии с рисунком 3.5.

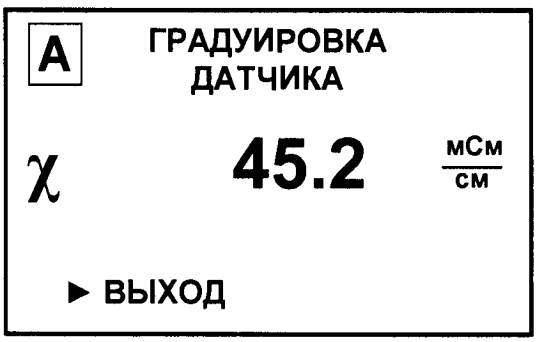


Рисунок 3.5

4 Нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД». Появится экран в соответствии с рисунком 3.6 с откорректированным значением постоянной датчика либо блока датчика БД-1102/1

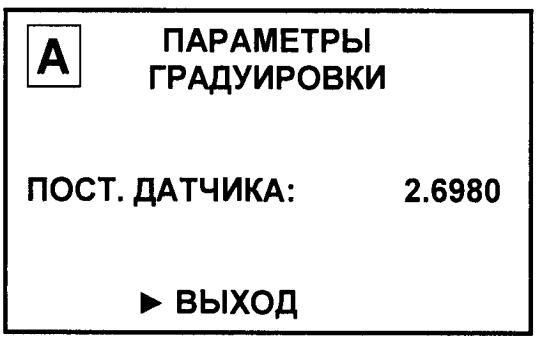


Рисунок 3.6

5 Нажать кнопку «МЕНЮ/ВВОД». Появится экран в соответствии с рисунком 3.7.

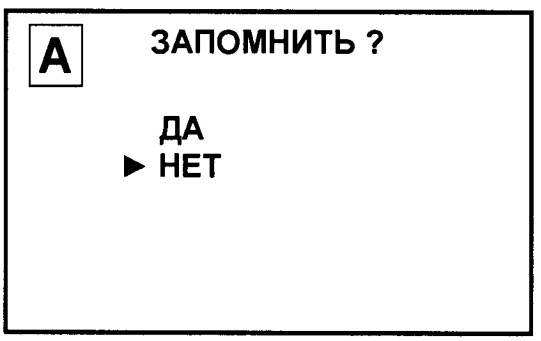


Рисунок 3.7

6 Установить курсор на строку ДА и нажать кнопку «$\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$», кондуктометр перейдет в меню канала.

Примечания

1 Численные значения УЭП и постоянной датчика на экранах градуировки кондуктометра могут быть другими.

2 Градуировку постоянной датчика проводимости допускается проводить без применения эталонного кондуктометра по 1М раствору NaCl, приготовленному из стандарт-титров. В этом случае при градуировке следует измерить температуру раствора и ввести значение проводимости, соответствующее измеренной температуре раствора. Таблица зависимости УЭП 1М раствора NaCl приведена в приложении В.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие сведения

Текущий ремонт, а также гарантийный ремонт, осуществляются в ООО «ВЗОР».

Для этого следует подготовить кондуктометр, упаковать и отправить его предприятию-изготовителю для осуществления ремонта.

Примечания

1 В случае гарантийного ремонта с кондуктометром отправляется оригинал рекламации, в остальных случаях – заявка на проведение ремонта.

2 При повреждении датчика проводимости допускается его замена новым.

4.2 Подготовка кондуктометра

Для этого следует:

– отключить кондуктометр от сети переменного тока;

– отсоединить от разъемов блока преобразовательного:

• блоки датчика БД-1102 либо БД-1102/1 (в зависимости от исполнения кондуктометра);

• регистрирующие и сигнализирующие устройства;

– отсоединить заземляющие проводники от клеммы заземления « ⏚ » блока преобразовательного и винта заземления « ⏚ » блока усилителя;

– закрыть разъемы блока преобразовательного заглушками;

– очистить и высушить составные части кондуктометра.

4.3 Упаковка кондуктометра

Для этого следует:

– уложить составные части кондуктометра в герметичные полиэтиленовые пакеты (допускается использовать пакет с замком типа «Молния»);

– уложить эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации и паспорт) в отдельный герметичный полиэтиленовый пакет;

– поместить составные части кондуктометра с эксплуатационной документацией в картонную коробку;

– заклеить картонную коробку полимерной липкой лентой;

– нанести маркировку по ГОСТ 14192-96 и манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Пределы температуры».

4.4 Замена датчика проводимости InPro 7250 ST

Для замены датчика проводимости следует:

– снять крышку блока усилителя, открутив четыре винта М4;

– отсоединить от блока усилителя кабель датчика проводимости;

– ослабить кабельный ввод и вынуть кабель из корпуса блока усилителя;

– подсоединить новый датчик проводимости в соответствии с приложением Д;

– закрыть крышку блока усилителя, закручивая винты постепенно, поочередно с диаметрально противоположных сторон.

Произвести настройку датчика проводимости в соответствии с инструкциями предприятия-изготовителя кондуктометра.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование кондуктометров в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом железнодорожном или автомобильном транспорте в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 30 до плюс 50 °С.

6 ХРАНЕНИЕ

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А1
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

_____ П.А. Горбачев

«28» 04 _____ 2017 г.

КОНДУКТОМЕТР/КОНЦЕТРАТОМЕР МАРК-1102

Методика поверки

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «ВЗОР»

_____ Е.В. Киселев

Гл. конструктор ООО « ВЗОР»

_____ А. К. Родионов

г. Нижний Новгород
2017 г.

А1.1 Область применения

Настоящая методика распространяется на кондуктометр/концентратомер МАРК-1102 (далее кондуктометр) с маркировочной табличкой, содержащей регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений и интервал между поверками.

Кондуктометр МАРК-1102 предназначен для измерений:

– удельной электрической проводимости (УЭП);

– удельной электрической проводимости, приведенной к температуре 25 °С ($УЭП_{25}$);

– массовой доли (концентрации) растворенных веществ в воде (NaCl, NaOH, HNO_3, H_2SO_4, HCl);

– температуры анализируемого раствора.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок кондуктометра.

Интервал между поверками – 2 года.

А1.2 Используемые нормативные документы

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

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

ГОСТ Р 8.722-2010 ГСИ. Анализаторы жидкости кондуктометрические. Методика поверки.

А1.3 Метрологические характеристики, проверяемые при поверке

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП при температуре анализируемой среды (25,0 ± 0,2) °С и температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, мСм/см:

– по индикатору ..... $\pm (1{,}0 + 0{,}04\chi)$;

– по токовому выходу ..... $\pm [(1{,}0 + 0{,}002\chi_{диап}) + 0{,}04\chi]$,

где χ – измеренное значение УЭП, мСм/см;

$\chi_{диап}$ – значение верхнего предела запрограммированного диапазона измерений УЭП по токовому выходу, соответствующее 5 мА для выходного тока в диапазоне от 0 до 5 мА и 20 мА для выходного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, мСм/см.

Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной индуктивного датчика электрической проводимости InPro 7250 ST и блока датчика БД-1102/1, % ..... ± 3.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП, обусловленной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации, мСм/см ... ± 0,04χ.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, °С ..... ± 0,5.

А1.4 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице А1.4.1.

Таблица А1.4.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	А1.9.1	+	+
2 Опробование	А1.9.2	+	+
3 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП по индикатору и по токовому выходу	А1.9.3	+	+
4 Определение относительной погрешности определения электролитической постоянной индуктивного датчика электрической проводимости InPro 7250 ST и блока датчика БД-1102/1	А1.9.3	+	+

Продолжение таблицы А1.4.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
5 Определение дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП, обусловленной изменением температуры анализируемой среды	А1.9.4	+	–
6 Проверка основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды	А1.9.5	+	+
Примечания 1 Знак «+» означает, что операцию проводят. 2 Знак «–» означает, что операцию не проводят 3 При получении отрицательного результата после любой из операций поверка прекращается, кондуктометр бракуется.			

А1.5 Средства поверки

Средства измерений, реактивы, материалы, применяемые при поверке, указаны в таблице А1.5.1.

Таблица А1.5.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и (или) основные технические характеристики этих средств
А1.7	Гигрометр психрометрический типа ВИТ-1 Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 20 до 90 %. Абсолютная погрешность измерения ± 7 %.
А1.7	Барометр-анероид БАММ-1 Диапазон измеряемого давления от 80 до 106 кПа. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности ± 0,2 кПа
А1.9.3	Рабочий эталон второго разряда – кондуктометр лабораторный КЛ-С-1А, класс точности 0,25
А1.9.3, А1.9.5	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 Диапазон измерений от минус 50 до плюс 300 °С, погрешность измерения ± 0,05 °С.

Продолжение таблицы А1.5.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и (или) основные технические характеристики этих средств
А1.9.3	Мультиметр цифровой APPA-305 Используемый предел измерения силы постоянного тока 40 мА; основная абсолютная погрешность измерения, мА: ± (0,002·X + 0,004), где X – измеренное значение силы постоянного тока, мА. Используемый предел измерения переменного напряжения 400 В (40-100) Гц. Основная абсолютная погрешность измерения, В ± (0,007·X + 0,05), где X – измеренное значение переменного напряжения, В.
А1.9.3, А1.9.4	Магазин сопротивлений Р4831-М1, диапазон от 0,1 до 111111,1 Ом, класс точности $0{,}02/2\cdot10^{-6}$
А1.9.5	Термостат жидкостный ТЖ-ТС-01/26 Диапазон регулирования температуры от 10 до 100 °С. Погрешность поддержания температуры не более ± 0,1 °С.
А1.9.3	Весы лабораторные электронные В1502 Диапазон взвешивания от 0,5 до 1500 г. Погрешность взвешивания не более ± 30 мг
А1.9.3	Натрий хлористый ГОСТ 4233-77, х.ч.
А1.9.3	Стакан Н-1-5000 ГОСТ 23932-90
А1.9.3, А1.9.5	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72 (удельная электрическая проводимость не более 5 мкСм/см)
А1.9.3	Насос А-07012 Cole-Parmer, производительность 2,52 л/мин
А1.9.3, А1.9.4	Проводник с сопротивлением не более 0,01 Ом

Примечания

1 Допускается применение других средств измерений, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с необходимой точностью.

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

Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или знаки поверки.

Испытательное оборудование должно иметь отметки, подтверждающие его годность в соответствии с требованиями их технической документации.

А1.6 Требования безопасности

А1.6.1 Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, которые должны соблюдаться при работе с приборами, в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам. Обучение работающих лиц правилам безопасности труда проводят по ГОСТ 12.0.004-90.

А1.6.2 При проведении поверки соблюдают правила техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.4.021-75.

А1.6.3 К поверке кондуктометра допускается персонал, имеющий допуск к работе с электроустановками до 1000 В.

А1.6.4 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.

А1.6.5 Помещения, в которых проводят работы с растворами, должны быть оборудованы устройствами приточно-вытяжной вентиляции и вытяжными шкафами в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91.

А1.6.6 Место для работы с растворами должно быть обеспечено подводом проточной питьевой воды.

А1.6.7 Использованные растворы разрешается сливать только в специально подготовленную посуду с крышками; слив растворов в общую канализационную сеть не допускается.

А1.7 Условия проведения поверки

А1.7.1 Поверка должна проводиться в следующих условиях:

– температура окружающего воздуха, °С ..... (20 ± 5);

– относительная влажность воздуха, %, не более 80;

– атмосферное давление, кПа ..... от 84,0 до 106,7;

– питание – от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением (220 ± 4,4) В либо (36 ± 1) В.

А1.7.2 Вибрация, тряска, удары, влияющие на работу кондуктометра, не допускаются.

А1.8 Подготовка к поверке

А1.8.1 Перед проведением поверки кондуктометр подготавливают к работе в соответствии с п. 2.3 руководства по эксплуатации.

А1.8.2 Проверяют соответствие значений электролитической постоянной индуктивного датчика электрической проводимости InPro 7250 ST (в дальнейшем – датчик проводимости) и блока датчика БД-1102/1 $C_Д$, см$^{-1}$, занесенной в память кондуктометра и указанной в таблице 2.5 паспорта.

А1.8.3 Устанавливают в соответствии с п. 2.6 руководства по эксплуатации:

– значение верхнего предела диапазона измерений УЭП равным 1000 мСм/см;

– значения уставок:

MIN – 0 мСм/см;

MAX – 1000 мСм/см.

А1.8.4 Средства измерений и испытательное оборудование подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

А1.9 Проведение поверки

А1.9.1 Внешний осмотр

На поверку предъявляют паспорт и руководство по эксплуатации.

При проведении внешнего осмотра кондуктометра проверяют:

– отсутствие механических повреждений блока преобразовательного, датчика проводимости и блока усилителя, блока датчика БД-1102/1;

– целостность разъемов, кнопок, соединительных кабелей;

– состояние лакокрасочных покрытий, четкость маркировки;

– правильность маркировки, в том числе регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений и интервал между поверками.

Кондуктометр, имеющий дефекты, затрудняющие эксплуатацию, к дальнейшей поверке не допускают.

А1.9.2 Опробование

А1.9.2.1 Проверка функционирования кондуктометра в различных режимах работы

Подключают блок преобразовательный к сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением (220 ± 4,4) В или (36 ± 1) В (в зависимости от исполнения кондуктометра).

Включают кондуктометр.

Проверяют работоспособность кнопок «КАНАЛ», «МЕНЮ/ВВОД», « ☼ », «⇧» и «⇩».

Результат операции поверки считают удовлетворительным, если:

– подсвечивается световой индикатор «СЕТЬ»;

– при нажатии кнопки «КАНАЛ» изменяется режим индикации каналов в зависимости от количества подключенных каналов (один либо два);

– при нажатии кнопки «МЕНЮ/ВВОД» кондуктометр переходит из режима измерений в режим контроля и изменения параметров (вход в меню);

– кнопкой «☼» осуществляется включение и отключение подсветки экрана индикатора;

– кнопками «⇧», «⇩» осуществляется перемещение по строкам меню.

А1.9.2.2 Проверка соответствия программного обеспечения (ПО)

Переходят к пункту экранного меню МЕНЮ [А] [В] «ПО И КОНТР.СУММЫ» кондуктометра и проверяют соответствие ПО тому, которое было зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа кондуктометра.

Для этого фиксируют идентификационное наименование ПО, номера версий и цифровые идентификаторы ПО.

Результат операции поверки считают удовлетворительным, если зафиксированные идентификационные данные соответствуют таблице А1.9.1.

Таблица А1.9.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	 1102I.430.02.00 1102U.430.03.00
Номер версии (идентификационный номер) ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	 02.00 03.00
Цифровой идентификатор ПО: – для платы индикации – для платы усилителя	 0x67B10E6E 0x3A06C3E5

П р и м е ч а н и е – Четыре последних цифры в идентификационном наименовании ПО обозначают номер версии ПО.

А1.9.3 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП по индикатору и по токовому выходу. Определение относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости и блока датчика БД-1102/1.

Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП проводят поэлементным методом.

А1.9.3.1 Определение относительной погрешности определения электролитической постоянной датчика проводимости и блока датчика БД-1102/1

А1.9.3.1.1 Подготовка к измерениям

Приготавливают 4 $дм^3$ 1М водного раствора NaCl (58,45 г NaCl на 1 $дм^3$ раствора).

Собирают установку в соответствии с рисунком А1.9.1 для кондуктометра с блоком датчика БД-1102 либо в соответствии с рисунком А1.9.2 для кондуктометра с блоком датчика БД-1102/1:

– заливают в сосуд вместимостью не менее 3 $дм^3$ 1М раствор NaCl;
– устанавливают в сосуд термометр лабораторный электронный ЛТ-300;

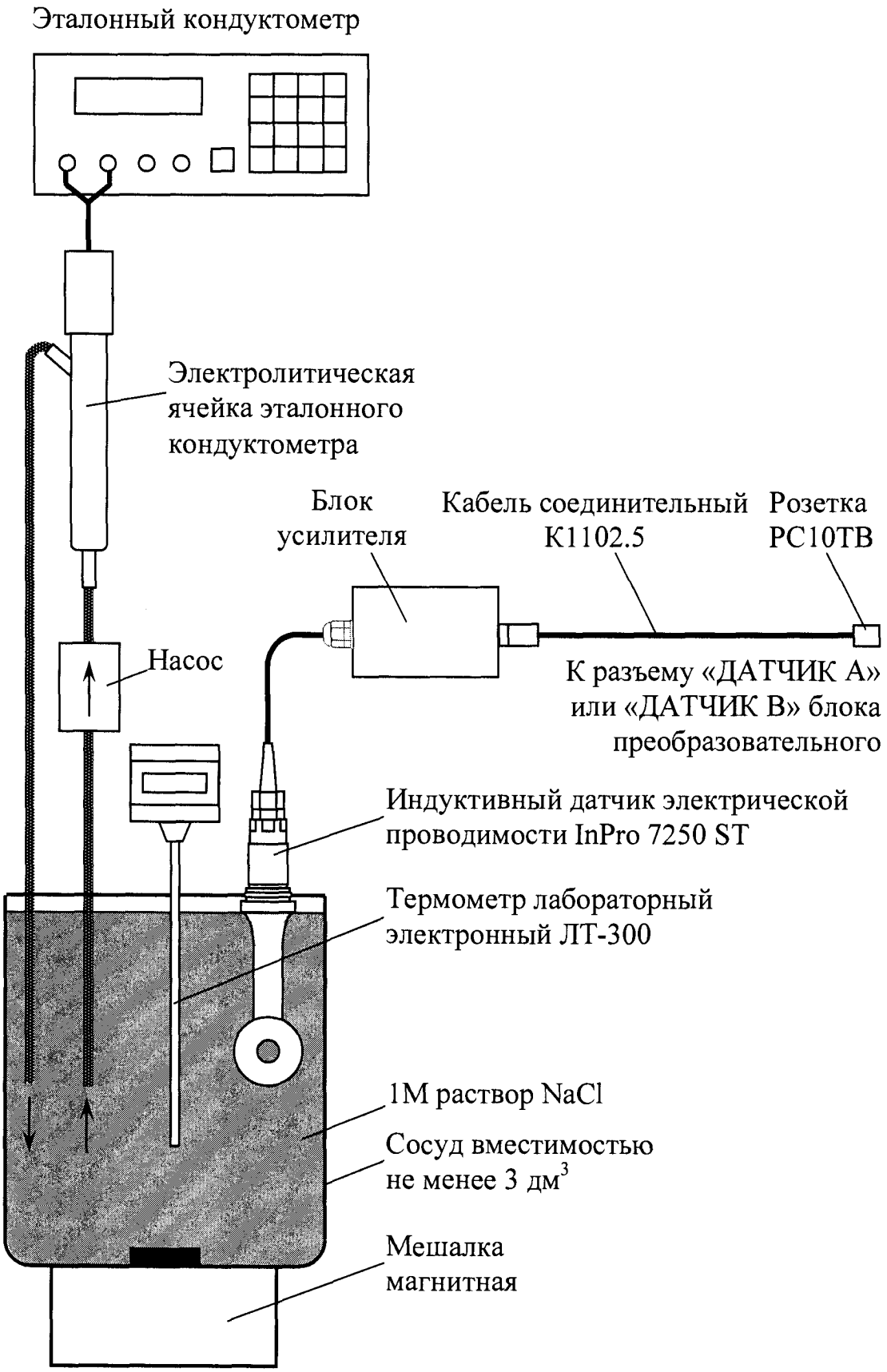


Рисунок А1.9.1

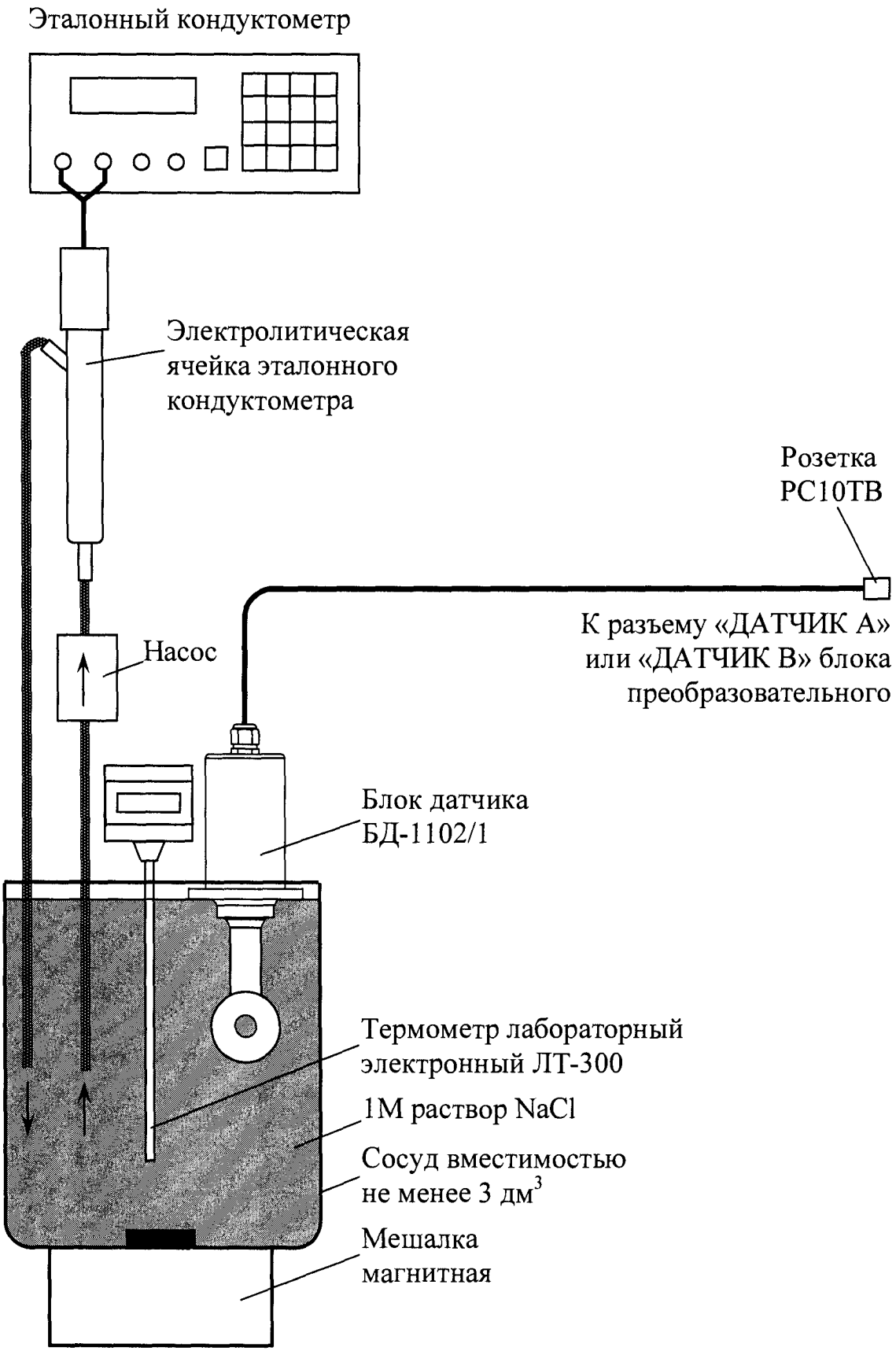


Рисунок А1.9.2

– погружают в сосуд датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1, при этом расстояние от датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1 до стенок и дна сосуда должно быть не менее 30 мм;

– размещают датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1, электролитическую ячейку эталонного кондуктометра и сосуд с раствором NaCl в одинаковых температурных условиях при температуре (20 ± 5) °С.

Подсоединяют блок датчика БД-1102 либо блок датчика БД-1102/1 к разъему «ДАТЧИК А» или «ДАТЧИК В» блока преобразовательного.

Выдерживают датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1 в сосуде не менее 5 мин.

А1.9.3.1.2 Выполнение измерений

Включают насос и устанавливают проток раствора NaCl через электролитическую ячейку эталонного кондуктометра.

Включают поверяемый кондуктометр.

Включают режим измерений УЭП, не приведенной к 25 °С («χ»).

Переходят в подменю «ДАТЧИК» → «ПАРАМЕТРЫ» и устанавливают в строке «КОЭФФ. ПОПРАВ.» значение равное 1.0000.

Включают эталонный кондуктометр в режиме измерений УЭП, не приведенной к 25 °С («χ»).

По истечении времени установления режима работы кондуктометра T_y (через 5 мин) фиксируют установившиеся значения УЭП раствора $\chi_э$, мСм/см, по эталонному кондуктометру и χ, мСм/см, по поверяемому кондуктометру.

Извлекают датчик проводимости либо блок датчика БД-1102/1 из сосуда с раствором NaCl, промывают его путем многократного погружения в дистиллированную воду, обсушивают.

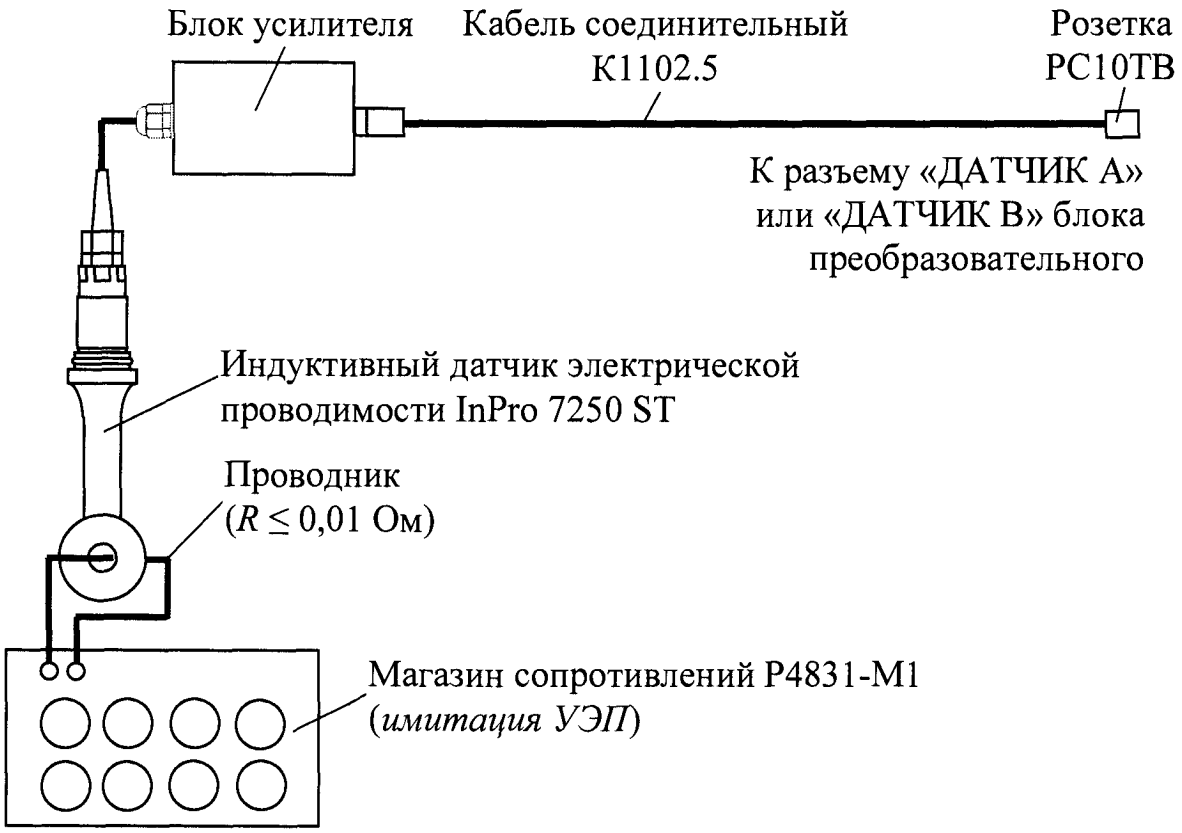
Подключают магазин сопротивлений в соответствии с рисунком А1.9.3.

Проводник, подключаемый к клеммам магазина сопротивлений, должен иметь сопротивление не более 0,01 Ом.

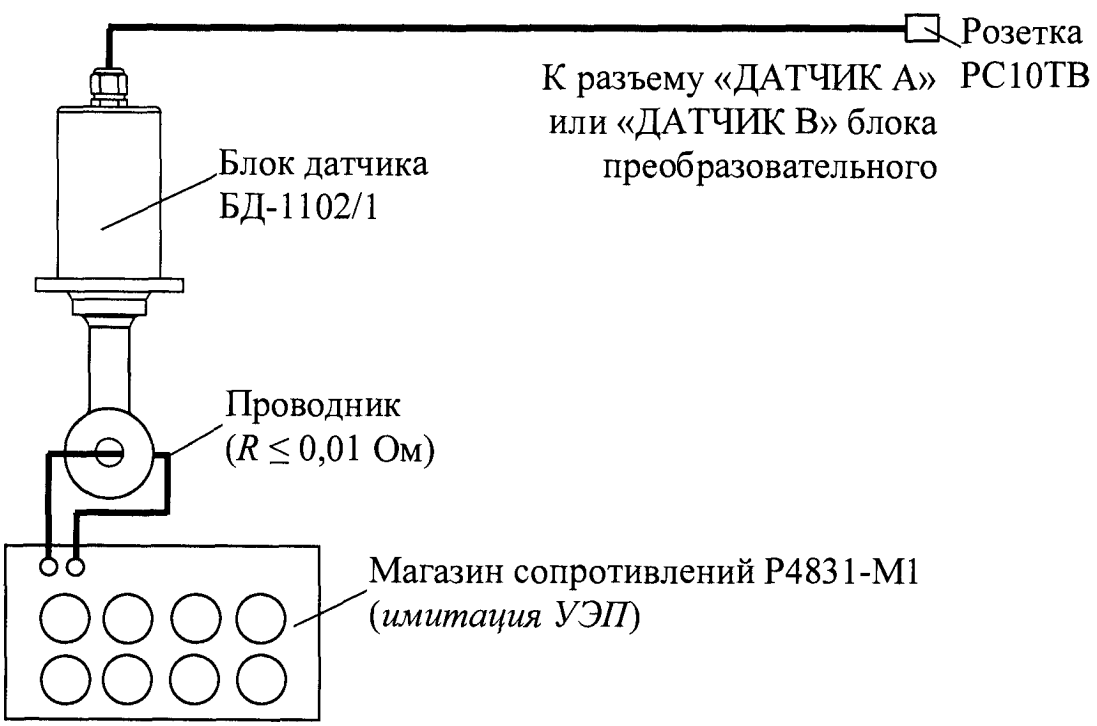
Подбирая сопротивления, устанавливают показания блока преобразовательного, соответствующие показаниям χ, мСм/см, полученным по раствору. Фиксируют подобранное сопротивление $R_{им}$, Ом.

Измерения производят три раза, каждый раз фиксируя показания кондуктометров и подобранные сопротивления.

Проводят аналогичные измерения для второго блока датчика, если он входит в комплект кондуктометра.



а



б

Рисунок А1.9.3

А1.9.3.1.3 Обработка результатов

Рассчитывают электролитическую постоянную датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1 $C_Д^и$, см$^{-1}$, для каждого из трех измерений по формуле:

$$C_Д^и = \frac{\chi_э \cdot R_{им}}{10^3}. \qquad (А1.1)$$

Рассчитывают среднее арифметическое значение электролитической постоянной датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1 $C_{Дср}^и$, см$^{-1}$, по результатам трех измерений.

Рассчитывают относительную погрешность электролитической постоянной датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1 $\delta_Д$, %, по формуле:

$$\delta_Д = \frac{C_{Дср}^и - C_Д}{C_Д} \cdot 100\ \%, \qquad (А1.2)$$

где $C_Д$ – значение электролитической постоянной датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1, введенное в память кондуктометра, см$^{-1}$.

Результат проверки считают удовлетворительным, если для каждого из датчиков проводимости либо блоков датчика БД-1102/1 выполняется условие:

$$-3 \le \delta_Д \le 3.$$

А1.9.3.2 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП по индикатору. Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП по токовому выходу.

А1.9.3.2.1 Подготовка к измерениям

Собирают установку в соответствии с рисунком А1.9.3.

Подсоединяют блок датчика БД-1102 либо блок датчика БД-1102/1 к разъему «ДАТЧИК А» или «ДАТЧИК В» блока преобразовательного.

Подсоединяют мультиметр АРРА-305 к разъему «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485» блока преобразовательного в соответствии с рисунком А1.9.4.

Включают режим измерений УЭП, не приведенной к 25 °С («χ»).

В режиме ручной установки температуры устанавливают значение температуры равное 25 °С.

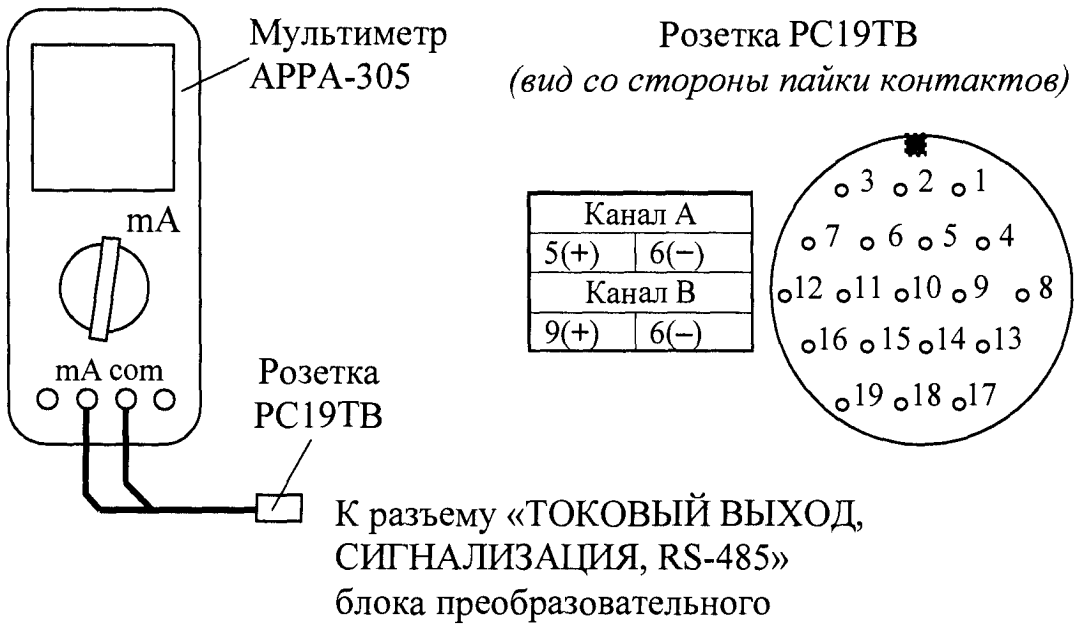


Рисунок А1.9.4

А1.9.3.2.2 Выполнение измерений

Значения, устанавливаемые на магазине сопротивлений, имитирующем УЭП, расчетные значения УЭП $\chi_{табл}$, мСм/см, в трех точках диапазона измерений, расположенных на начальном (20 % от диапазона), среднем (50 % от диапазона) и конечном (80 % от диапазона) участках диапазона измерений, указаны в таблице А1.9.2.

Таблица А1.9.2

Участок диапазона измерений УЭП	Табличное значение $\chi_{табл}$, мСм/см
Начальный	99,8
Средний	494,3
Конечный	988,6

Устанавливают на магазине сопротивлений, имитирующем УЭП, значения сопротивлений R, Ом, соответствующие $\chi_{табл}$, мСм/см, и рассчитанные по формуле:

$$R = \frac{C_Д \cdot 10^3}{\chi_{табл}}, \qquad (А1.3)$$

где $C_Д$ – значение электролитической постоянной датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1, введенное в память кондуктометра, см$^{-1}$.

Фиксируют показания УЭП χ, мСм/см, в режиме измерений УЭП в трех точках диапазона измерений для значений сопротивлений R, Ом, устанавливаемых магазином сопротивлений.

Для каждого значения УЭП χ, мСм/см, фиксируют выходные токи блока преобразовательного $I_{вых}^{4-20}$ и $I_{вых}^{0-5}$, мА, в диапазонах от 4 до 20 мА и от 0 до 5 мА соответственно.

Проводят аналогичные измерения для второго канала блока преобразовательного.

А1.9.3.2.3 Обработка результатов

Рассчитывают относительную погрешность канала А (канала В) блока преобразовательного $\delta_{БП}^{\chi}$, %, в режиме измерений УЭП для всех зафиксированных показаний по формуле:

$$\delta_{БП}^{\chi} = \frac{\chi - \chi_{табл}}{\chi} \cdot 100\%. \qquad (А1.4)$$

Рассчитывают значения $\chi_{4\text{-}20}$ и $\chi_{0\text{-}5}$, мСм/см, при измерении УЭП по токовому выходу для измеренных значений $I_{вых}^{4-20}$ и $I_{вых}^{0-5}$, мА, по формулам:

– для выходного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

$$\chi_{4-20} = (I_{вых}^{4-20} - 4) \cdot \frac{\chi_{диап}}{16}; \qquad (А1.5)$$

– для выходного тока в диапазоне от 0 до 5 мА

$$\chi_{0-5} = I_{вых}^{0-5} \cdot \frac{\chi_{диап}}{5}, \qquad (А1.6)$$

где $\chi_{диап}$ – запрограммированный диапазон измерений УЭП по токовому выходу, мСм/см.

Рассчитывают относительную погрешность канала А (канала В) блока преобразовательного при измерении УЭП по токовому выходу $\delta_{БП\,4-20;\,0-5}^{\chi}$, %, для всех зафиксированных значений выходного тока по формуле:

$$\delta^{\chi}_{БП4-20;0-5} = \frac{\chi_{4-20;0-5} - \chi_{табл}}{\chi_{4-20;0-5}} \cdot 100\%. \qquad (А1.7)$$

А1.9.3.3 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП

Рассчитывают максимальное значение суммарной относительной погрешности канала А (канала В) кондуктометра при измерении УЭП $\delta_{\chi\,max}$, %, по индикатору по формуле:

$$\delta_{\chi\,max} = \pm\left(\left|\delta^{\chi}_{БП\,max}\right| + \left|\delta_{Д}\right| \right), \qquad (А1.8)$$

где $\delta^{\chi}_{БП\,max}$ – максимальное значение относительной погрешности блока преобразовательного канала А (канала В) при измерении УЭП по индикатору, определенное в п. А1.9.3.2, %;

$\delta_{Д}$ – значение относительной погрешности электролитической постоянной датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1, подключенного к каналу А (каналу В), определенное в п. А1.9.3.1, %.

Рассчитывают значение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП $\Delta\chi_{осн}$, мСм/см, по индикатору для точек с максимальной суммарной относительной погрешностью по формуле:

$$\Delta\chi_{осн} = \frac{\delta_{\chi\,max}}{100} \cdot \chi, \qquad (А1.9)$$

где χ – измеренное значение УЭП в точках с максимальной суммарной относительной погрешностью, мСм/см.

Рассчитывают максимальное значение суммарной относительной погрешности кондуктометра при измерении УЭП $\delta_{\chi\,4-20;0-5\,max}$, %, по токовому выходу по формуле:

$$\delta_{\chi 4-20;0-5_{max}} = \pm\left(\left|\delta^{\chi}_{БП4-20;0-5_{max}}\right| + \left|\delta_{Д}\right| \right), \qquad (А1.10)$$

где $\delta^{\chi}_{БП\,4-20;0-5\,max}$ – максимальное значение относительной погрешности блока преобразовательного канала А (канала В) при измерении УЭП по токовому выходу, определенное в п. А1.9.3.2, %;

$\delta_Д$ – значение относительной погрешности электролитической постоянной датчика проводимости либо блока датчика БД-1102/1, подключенного к каналу А (каналу В), определенное в п. А1.9.3.1, %.

Рассчитывают значение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП $\Delta\chi_{осн\,4-20;0-5}$, мСм/см, по токовому выходу для точек с максимальной суммарной относительной погрешностью по формуле:

$$\Delta\chi_{осн4-20;0-5} = \frac{\delta_{\chi 4-20;0-5_{\max}}}{100} \cdot \chi . \qquad (А1.11)$$

Результат определения основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП по индикатору считают удовлетворительным, если выполняется условие:

$$-(1{,}0 + 0{,}04\chi) \le \Delta\chi_{осн} \le 1{,}0 + 0{,}04\chi.$$

Результат определения основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП по токовому выходу считают удовлетворительным, если выполняется условие:

$$-[(1{,}0 + 0{,}002\chi_{диап}) + 0{,}04\chi_{4\text{-}20;\,0\text{-}5}] \le \Delta\chi_{осн\,4\text{-}20;\,0\text{-}5} \le (1{,}0 + 0{,}002\chi_{диап}) + 0{,}04\chi_{4\text{-}20;\,0\text{-}5}.$$

А1.9.4 Определение дополнительной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении УЭП, обусловленной изменением температуры анализируемой среды

А1.9.4.1 Подготовка к измерениям

Подготовка к измерениям аналогична приведенной в п. А1.9.3.2.

Мультиметр АРРА-305 не используют.

Включают поверяемый кондуктометр.

Устанавливают в режиме ручной установки температуры значение температуры равное 25,0 °С.

В меню РАСТВОР выбирают строку NaCl.

На магазине сопротивлений, имитирующем УЭП, устанавливают значение сопротивления R, Ом, соответствующее среднему участку диапазона измерений УЭП.

А1.9.4.2 Проведение измерений

Включают режим измерений УЭП, не приведенной к 25 °С («χ»).

Фиксируют показания проверяемого кондуктометра χ, мСм/см.

Включают режим измерений УЭП, приведенной к 25 °С («χ_{25}»).

Фиксируют показания проверяемого кондуктометра $\chi_{25}(t)$, мСм/см.

Фиксируют аналогичным образом показания $\chi_{25}(t)$, мСм/см, для значений температур 0 и 70 °С, установленных в режиме ручной установки температуры.

А1.9.4.3 Обработка результатов

Рассчитывают значение УЭП, приведенной к 25 °С, $\chi_{25расч}(t)$, мСм/см, для температур 0, 25 и 70 °С по формуле:

$$\chi_{25\,расч}(t) = \frac{\chi}{1 + A \cdot (t - 25)}, \qquad (А1.12)$$

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

t – здесь и далее – имитируемое значение температуры анализируемой среды (0, 25 и 70 °С).

Рассчитывают дополнительную абсолютную погрешность канала А (канала В) кондуктометра при измерении УЭП, $\Delta\chi_{доп}$, мСм/см, при изменении температуры анализируемой среды в диапазоне от 0 до плюс 70 °С по формуле:

$$\Delta_{\chi\,доп} = \chi_{25}(t) - \chi_{25\,расч}(t) + 0{,}01\,\chi_{25}(t), \qquad (А1.13)$$

где $0{,}01\chi_{25}(t)$ – максимальная погрешность при измерении УЭП, обусловленная погрешностью определения сопротивления термодатчика, мСм/см.

Результат определения дополнительной абсолютной погрешности канала А (канала В) кондуктометра при измерении УЭП, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, считают удовлетворительным, если выполняется условие:

$$-0{,}04\chi_{25}(t) \le \Delta\chi_{доп} \le 0{,}04\chi_{25}(t).$$

А1.9.5 Определение основной абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры анализируемой среды

А1.9.5.1 Подготовка к измерениям

Собирают установку в соответствии с рисунком А1.9.5 для кондуктометра с блоком датчика БД-1102 либо в соответствии с рисунком А1.9.6 для кондуктометра с блоком датчика БД-1102/1.

Подсоединяют блок датчика БД-1102 либо блок датчика БД-1102/1 к разъему «ДАТЧИК А» или «ДАТЧИК В» блока преобразовательного.

Заливают в термостат дистиллированную воду.

Устанавливают датчик проводимости, блок датчика БД-1102/1 и термометр лабораторный электронный ЛТ-300 в термостат.

Включают термостат.

С помощью термостата доводят температуру воды до значения (25,0 ± 1,0) °С и поддерживают ее с отклонением от установившегося значения ± 0,2 °С.

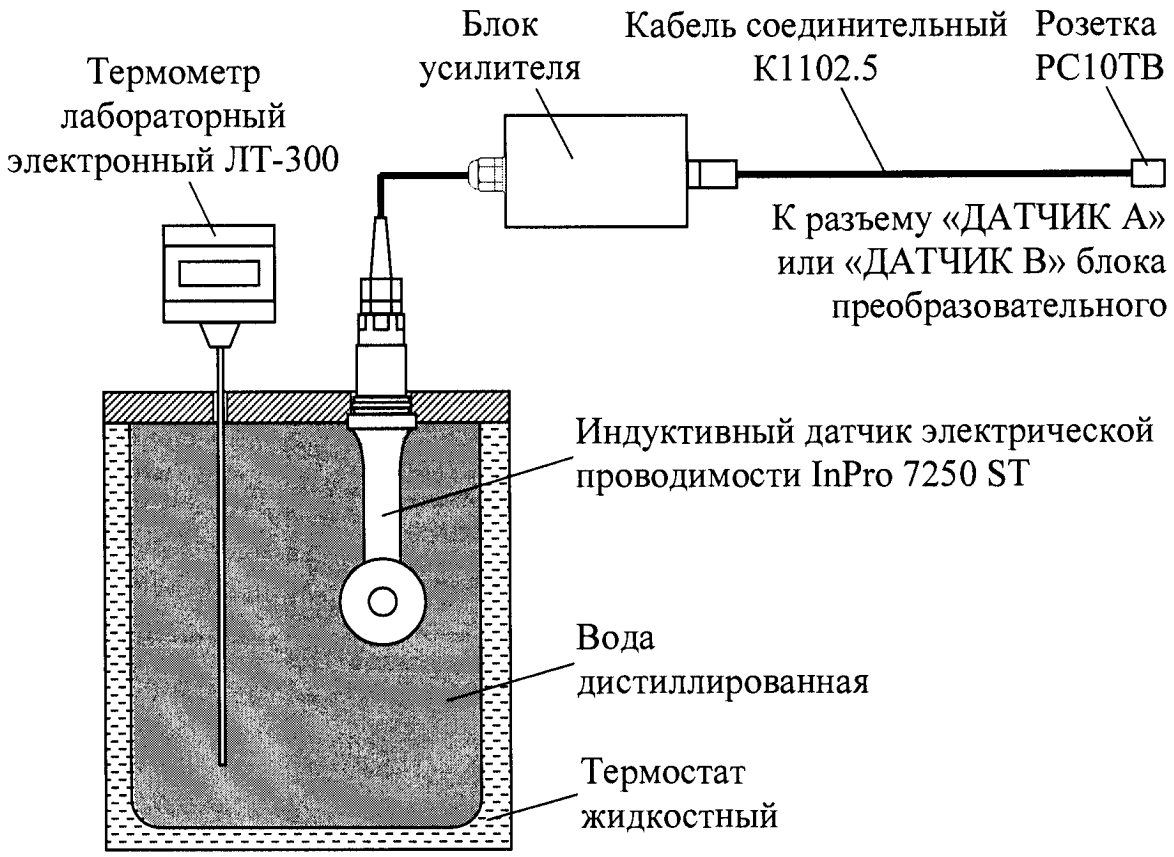


Рисунок А1.9.5

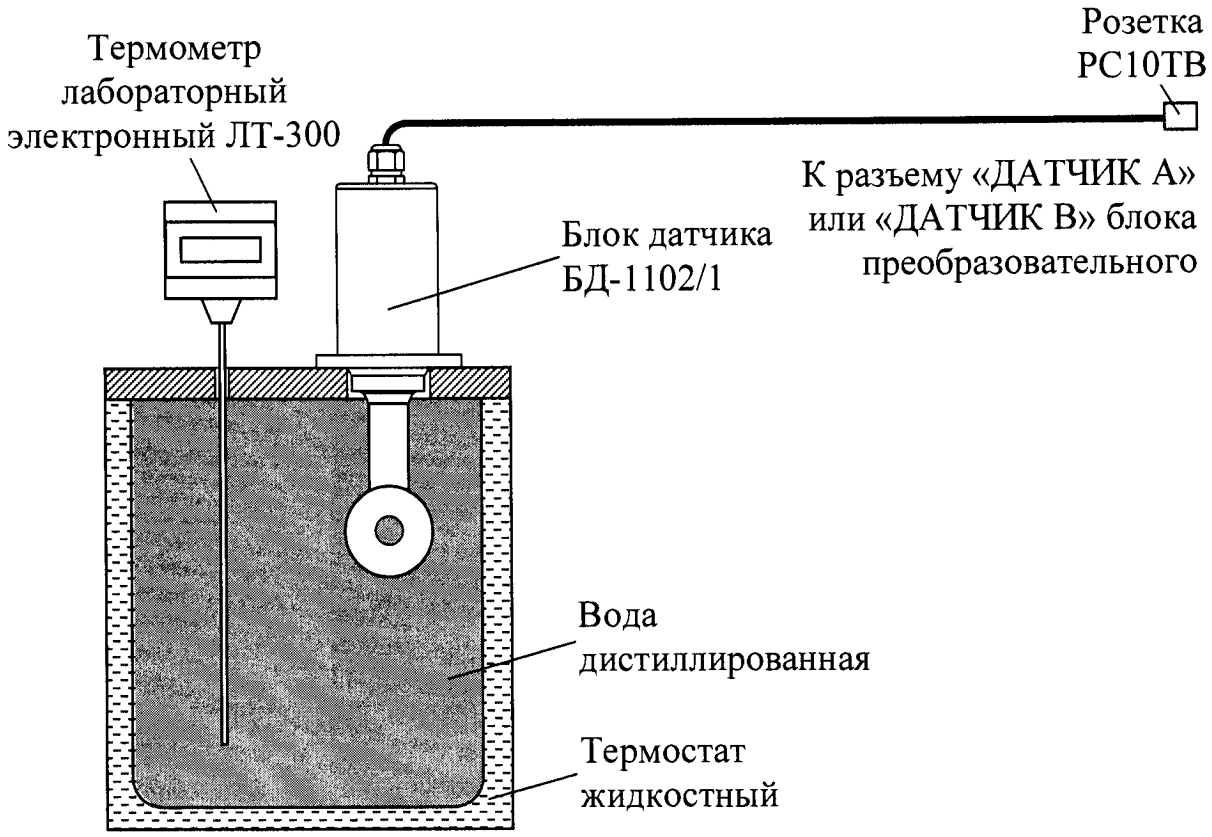


Рисунок А1.9.6

А1.9.5.2 Выполнение измерений

Фиксируют установившиеся показания кондуктометра по температуре $t_{изм}$, °С, а также показания термометра ЛТ-300 $t_э$, °С.

Проводят аналогичные измерения для второго канала, если в комплект кондуктометра входят два датчика проводимости либо два блока датчика БД-1102/1.

А1.9.5.3 Обработка результатов

Результат проверки считают удовлетворительным, если для каждой установленной температуры выполняется условие:

$$-0{,}5 \le t_{изм} - t_э \le 0{,}5.$$

А1.10 Оформление результатов поверки

А1.10.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола произвольной формы.

А1.10.2 Положительные результаты поверки удостоверяют свидетельством о поверке и (или) записью в паспорте на кондуктометр и знаком поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт, и на блок преобразовательный.

А1.10.3 Если по результатам поверки кондуктометр признают непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают извещение о непригодности к применению в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)
ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТИ ПОПРАВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА

Графики зависимости поправочного коэффициента *f* от расстояния от датчика проводимости до стенок трубы либо сосуда *a*, мм, и от материала трубы либо сосуда приведены на рисунке Б.1.

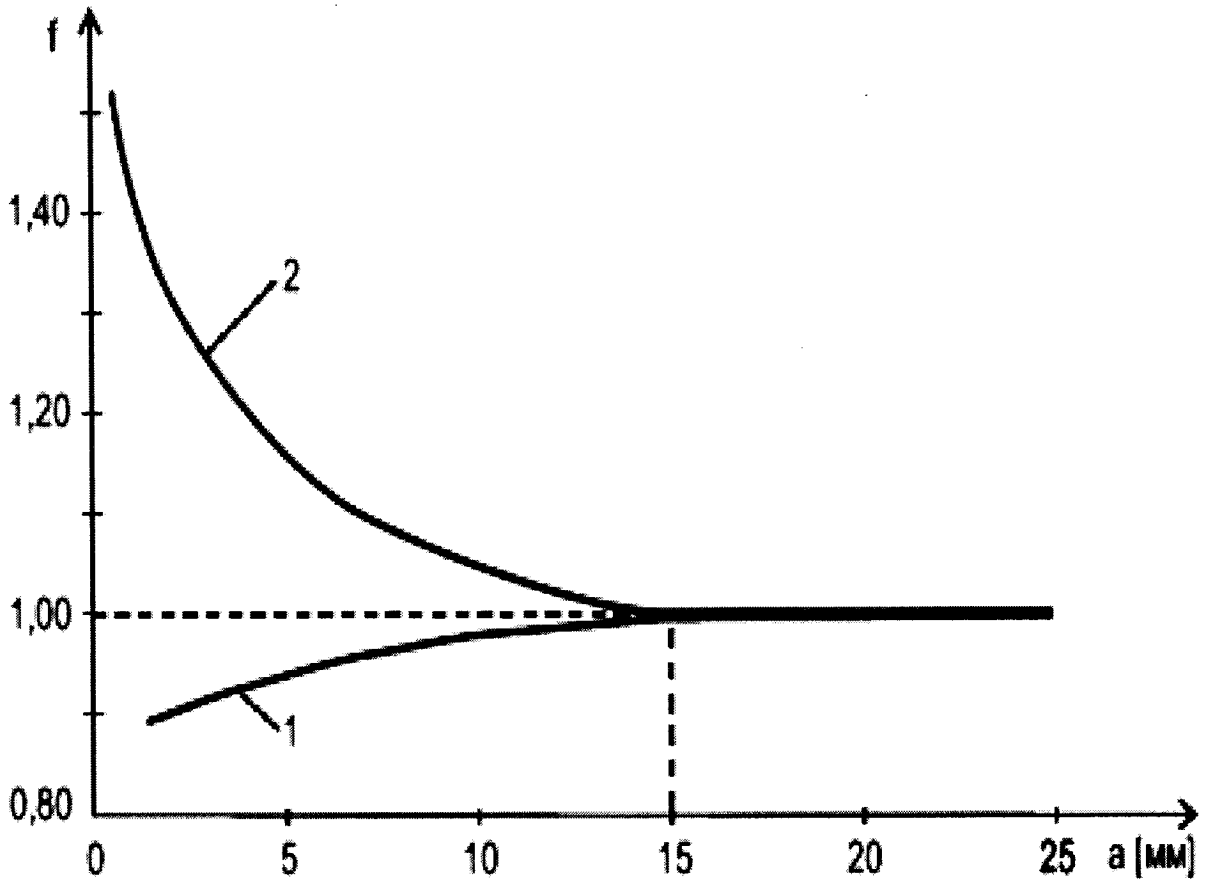


Рисунок Б.1

1 – График для трубы либо сосуда из металла.
2 – График для трубы либо сосуда из диэлектрика.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ЗАВИСИМОСТЬ УЭП 1М РАСТВОРА NaCl ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Таблица В.1

t, °С	χ, мСм/см	*t*, °С	χ, мСм/см
15,0	68,669	23,0	82,403
15,5	69,528	23,5	83,261
16,0	70,386	24,0	84,120
16,5	71,244	24,5	84,978
17,0	72,103	25,0	85,836
17,5	72,961	25,5	86,695
18,0	73,819	26,0	87,553
18,5	74,678	26,5	88,412
19,0	75,536	27,0	89,270
19,5	76,394	27,5	90,128
20,0	77,253	28,0	90,987
20,5	78,111	28,5	91,845
21,0	78,970	29,0	92,703
21,5	79,828	29,5	93,562
22,0	80,686	30,0	94,420
22,5	81,545		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ МОЛЯРНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ, МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ И МАССОВОЙ ДОЛЕЙ РАСТВОРЕННОГО В ВОДЕ ВЕЩЕСТВА

Таблица Г.1

Раствор	Молярная концентрация, моль/дм^3	Массовая концентрация, г/дм^3	Массовая доля (концентрация), %
NaCl	0,1	5,844	0,582
	0,2	11,688	1,162
	0,3	17,532	1,736
	0,5	29,22	2,871
	1	58,44	5,629
	2	116,88	10,852
	3	175,32	15,750
NaOH	0,1	4	0,401
	0,2	8	0,795
	0,3	12	1,187
	0,5	20	1,960
	1	40	3,841
	2	80	7,406
	3	120	10,743
HNO_3	0,1	6,301	0,630
	0,2	12,602	1,254
	0,3	18,903	1,874
	0,5	31,505	3,103
	1	63,01	6,106
	2	126,02	11,828
	3	189,03	17,188
H_2SO_4	0,1	9,808	0,976
	0,2	19,616	1,940
	0,3	29,424	2,892
	0,5	49,04	4,761
	1	98,08	9,245
	2	196,16	17,507
HCl	0,1	3,6	0,361
	0,2	7,2	0,720
	0,3	10,8	1,08
	0,5	18,0	1,79
	1	36,0	3,54
	2	72	6,97
	3	108	10,30

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВ НА ПЛАТЕ БЛОКА УСИЛИТЕЛЯ

Схема расположения контактных устройств на плате блока усилителя для соединения датчика проводимости приведена на рисунке Д.1.

Адреса подключений – в соответствии с таблицей Д.1.

Таблица Д.1

Позиционное обозначение	Конт.	Цепь	Цвет
X1	1	rcv hi	Черный
	2	rcv lo	Красный
	3	AGND	–
X2	1	RTD +	Белый
	2	RTD sence	Серый
	3	RTD –	Зеленый
X4	1	send hi	Синий
	2	send lo	Коричневый
	3	экран	Желто-зеленый

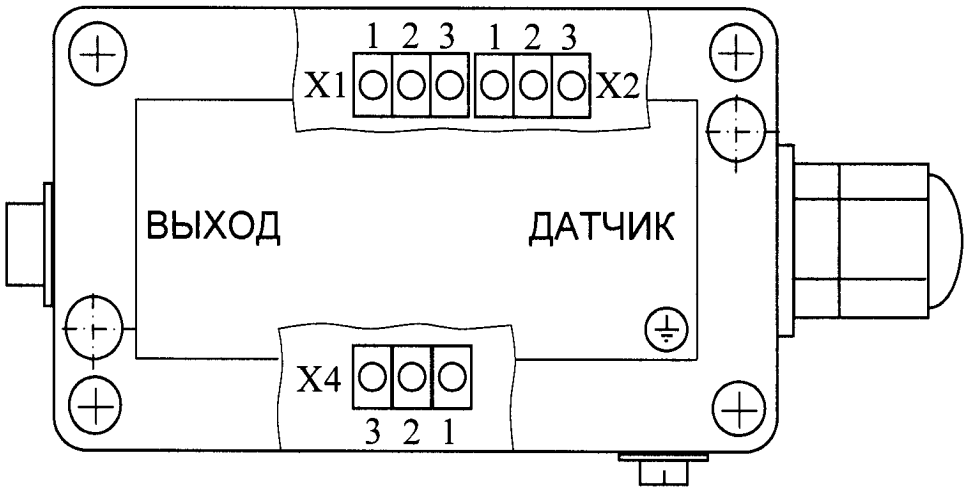


Рисунок Д.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

УЭП – удельная электрическая проводимость.
χ – измеренное значение УЭП, мСм/см.
С – измеренное значение массовой доли растворенных веществ в воде, %.