

Раздел 4 "Методика поверки"

согласован

Зам. генерального директора

КОНДУКТОМЕТРЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ АТЛАНТ 1100

Руководство по эксплуатации

АТК 101.00.00.000РЭ

Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение и область применения	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав кондуктометра	6
1.4 Устройство и работа	7
1.5 Маркировка	8
1.6 Упаковка	8
2 Использование по назначению	9
2.1 Эксплуатационные ограничения	9
2.2 Подготовка кондуктометра к использованию	9
2.3 Использование кондуктометра	10
3 Техническое обслуживание	11
3.1 Общие указания	11
3.2 Меры безопасности	11
3.3 Порядок технического обслуживания	11
4 Методика поверки	12
5 Текущий ремонт	16
5.1 Общие указания	16
5.2 Типичные неисправности	16
6 Транспортирование и хранение	17
7 Свидетельство о приемке	18
8 Гарантийные обязательства	19
9 Свидетельство о рекламациях	19
10 Свидетельство об упаковке	20
Рисунок 1 Блок измерительный для монтажа на щите	21
Рисунок 2 Блок измерительный для монтажа на стене	22
Рисунок 3 Датчик ДЭП-01	23
Рисунок 4 Датчик ДЭП-02	24
Рисунок 5 Датчик ДЭП-03	25
Рисунок 6 Датчик ДЭП-04	26
Рисунок 7 Панель Н-фильтра	27
Рисунок 8 Схема внешних соединений кондуктометра 1101	28
Рисунок 9 Схема внешних соединений кондуктометра 1102	29

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации кондуктометров промышленных АТЛАНТ 1100 (далее кондуктометр). РЭ предназначено для специалистов с высшим или средним образованием, имеющих опыт работы в аналитических лабораториях и учреждениях.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Кондуктометр предназначен для измерения удельной электрической проводимости (далее УЭП) и температуры контролируемой среды, автоматического приведения результатов измерения к назначенной температуре в пределах рабочих условий применения, цифровой индикации и преобразования результатов измерения в стандартный выходной токовый сигнал и (или) в один из стандартизованных цифровых интерфейсных сигналов.

Кондуктометр по выбору пользователя позволяет представлять результаты измерения в единицах удельной электрической проводимости, удельного электрического сопротивления, условной концентрации растворенных веществ.

Контролируемая среда – вода, водные и неводные растворы веществ, не вызывающие коррозии нержавеющей стали и не разрушающие материалы конструкции блока датчиков.

Кондуктометр предназначен для работы в составе систем автоматического контроля и управления или для автономного применения в атомной (АЭС – категория 4) и тепловой энергетике, химической, нефтяной, газовой промышленности, металлургии, машиностроении и других областях промышленности, научно-исследовательских институтах и лабораториях.

Кондуктометр состоит из соединенных кабелем блока измерительного и датчика.

Кондуктометр выпускается в двух модификациях:

1101 – для работы с одним датчиком;

1102 – для работы одновременно с двумя датчиками и дополнительной возможностью определения разности или отношения параметров контролируемой среды.

В зависимости от заказа кондуктометр комплектуется четырьмя типами датчиков, а также Н-катионитовым фильтром, объединяемым с датчиком в единую конструкцию – панель Н-фильтра.

По способу монтажа блок измерительный кондуктометра выпускаются в щитовом или настенном исполнении.

1.1.2 По эксплуатационной законченности кондуктометр относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997.

1.1.3 По защищенности от воздействия окружающей среды кондуктометр относится к пылеводозащищенному исполнению по ГОСТ 12997 (степень защиты по ГОСТ 14254-96 - IP65).

1.1.4 По устойчивости к климатическим воздействиям кондуктометр соответствует исполнению УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150.

1.1.5 Кондуктометр прочен и устойчив к воздействию:

- температуры и влажности окружающего воздуха по группе С3 ГОСТ 12997;
- атмосферного давления по группе Р2 ГОСТ 12997;
- синусоидальных вибраций по группе N4 ГОСТ 12997.

1.1.6 Параметры контролируемой среды:

- температура, °C.....от плюс 1 до плюс 95;
- давление, МПа до 1,0;
- содержание взвешенных твердых частиц не более, мг/кг5.

1.1.7 Рабочие условия применения:

- температура, °C.....от минус 10 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °C, не более, %...95;
- давление, кПаот 66 до 106,7.

1.1.8 Напряжение питания от 187 до 242 В или от 30,6 до 39,6 В, частота 50 ± 2 Гц.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерения:

- УЭП, мкСм/смот 0,01 до 100 000;
с поддиапазонами, мкСм/см:
 - с датчиком ДЭП-01от 0,01 до 100;
 - с датчиком ДЭП-02от 0,1 до 1000;
 - с датчиком ДЭП-03от 1 до 10000;
 - с датчиком ДЭП-04от 10 до 100000;
- температуры контролируемой среды, °C.....от 0 до плюс 100.

Кондуктометр 1102 дополнительно обеспечивает определение по выбору разности или отношения параметров контролируемой среды в двух датчиках.

1.2.2 Результаты измерения УЭП могут быть представлены в единицах удельного электрического сопротивления (кОм · см) или условной концентрации растворенных веществ (мкг/дм³).

1.2.3 Кондуктометр обеспечивает автоматическое приведение результатов измерения к выбранной температуре контролируемой среды в пределах от плюс 1 до плюс 95 °C.

1.2.4 Кондуктометр имеет два канала выходных унифицированных сигналов постоянного тока 0-5, 0-20, 4-20 по ГОСТ 26.011 или, по заказу, один канал постоянного тока и один канал – стандартизованный цифровой интерфейс, например RS 485.

Шкалы выходных сигналов могут устанавливаться линейными или логарифмическими.

1.2.5 Кондуктометр обеспечивает установку соответствия максимального и минимального значения выходного сигнала значениям измеряемого параметра контролируемой среды в пределах поддиапазона выбранного датчика.

1.2.6 Кондуктометр обеспечивает сигнализацию выхода измеренного значения контролируемого параметра ниже и выше установленных по выбору пределов двумя независимыми группами переключающих контактов с током нагрузки до 2 А напряжением 220 В.

1.2.7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения УЭП при температуре окружающей среды (20 ± 5) °C, %

$$\pm \left(\frac{0,3}{X} + 1,5 \right),$$

где X – измеренное значение, мкСм/см.

1.2.8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °C..... $\pm 0,3$.

1.2.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения УЭП

при изменении температуры контролируемой среды от температуры приведения на каждые ± 15 °С в диапазоне температур от плюс 1 до плюс 95 °С не более предела допускаемой основной относительной погрешности.

1.2.10 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения УЭП при изменении температуры окружающей среды на каждые ± 10 °С в диапазоне температур от минус 10 до плюс 50 °С не более 0,5 предела допускаемой основной относительной погрешности.

1.2.11 Время запаздывания результатов измерения (t_{10}), не более, с 5.

1.2.12 Время установления выходного сигнала (t_{90}), не более, мин 1.

1.2.13 Время установления рабочего режима после включения, не более, мин 5.

1.2.14 Потребляемая мощность, ВА, не более 20.

1.2.15 Габаритные размеры (длина х ширина х высота) составных частей кондуктометра соответствуют таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более
Блок измерительный:	
щитовой	250 x 200 x 160
настенный	200 x 225 x 250
Датчик:	
ДЭП-01	70 x 100 x 190
ДЭП-02	70 x 100 x 155
ДЭП-03	70 x 100 x 210
ДЭП-04	70 x 100 x 350
Панель Н-фильтра	90 x 250 x 700

1.2.15 Масса составных частей кондуктометра соответствует таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование	Масса, кг, не более
Блок измерительный:	
щитовой	2,4
настенный	2,4
Датчик:	
ДЭП-01	0,8
ДЭП-02	0,65
ДЭП-03	0,95
ДЭП-04	1,25
Панель Н-фильтра	2,5

1.2.16 По способу защиты человека от поражения электрическим током кондуктометр соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

1.3 Состав кондуктометра

1.3.1 Состав кондуктометра приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3

	Наименование	Обозначение документа	Количество	Примечание
1	Кондуктометр промышленный АТЛАНТ 1100 1101	АТК 101.00.00.000		
	Блок измерительный – щитовой – настенный	АТК 101.01.00.000 АТК 101.01.00.000-01	1 ^x	
	Датчик – ДЭП-01 – ДЭП-02 – ДЭП-03 – ДЭП-04	АТК 101.02.00.000 АТК 101.02.00.000-01 АТК 101.03.00.000 АТК 101.03.00.000-01	1 ^x	
	Панель Н-фильтра	АТК 101.04.00.000	1 ^x	
	Комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	АТК 101.07.00.000	1	
	Руководство по эксплуатации	АТК 101.00.00.000РЭ	1	
	Кондуктометр промышленный АТЛАНТ 1100 1102	АТК 102.00.00.000	1	
2	Блок измерительный – щитовой – настенный	АТК 102.01.00.000 АТК 102.01.00.000-01	1 ^x	
	Датчик – ДЭП-01 – ДЭП-02 – ДЭП-03 – ДЭП-04	АТК 101.02.00.000 АТК 101.02.00.000-01 АТК 101.03.00.000 АТК 101.03.00.000-01	2 ^x	
	Панель Н-фильтра	АТК 101.04.00.000	2 ^x	
	Комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП)	АТК 102.07.00.000-01	1	
	Руководство по эксплуатации	АТК 101.00.00.000РЭ	1	

Примечание. ^x - комплектность определяется по заказу.

Пример обозначения кондуктометра при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

“Кондуктометр промышленный АТЛАНТ 1100 1101 для монтажа на щите с датчиком ДЭП-01 и панелью Н-фильтра ТУ 4215-101-59456717-2004”.

“Кондуктометр промышленный АТЛАНТ 1100 1102 для монтажа на стене с датчиками ДЭП-01 и ДЭП-02, выходной сигнал RS 485 ТУ 4215-101-59456717-2004”.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Кондуктометр состоит из соединенных кабелем датчика и блока измерительного. По заказу кондуктометр комплектуется Н-катионитовым фильтром, объединяемым с датчиком в единую конструкцию – панель Н-фильтра.

1.4.2 Блок измерительный

Блок измерительный размещен в корпусе с прозрачной герметичной крышкой. Конструктивное исполнение корпуса возможно в двух вариантах: для утопленного щитового монтажа и для монтажа на стене (рисунки 1, 2). Тип корпуса блока измерительного оговаривается при заказе прибора.

На лицевой панели блока под крышкой размещены:

- окно жидкокристаллического графического дисплея с подсветкой;
- шесть кнопок без фиксации для первоначальной настройки и калибровки прибора, а также для управления работой в штатном режиме в соответствии с указаниями меню программы встроенного микропроцессорного устройства.

Элементы схемы блока измерительного смонтированы на съемных печатных платах.

Клеммная коробка для подключения к блоку измерительному датчика, цепи электропитания, цепей выходных сигналов и сигнальных релейных контактов установлена на задней панели блока измерительного для щитового монтажа или в нижней части блока измерительного для монтажа на стене. Выключатель и предохранитель цепи электропитания установлены внутри клеммной коробки. На нижней панели клеммной коробки находится винт заземления блока измерительного.

1.4.3 Датчики

Датчики кондуктометра представляют собой контактную двухэлектродную кондуктометрическую ячейку из нержавеющей стали, в центральном электроде, которой размещен датчик температуры (термокомпенсатор).

Кондуктометрическая ячейка датчиков ДЭП-01 (рисунок 3) и ДЭП-02 (рисунок 4) выполнена из двух коаксиальных цилиндрических электродов, между которыми помещена изолирующая вставка из фторопласта.

Кондуктометрическая ячейка датчиков ДЭП-03 (рисунок 5) и ДЭП-04 (рисунок 6) выполнена в виде цилиндрического центрального потенциального электрода с отверстием по оси цилиндра для протока контролируемой среды, изолированного с торцов двумя вставками из фторопласта.

Внешние заземленные электроды ячеек являются одновременно корпусом датчиков.

Термокомпенсатор размещен в центральном электроде каждого из датчиков.

Конфигурация и размеры проточных полостей датчиков определяют значение кондуктометрической константы ячейки.

Подвод и слив контролируемой среды осуществляется с помощью резьбовых штуцеров, приваренных к корпусу датчика.

1.4.4 Панель Н-фильтра

Панель Н-фильтра (рисунок 7) выполнена в виде металлической пластины, на которой установлены Н-катионитовый фильтр с запорными вентилями и датчик.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка кондуктометра соответствует ГОСТ 26828 и конструкторской документации.

На блоке измерительном нанесены:

- обозначение кондуктометра, например, " Кондуктометр промышленный АТЛАНТ 1100 1101";
- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.
- номер кондуктометра по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.5.2 Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14192 и конструкторской документации.

1.6 Упаковка

1.6.1 Кондуктометр перед упаковкой законсервирован по вариантам ВЗ-10 и ВУ-5 по ГОСТ 9.014.

Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

1.6.2 Комплект запасных частей и принадлежностей и эксплуатационная документация уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм.

1.6.3 Комплект кондуктометра упаковывается в транспортную тару - ящики типа П по ГОСТ 5959. Упаковка производится по ГОСТ 23170.

1.6.4 В каждую упаковочную единицу вложен упаковочный лист и ведомость упаковки установленной формы, обернутые полиэтиленовой пленкой ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм.

1.6.5 При транспортировании кондуктометра в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы упаковка производится по ГОСТ 15846.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Производить монтаж и обслуживание кондуктометра имеют право только лица, знакомые с настоящим РЭ и с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

2.1.2 Кондуктометр монтировать в помещении, защищенном от вибрации, прямых солнечных лучей, пыли и влаги.

В месте установки кондуктометра не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей и тепла. Окружающий воздух не должен содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

2.1.3 Датчик и корпус измерительного блока должны быть соединены с контуром заземления, сопротивление которого не должно превышать 4 Ом, одним (без стыков) медным проводом сечением не менее 2,5 мм² с сопротивлением не более 0,1 Ом. Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляемых элементов запрещается. Клеммы заземления не должны использоваться для закрепления каких-либо проводов.

2.1.4 Подсоединение заземляющего провода должно производиться до включения кондуктометра в сеть, отсоединение - после его отключения.

2.2 Подготовка кондуктометра к использованию

2.2.1 При расконсервации кондуктометра после транспортировки вскрыть тару и проверить соответствие комплектации паспорту. Если прибор транспортировался или хранился при отрицательной температуре, перед вскрытием транспортной тары он должен быть выдержан при комнатной температуре в течение 24 часов.

2.2.2 Датчик монтировать на вертикальной плоскости согласно рисункам 3-6. Отклонение оси штуцеров от вертикали не должно превышать 5°. Подвод пробы монтировать приваркой трубки из нержавеющей стали к входному (нижнему) штуцеру блока. Слив пробы должен быть свободным. Рекомендуется установить в верхней части сливной трубки открытый тройник, предотвращающий работу датчика под разрежением.

2.2.3 При наличии панель Н-фильтра монтировать на вертикальной плоскости согласно рисунку 7. Подвод пробы монтировать приваркой трубки из нержавеющей стали к входному штуцеру фильтра.

2.2.4 Активировать в течение 1 часа 550 см³ сухой смолы типа КУ-2 в 1,5 литра 5% раствора HCl. 3-4 раза промыть смолу обессоленной водой и заполнить ею корпус Н-фильтра. Высота незаполненной части фильтра: 5-10 см.

2.2.5 Установить расход пробы в пределах от 8 до 12 л/час. (Для кондуктометра без Н-фильтра - от 3 до 30 л/час).

2.2.6 Измерительный блок монтировать в окне щита или на стене в соответствии с рисунками 1 или 2.

2.2.7 Выполнить монтаж электрических связей кондуктометра в соответствии со схемой соединений (рисунки 8, 9).

2.2.8 Установить измерительный блок и датчик на расстоянии не более 100 метров.

2.3 Использование кондуктометра

После включения прибора сетевым выключателем на графическом дисплее отображается логотип фирмы “ ”, телефон (факс) и ссылка на сайт фирмы в сети Интернет. Одновременно происходит процесс инициализации программы, измерительной схемы, выходных токов и реле уставок. После успешного завершения этого процесса будет выдан двухтональный звуковой сигнал, при этом все реле уставок будут выключены и обнулена цепь выходного тока. После инициализации, длительностью около 5 с, прибор переходит в режим измерений, и на дисплее отображается следующая информация

- основной измеряемый параметр крупными цифрами
- единицы измерения
- текущая температура пробы, меньшими цифрами
- температура приведения или состав водного раствора
- состояние выходных реле в виде условных пиктограмм. Первая (левая) пиктограмма относится к реле1, вторая (правая) к реле2

Ниже приведён пример возможного состояния дисплея.



Работа реле уставок.

Прибор содержит два независимых реле уставок, каждое из которых может находиться в одном из двух режимов работы, или выключено. При включенной уставке сравнение текущих показаний с пороговым значением производится в каждом цикле измерения. Включение реле в режиме “Более >” происходит при превышении установленного порога текущими показаниями, выключение реле происходит при показаниях менее 95% установленного порога. В режиме “Менее <” включение реле происходит при показаниях менее установленного порога, а выключение реле происходит при показаниях более 105% установленного порога. Индикация состояния реле происходит в каждом цикле измерения, однако, во избежание ложных срабатываний реле, существует задержка включения около 5 секунд. Состояние реле отображается на дисплее при помощи условных пиктограмм. При работе в меню, состояние реле уставок сохраняется в состоянии, предшествующем перед входом в меню. Значение пиктограмм приведено ниже:



- Уставка отключена. Реле находится в выключенном состоянии.



- Уставка настроена на превышение показаний установленного порога. Реле находится в выключенном состоянии.



- Уставка настроена на превышение показаний установленного порога. Реле на-

ходится во включенном состоянии.



- Уставка настроена на срабатывание реле при показаниях менее установленного порога. Реле находится в выключенном состоянии.



- Уставка настроена на срабатывание реле при показаниях менее установленного порога. Реле находится во включенном состоянии.

Канал выходного тока.

Прибор снабжён каналом унифицированного токового сигнала. В канал выходного тока выдаётся значение только основного измеряемого параметра. При превышении максимального значения выбранной шкалы, выдаётся признак зашкаливания - ток, превышающий на 5% значение максимального тока выбранного диапазона (т.е. 21 мА или 5,25 мА). При значениях менее выбранного минимума шкалы, на выход выдаётся значение минимума шкалы (т.е. 0 мА или 4 мА). При работе в меню, канал выходного тока обнуляется. Настройка канала выходного тока описана в разделе «Настройка канала выходного тока».

Для расчёта значения основного измеряемого параметра по значению выходного тока следует воспользоваться следующими выражениями:

При линейной зависимости тока:

$$X = \frac{(I - I_0) \cdot (X_{\max} - X_{\min})}{I_{\max}} + X_{\min} \quad (2.1)$$

При логарифмической зависимости тока:

$$X = X_{\min} \cdot \left[\frac{X_{\max}}{X_{\min}} \right]^{\frac{I - I_0}{I_{\max} - I_0}} \quad (2.2)$$

В 2.1 и 2.2 приняты следующие обозначения:

$X_{\min}$, $X_{\max}$ – минимальное и максимальное значения шкалы выходного тока, задаваемые пользователем в строках меню «Шкала min» и «Шкала max».

I_0 – минимальное значение тока, для выбранного диапазона выходного тока. $I_0=0$ для диапазонов 0 – 5, 0 – 20, $I_0=4$ для диапазона 4 – 20.

$I_{\max}$ – максимальное значение тока для выбранного диапазона выходного тока. $I_{\max}=20$ для диапазонов 4 – 20, 0 – 20, $I_{\max}=5$ для диапазона 0 – 5.

I – текущее значение выходного тока, заданное в миллиамперах.

X – искомое значение основного измеряемого параметра

Общие принципы при работе с меню.

Данный набор клавиш позволяет пользователю производить все действия по настройке, калибровке и тестированию прибора. Несмотря на то, что программное обеспечение прибора довольно сложно, прибор содержит много настроек, калибровок и дополнительных сервисных опций, тем не менее, благодаря наличию большого графического дисплея, продуманному построению меню и единообразию действий оператора при выполнении различных операций, работать с прибором достаточно

просто. Меню построено таким образом, что исключает ввод не корректных значений и предупреждает оператора о неправильных действиях. Если производить настройку и калибровку прибора по цепочке, предлагаемой последовательностью меню, то это гарантирует полную и правильную настройку и калибровку прибора. Меню построено по иерархическому принципу, т.е. существует основное меню и ряд вложенных под-меню. На наличие вложенности или ветвления данного меню, указывает символ "▶" в строке меню. Вложенное меню выводится рядом, перекрывая частично предыдущее, так, что бы пользователь мог бы оценить уровень вложенности и не потерять ориентацию в меню.

При вводе числового значения, поле ввода числа всегда выводится в центре нижней части экрана. После модификации числа, для его запоминания в энергонезависимой памяти прибора, необходимо нажать клавишу "ВВОД". Если пользователь не хочет вносить изменения, то можно отменить действие ввода, путём нажатия на клавишу "Отмена". При вводе не числового, а списочного параметра, достаточно навести строку выделения на этот параметр, и нажать клавишу "ВВОД". Клавиша "Отмена" в данном случае работает аналогично.

Назначение клавиш клавиатуры пользователя.

Клавиатура пользователя расположена под дисплеем и состоит из 6 клавиш. Нажатие клавиш подтверждается звуковым сигналом. Клавиши имеют следующее назначение:

- Клавиша "ВВОД" - выполняет функции входа в основное меню, ввода числовых значений и списочных параметров.

- Клавиша "Отмена" - выполняет функции отмены ввода числа, переход на предыдущий пункт меню и выход из меню в режим измерений.

- Клавиши "←" и "→" выполняют функции выхода в предыдущую группу и входа в последующую группу меню, соответственно, а также служат для выбора разряда при вводе числа и для выбора знакового разряда. В режиме ввода числа, под разрядом числа, подлежащим изменению, включается мигающий курсор, который может передвигаться при помощи клавиш "←" и "→".

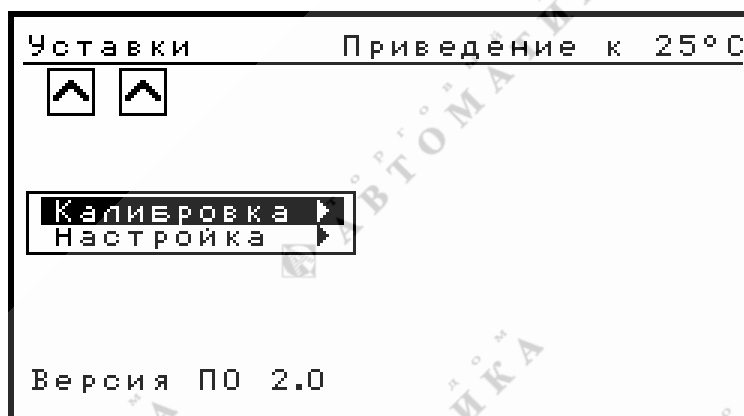
- Клавиши "↑" и "↓" предназначены для выбора строки в выбранной ранее группе меню, служат для увеличения или уменьшения выбранного разряда числа в режиме ввода числа, а также используются для перемещения десятичной запятой.

Для перемещения десятичной запятой необходимо установить курсор под символ запятой, после чего клавишами "↑" и "↓" можно перемещать запятую вправо или влево, соответственно, что соответствует увеличению или уменьшению числа в 10 раз при перемещении на одно знакоместо.

Основное меню.

Для входа в режим программирования пользователю необходимо нажать клавишу "ВВОД" и удерживать её до звукового подтверждения и появления основного меню на дисплее. Длительность удержания нажатой клавиши "ВВОД" может составлять до 1 сек, в зависимости от цикла работы, в котором находится прибор. При работе с меню, реле уставок остаются в том состоянии, которое было непосредственно перед входом в меню, а цепь выходного тока обнуляется. Вид основного меню пока-

зан на рисунке:



Как видно на рисунке, все пункты основного меню содержат вложения, т.е. из каждой строки основного меню возможен переход в следующее подменю путём нажатия клавиши “⇒”. Возврат из основного меню в режим измерений осуществляется путём нажатия клавиши “⇐” или “Отмена”. Выбор строки основного меню осуществляется клавишами “↑” или “↓”. В нижней части дисплея выводится информация о текущей версии программного обеспечения (далее ПО). Такая же информация содержится на титульном листе “Руководства по эксплуатации”. Перед работой с прибором пользователю необходимо убедиться, что номер версии ПО, приведённый на титульном листе руководства, совпадает с номером версии ПО прибора. Основное меню позволяет пользователю перейти в следующие подменю:

- *Калибровка* - калибровка датчика проводимости и датчика температуры.
- *Настройка* - установка единиц измерения, установка режимов работы уставок и выходного тока.

Меню "Калибровка."

При входе в подменю “Калибровка” на дисплей выводится меню содержащие следующие строки:

- “Константа А” и значение постоянной ячейки
- “Константа RT” и значение сопротивления термодатчика при 25°C
- “Коррекция А по УЭП” и текущее значение неприведенной проводимости
- “Коррекция RT по t” и текущее значение температуры

Калибровка прибора сводится к установке кондуктометрической константы ячейки и значения сопротивления термодатчика при 25°C. Константу ячейки можно установить двумя способами:

1. Непосредственно. Выделить пункт “Константа А” и нажать кнопку “Ввод”, в появившемся окне ввода ввести численное значение константы.
2. Косвенно. Выделить пункт “Коррекция А по УЭП” и нажать кнопку “Ввод”, в появившемся окне ввода ввести значение текущей проводимости раствора, измеренное образцовым кондуктометром. По новому значению УЭП прибор рассчитает и запишет в память новое значение константы ячейки. Если в результате расчета новое значение константы выйдет за допустимые пределы (0,001-20) появится сообщение “Ошибка” и прибор перейдет снова в режим ввода.

Значение сопротивления термодатчика можно установить двумя способами:

1. Непосредственно. Выделить пункт *“Константа RT ”* и нажать кнопку *“Ввод”*, в появившемся окне ввода ввести значение сопротивления термодатчика при 25°C.
2. Косвенно. Выделить пункт *“Коррекция RT по t ”* и нажать кнопку *“Ввод”*, в появившемся окне ввода ввести значение текущей температуры, измеренное образцовым термометром. Новое значение сопротивления будет рассчитано прибором и занесено в память.

Меню *“Настройка”*.

Установка единиц измерения.

Режим работы прибора определяется выбранными единицами измерения.

В меню *“Настройка”* в пункте *“Ед. измер.”* можно выбрать следующие единицы измерения:

- Режим кондуктометра - мкСм/см, мСм/см, МОм*см, КОм*см
- Режим концентромера - ммоль/л, моль/л, мкг/л, мг/л, г/л

По результатам измерения, прибор произведет пересчет УЭП в выбранные единицы измерения по соответствующим закономерностям. Выбранные единицы измерения относятся ко всем числовым значениям, устанавливаемым в настройках реле уставок и выходного тока.

Установка режима термокомпенсации.

При работе прибора в режиме кондуктометра в пункте *“Термокомп.”* задаются следующие параметры:

1. *“Режим”* - включение или отключение режима термокомпенсации.
2. *“Т Привед.”* – температура приведения в пределах 10-70 °C.
3. *“ТК”* – температурный коэффициент приведения в пределах 1.0 - 3.5 %/°C.

В режиме концентромера данный пункт недоступен для редактирования и его настройки не влияют на результат измерения.

Выбор состава раствора.

При работе прибора в режиме концентромера в пункте *“Раствор”* выбирается химическое вещество по которому производится расчет концентрации.

В режиме кондуктометра данный пункт недоступен для редактирования и его настройки не влияют на результат измерения.

Настройка уставок.

Пункты *“Уставка1”* и *“Уставка2”* определяют работу реле уставок, в них задается *“Режим”*:

- *“Выкл.”* - отключение сигнализации.
- *“Более”* - срабатывание реле при показаниях более установленного порога.
- *“Менее”* - срабатывание реле при показаниях менее установленного порога.

“Порог” - значение порога срабатывания реле, выраженное в выбранных единицах измерения.

Настройка выходного тока.

В пункте “*Вых. Ток*” производится настройка формирователя выходного тока по следующим параметрам:

- “*Режим*” - выбирается один из трех режимов работы:
 1. “*Выкл.*” - отключение выходного тока, ток в токовой петле равен 0.
 2. “*Линейный*” - устанавливает линейную зависимость между измеренным параметром и величиной выходного тока.
 3. “*Логарифм.*” - устанавливает логарифмическую (по основанию 10) зависимость между измеренным параметром и величиной выходного тока.
- “*Начало*” - задается значение измеренного параметра, которое будет являться минимумом шкалы выходного тока.
- “*Конец*” - задается значение измеренного параметра, которое будет являться максимумом шкалы выходного тока.
- “*Диапазон*” - выбирается диапазон выходного тока: 0-5мА, 0-20мА, 4-20мА.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание кондуктометра при эксплуатации носит предупредительный характер и подразделяется на три вида:

- профилактические работы (визуальный осмотр, очистка);
- проверка работоспособности;
- поверка.

Первые два вида технического обслуживания могут производиться потребителем самостоятельно. Периодичность их не регламентируется и определяется условиями и интенсивностью использования.

Поверка выполняется органами Государственной метрологической службы или организациями, аккредитованными на этот вид работы.

3.1.2 Состав и квалификация обслуживающего персонала определяется предприятием-пользователем.

Люди, допускаемые к работе по техническому обслуживанию, должны иметь соответствующую техническую квалификацию, ежегодно проходить проверку знаний техники безопасности.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Заземляющий провод должен быть медным с сопротивлением не более 0,1 Ом, сечением 2-3 мм².

3.2.2 Сопротивление заземления в любое время года не должно превышать 4 Ом.

3.2.3 Клемма заземления не должна использоваться для закрепления каких-либо проводов.

3.2.4 Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземляющих элементов запрещается.

3.2.5 Подсоединение заземляющего провода должно производиться до включения кондуктометр в сеть, отсоединение – после его отключения.

3.2.6 Прежде чем вскрывать составные части кондуктометра, его необходимо отключить от сети.

3.2.7 По мере истощения ионообменной смолы фильтра, но не реже чем 1 раз в год, выполнять ее замену или регенерацию. Признаком истощения смолы является постепенное увеличение показаний УЭП, вызванное появлением на выходе фильтра аминов, которые можно обнаружить с помощью реактива Несслера.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 При визуальном осмотре кондуктометра проверяют крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы.

3.3.2 При внешней очистке рекомендуется удалить пыль и грязь с наружных панелей кондуктометра мягкой тряпкой или щеткой, внутреннюю чистку рекомендуется проводить продувкой сухим воздухом.

4 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на кондуктометры промышленные АТЛАНТ 1100 (далее кондуктометр), предназначенные для измерения удельной электрической проводимости (далее УЭП) и температуры контролируемой среды, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

4.1 Операции поверки

При проведении поверки должны проводиться операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.7.1	да	да
2 Опробование	4.7.2	да	да
3 Определение диапазонов измерения и основной относительной погрешности кондуктометра	4.7.3	да	да
4 Определение диапазонов измерения и абсолютной погрешности кондуктометра при измерении температуры	4.7.4	да	да

При получении отрицательных результатов в той или иной операции кондуктометр бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

4.2 Средства поверки

4.2.1 При проведении поверки применяют средства измерений, оборудование, материалы и реактивы, указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, и (или) основные технические требования
4.7.3	Вольтметр В7-40/5, диапазон измерения тока от 0 до 20 мА; погрешность $\pm(0,2+0,02(I_0/I-1))$ %
4.7.3	Магазин сопротивлений РЗЗ ТУ 25-04.296-75. Диапазон измерения сопротивления от 0.1 до 99999.9 Ом; класс точности 0,2
4.7.3, 4.7.4	Термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерения от 0 до 50 °С, погрешность $\pm 0,1$ °С
4.7.3	Кондуктометр КП-С1А . Предел измерения от $1 \cdot 10^{-6}$ до 100 См/м; класс точности $\pm 0,25\%$.
4.7.3, 4.7.4	Ультратермостат УТ-15 УТ-15.00.00.000 ТУ. Пределы поддержания температуры от 1 до 60 °С, точность регулирования ± 0.1 °С
4.7.3, 4.7.4	Вода дистиллированная 10 л с УЭП < 5 мкСм/см
4.7.3, 4.7.4	Натрий хлористый 0,5 кг , х.ч.
Примечание. Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками, не уступающими указанным в таблице 4.2.	

4.2.2 Средства измерений должны быть исправны, иметь техническую документацию и свидетельства о поверке по ПР 50.2.006, а оборудование – аттестаты по ГОСТ Р 8.568.

4.3 Требования к квалификации поверителя

4.3.1 К проведению поверки допускают лиц, имеющих опыт работы в области аналитической химии, ежегодно проходящих проверку знаний по технике безопасности, аттестованных в качестве поверителей и изучивших настоящее руководство по эксплуатации.

4.4 Требования безопасности

4.4.1 При проведении испытаний необходимо соблюдать общие правила техники безопасности и производственной санитарии по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.3.019.

4.5 Условия поверки

4.5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питания, В (220 ± 5) ;
- частота питания, Гц (50 ± 1) .

4.6 Подготовка к поверке

4.6.1 Выполнить работы, указанные в разделе Подготовка кондуктометра к использованию Руководства по эксплуатации.

4.6.2 Подготовить средства поверки в соответствии с таблицей 4.2.

4.7 Проведение поверки

4.7.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- комплектность в соответствии с 1.3 РЭ;
- состояние защитных покрытий, отсутствие коррозии и загрязнений, дефектов, механических повреждений, целостность корпусов, разъёмов и соединительных кабелей, составных частей комплекта;
- правильность и четкость маркировки в соответствии с 1.5 РЭ.

Кондуктометр имеющий дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют.

4.7.2 Опробование кондуктометра.

Опробование кондуктометра выполняется в следующем порядке:

4.7.2.1 Заполнить полость датчика раствором, УЭП которого лежит в диапазоне измерения поверяемого кондуктометра.

4.7.2.2 Включить питание кондуктометра. Нажимая кнопки на его лицевой панели, убедиться в том, что на дисплее вызываются указанные на них параметры.

4.7.3 Определение основной относительной погрешности измерения и диапазона измерения проводят на установке, позволяющей регулировать температуру и УЭП контролируемой среды.

4.7.3.1 Собрать установку для проведения испытаний.

4.7.3.2 Установить по показаниям эталонного кондуктометра УЭП контролируемой среды, равную приблизительно 90 % диапазона измерения. Постепенно снижать УЭП, пока она не достигнет значения, соответствующего приблизительно 10 % диапазона измерения.

4.7.3.3 В процессе испытаний проконтролировать соответствие диапазона измерения паспортным данным используемого датчика (ДЭП-01...ДЭП-04).

4.7.3.4 Определение пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения УЭП при температуре окружающей среды (20 ± 5) °C производят в точках, соответствующих примерно 20, 50, 80 % шкалы.

4.7.3.5 Откалибровать кондуктометр.

4.7.3.6 Отрегулировать УЭП контролируемой среды в соответствии с поверяемой точкой шкалы, зафиксировать показания эталонного кондуктометра и поверяемого.

4.7.3.7 Значение основной относительной погрешности измерения УЭП определяется по формуле (1):

$$\delta = \frac{X_{II} - X_{\text{э}}}{X_{\text{э}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где δ – основная относительная погрешность измерения УЭП, %;

X_{II} – показания проверяемого кондуктометра, мкСм/см;

$X_{\text{э}}$ – показания эталонного кондуктометра, мкСм/см.

4.7.3.8 Трижды, с интервалом в 10 минут, зафиксировать результат измерения УЭП образцовым и поверяемым кондуктометрами.

4.7.3.9 Повторить испытания для остальных точек проверяемой шкалы.

Кондуктометр считают выдержавшим испытания, если диапазон измерения соответствует паспортным данным и ни одно из вычисленных значений основной относительной погрешности δ не превышает $\pm \left(\frac{0,3}{X} + 1,5 \right)$,

где X – измеренное значение, мкСм/см.

4.7.4 Проверку диапазона измерения температуры производят одновременно с определением абсолютной погрешности измерения при температуре контролируемой среды (10 ± 5) , (20 ± 5) и (80 ± 5) °С в точке, соответствующей примерно 80 % рабочей шкалы измерения УЭП.

4.7.4.1 Пропустить через датчик контролируемую среду с температурой (20 ± 5) °С, зафиксировать показания проверяемого кондуктометра и контрольного термометра.

4.7.4.2 Пропустить через датчик контролируемую среду с температурой (10 ± 5) , (80 ± 5) °С, зафиксировать показания проверяемого кондуктометра и контрольного термометра и рассчитать погрешность по формуле (2):

$$\Delta = t - t_{II}, \quad (2)$$

где t – показания контрольного термометра, °С;

t_{II} – измеренное кондуктометром значение температуры, °С.

Кондуктометр считают выдержавшим испытания, если диапазон измерения температуры соответствует паспортным данным и ни одно из вычисленных значений Δ не превышает $\pm 0,3$ °С.

4.8 Оформление результатов поверки

4.8.1 Результаты поверки заносят в протокол.

4.8.2 При положительных результатах первичной или периодической поверки оформляют свидетельство о поверке или наносят оттиск поверительного клейма на техническую документацию или на прибор в соответствии с ПР 50.2.006 и ПР 50.2.007.

4.8.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство о поверке аннулируют, оттиск поверительного клейма гасят и выдают извещение о непригодности по ПР 50.2.006 с указанием причин. Кондуктометр к применению не допускают.

5 Текущий ремонт

5.1 Общие указания

5.1.1 Ремонт осуществляет специалист по электронным схемам или предприятие-изготовитель на условиях сервисного обслуживания.

5.1.2 При ремонте должны выполняться требования безопасности.

5.2 Типичные неисправности

5.2.1 Типичные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При включении питания не горит дисплей	1 Нет напряжения в сети 2 Перегорел предохранитель	1 Подать напряжение 2 Заменить предохранитель
Показания прибора явно противоречат режиму контролируемого объекта	1 Нарушены цепи связи электронного блока с датчиком 2 Отказ в схеме кондуктометра	1 Проверить соединительные кабели и контакты в разъемах 2 Кондуктометр подлежит ремонту
Отсутствует выходной ток	1 Нарушена цепь выходного тока 2 Отказ в схеме кондуктометра	1 Восстановить цепь 2 Кондуктометр подлежит ремонту

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование кондуктометра производится в транспортной таре всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки - контейнеры, почтовые посылки, мелкая отправка.

6.2 Условия транспортирования кондуктометра должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

6.3 Кондуктометр в упаковке должен храниться в закрытом помещении по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

В воздухе не должно быть пыли, а также вредных примесей, вызывающих коррозию металлических деталей кондуктометра.

6.4 Срок временной противокоррозионной защиты в указанных условиях транспортирования и хранения - 3 года.

7 Свидетельство о приемке

Кондуктометр промышленный АТЛАНТ 1100 модификация _____ ,

_____ ,

_____ , заводской номер _____ ,

в составе: блок измерительный _____ ,

датчик _____ ,

Н-фильтр _____ ,

соответствует техническим условиям ТУ 4215-101-59456717-2004 и
признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

 М.П.

Подписи лиц,
ответственных
за приемку _____

8 Гарантийные обязательства

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие кондуктометра требованиям технических условий ТУ 4215-101-59456717-2004 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим руководством по эксплуатации и сохранности пломбировки предприятия-изготовителя.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 36 месяцев со дня ввода кондуктометра в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента изготовления.

8.3 Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать кондуктометр, если он за это время выйдет из строя, или его характеристики окажутся ниже норм технических требований не по вине потребителя.

9 Свидетельство о рекламациях

При отказе в работе или неисправности кондуктометра в период гарантийного срока по вине изготовителя, а также после его истечения, неисправный кондуктометр в заводской упаковке с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя.

Все предъявленные к кондуктометру рекламации регистрируются.

10 Свидетельство об упаковке

Кондуктометр промышленный АТЛАНТ 1100 модификация _____ ,

_____, заводской номер _____ ,

в составе: блок измерительный _____ ,

датчик _____ ,

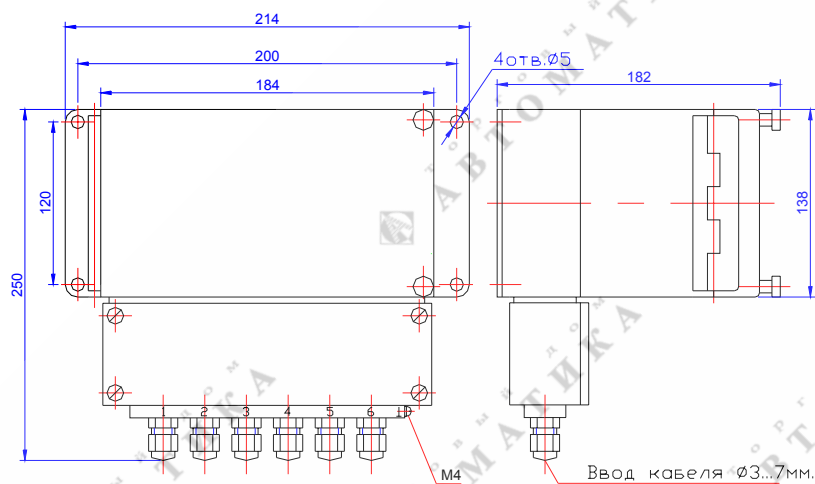
Н-фильтр _____ ,

упакован в соответствии с требованиями технических условий

ТУ 4215-101-59456717-2004

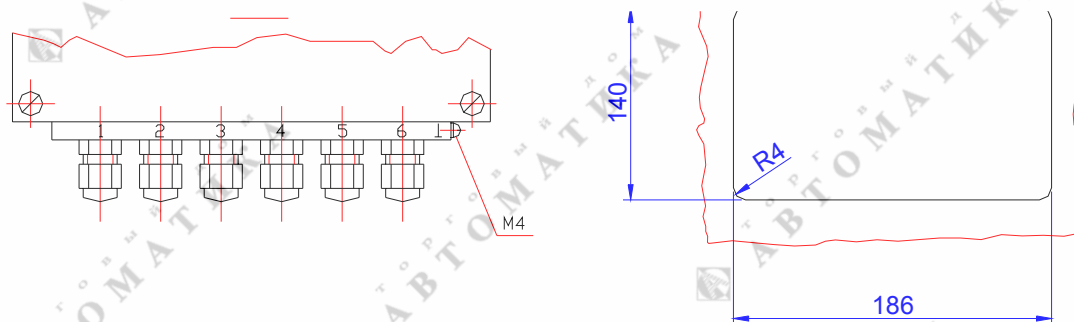
Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____



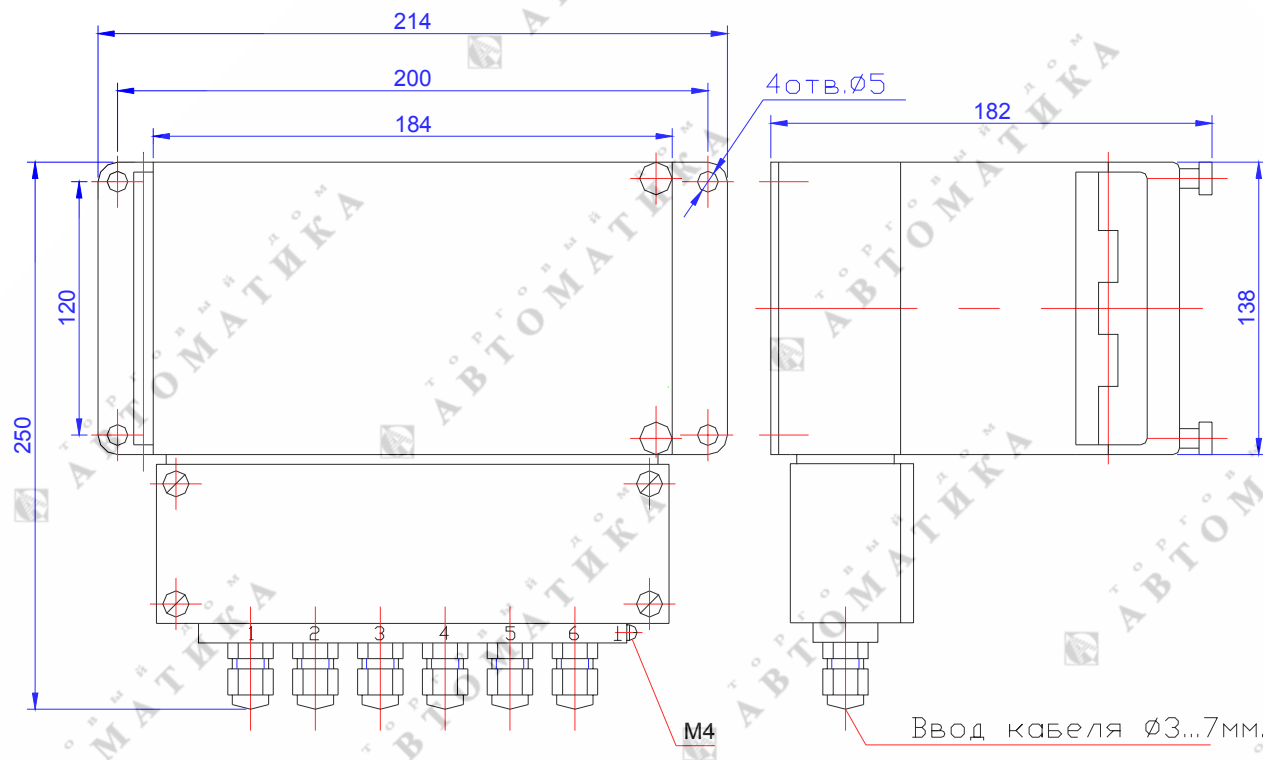
Блок измерительный для установки на стене.

Рис.2.



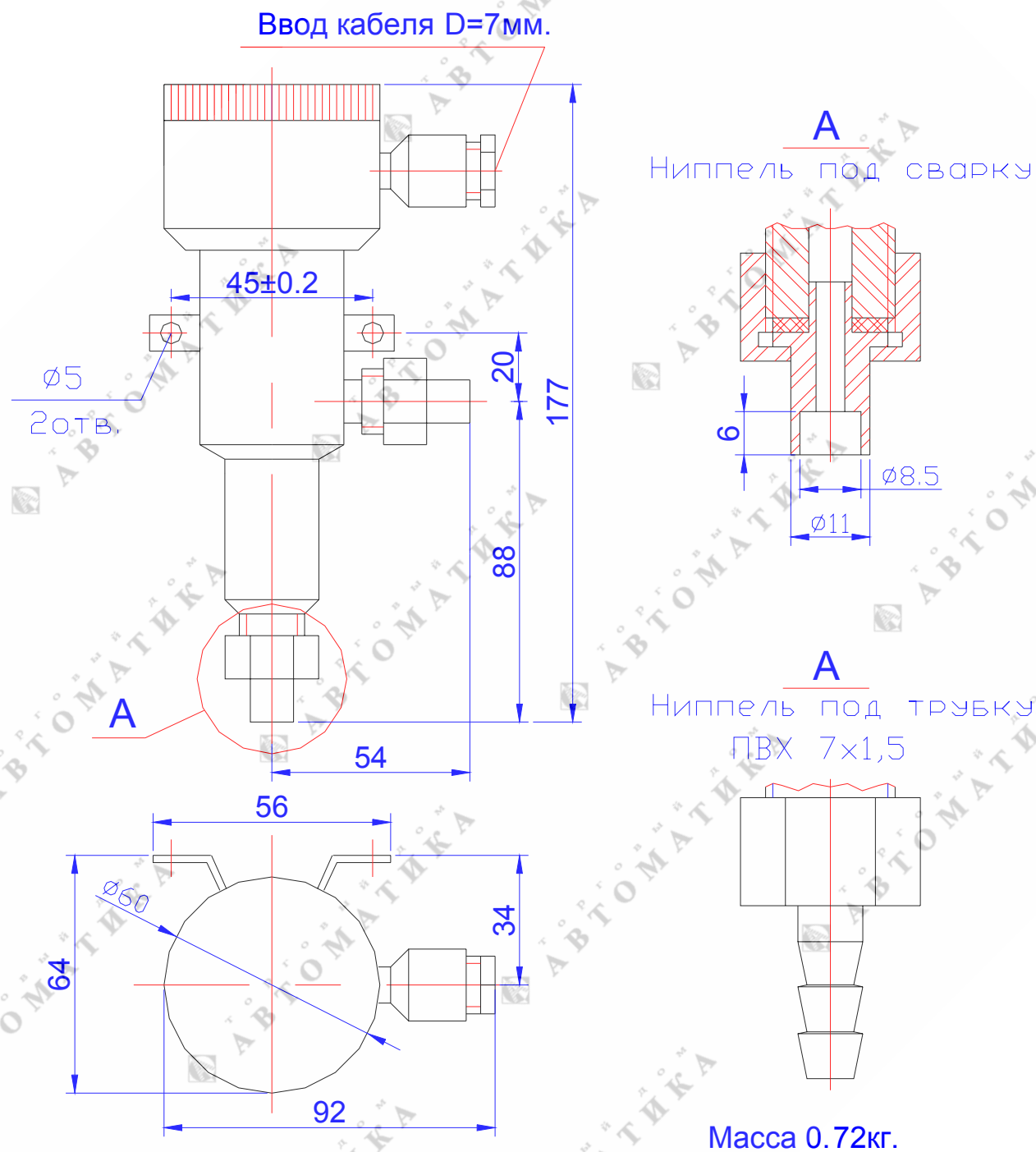
Блок измерительный для установки в щите.

Рис.1.



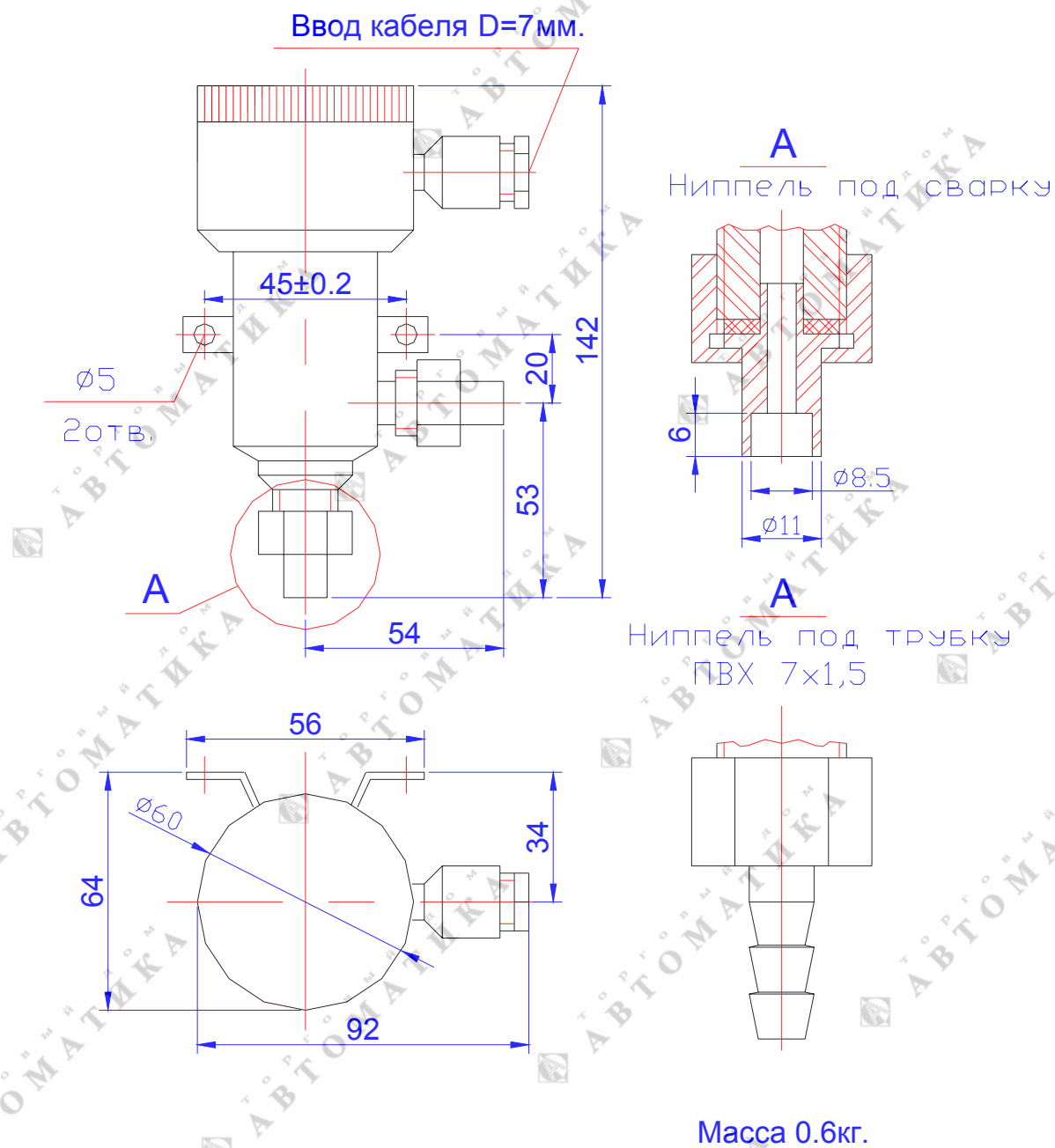
Блок измерительный для установки на стене.

Рис.2.



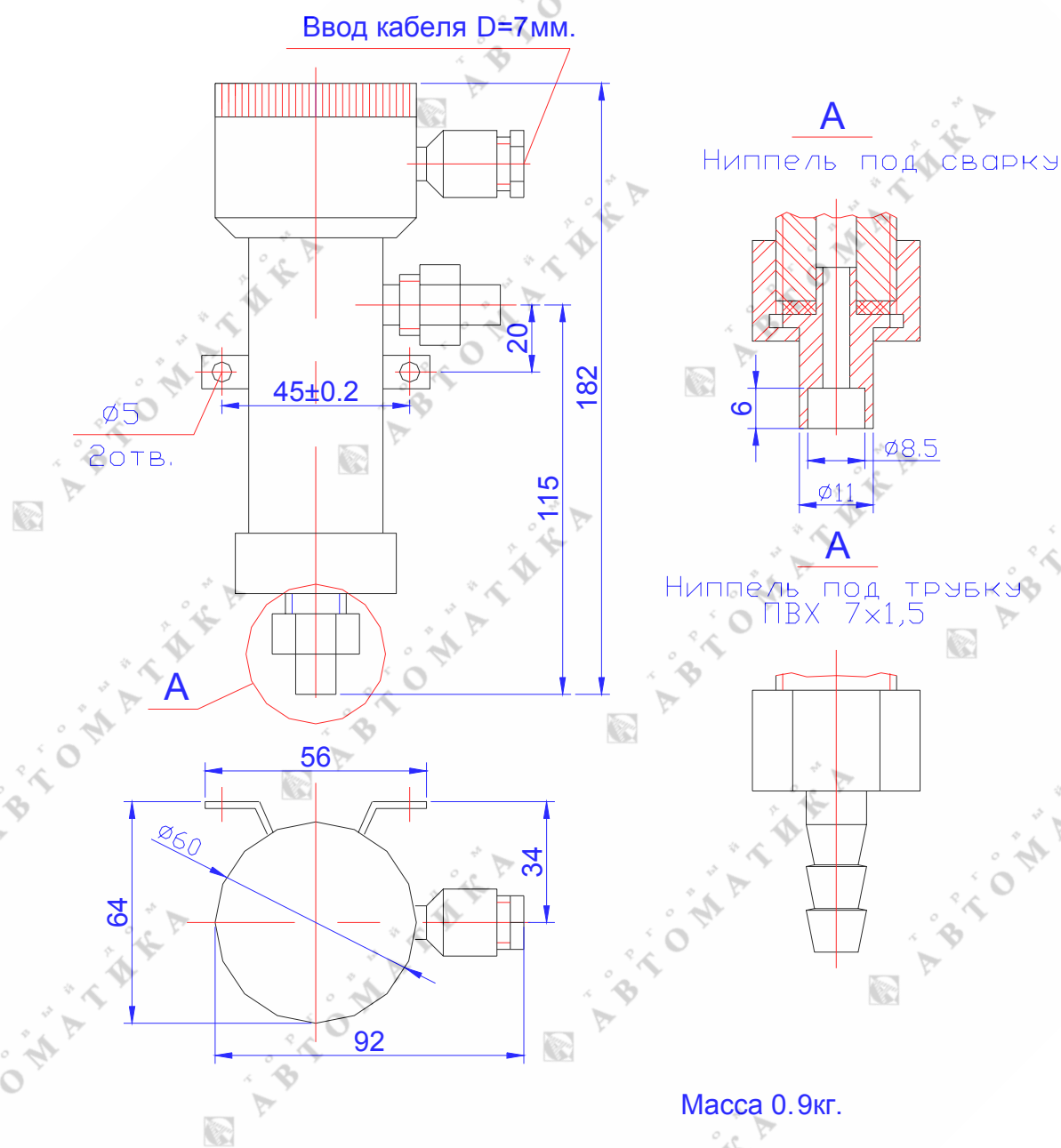
Датчик кондуктометрический ДЭП-01.

Рис. 3



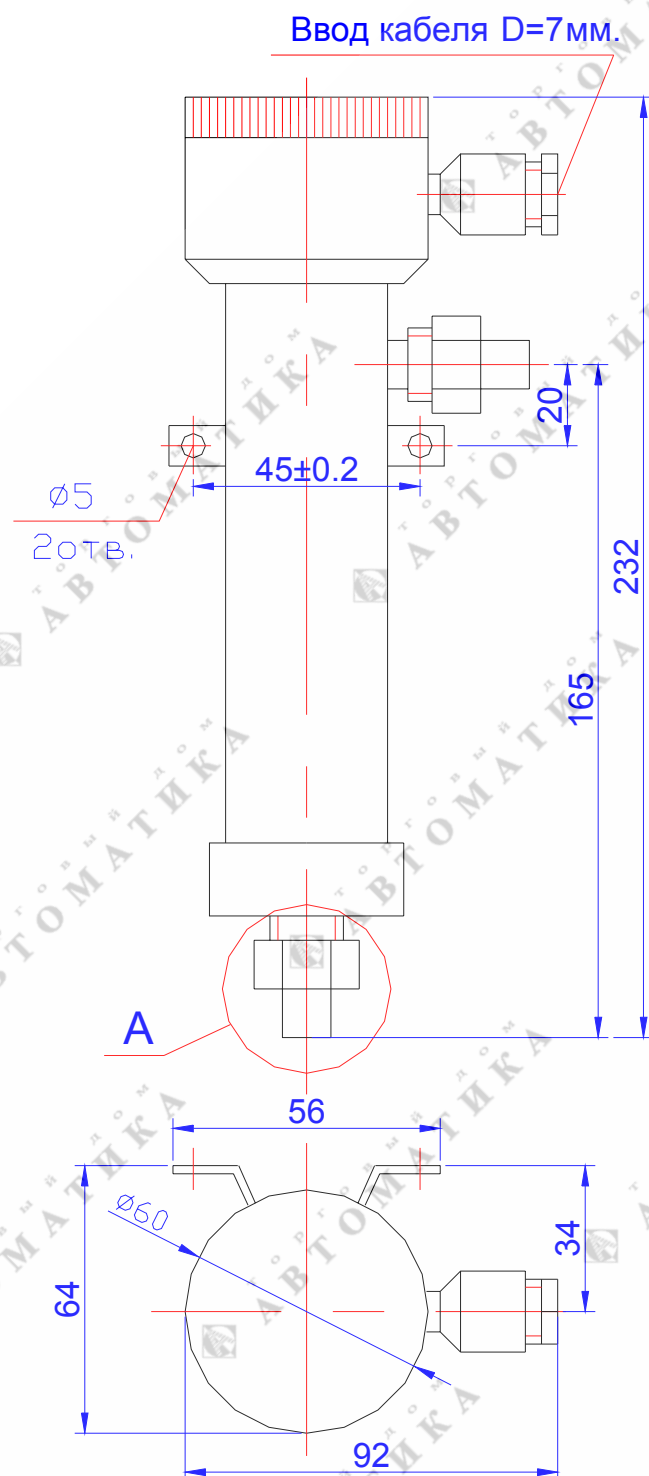
Датчик кондуктометрический ДЭП-02.

Рис. 4

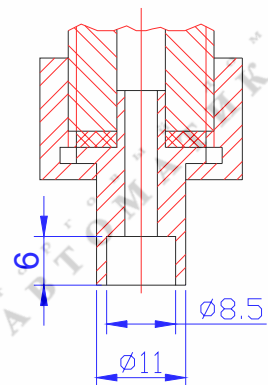


Датчик кондуктометрический ДЭП-03.

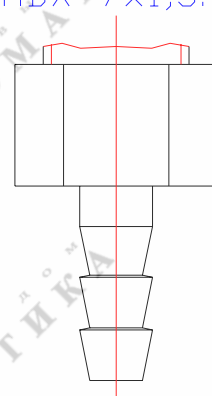
Рис.5.



A
Ниппель под сварку



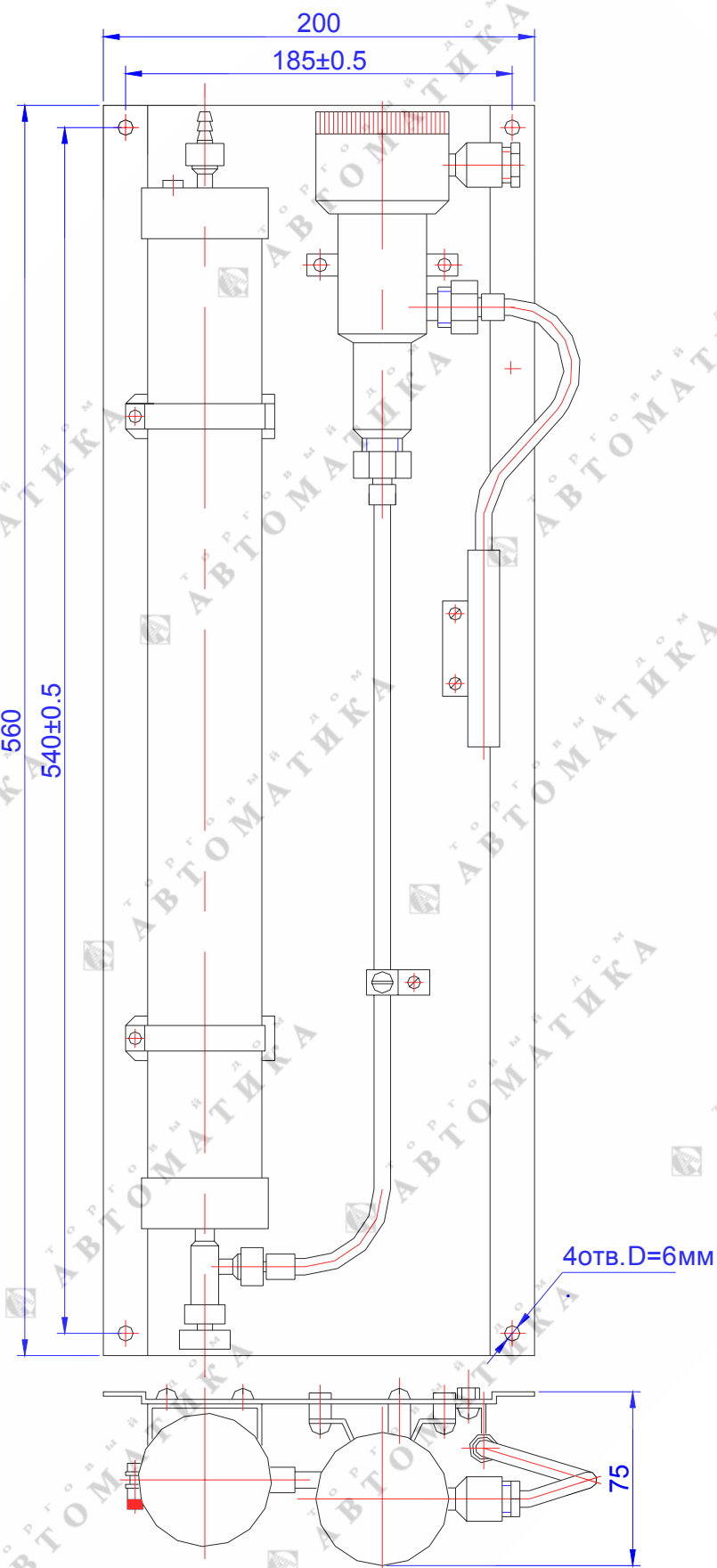
A
Ниппель под трубку
ПВХ 7×1,5.



Масса 0.9 кг.

Датчик кондуктометрический ДЭП-04.

Рис. 6



Панель Н-фильтра

Рис. 7

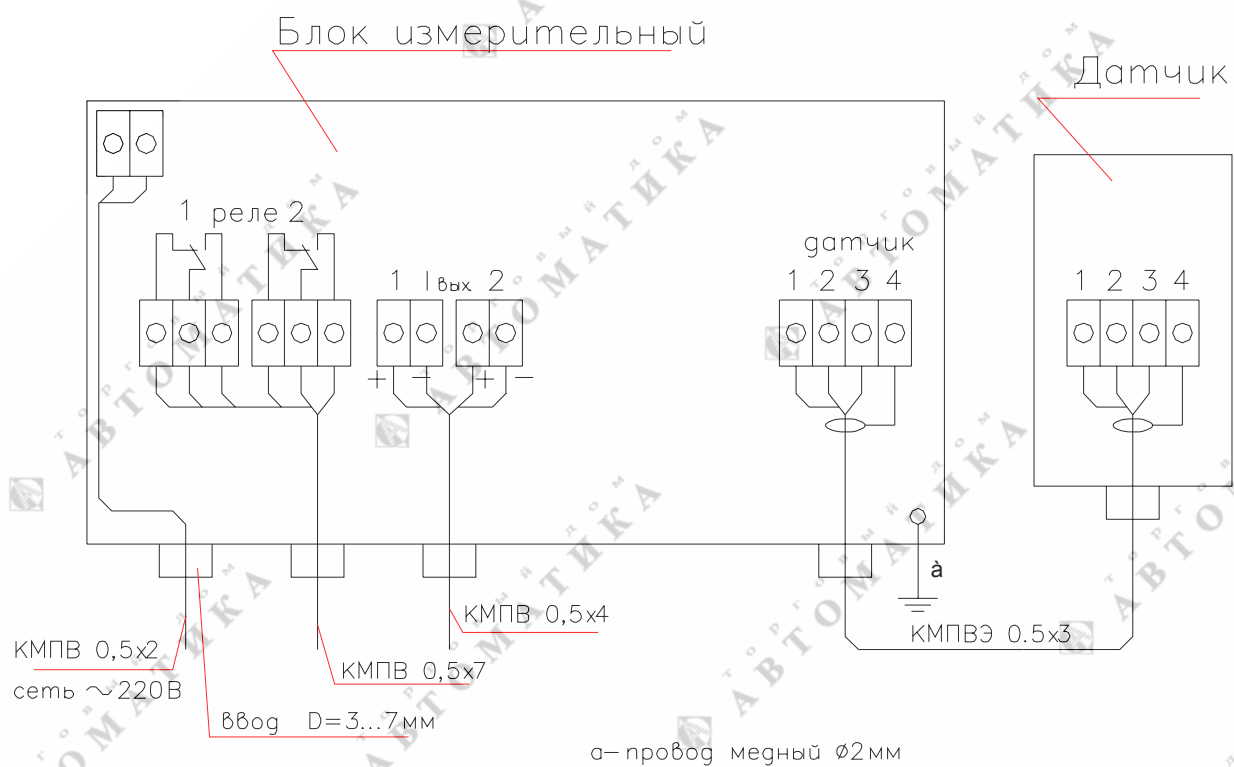


Схема внешних соединений кондуктометра. Модель 1101

Рис.8.

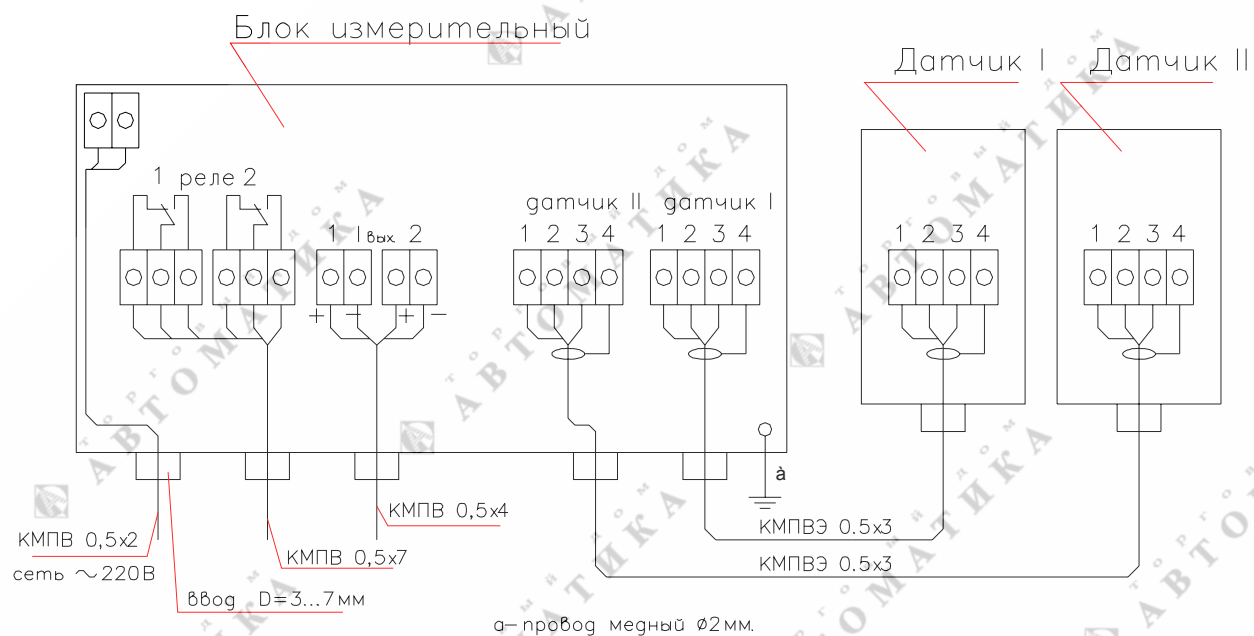


Схема внешних соединений кондуктометра. Модель 1102.

Рис.9.