

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;  
Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;  
Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;  
Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12  
Единый адрес: [srp@nt-rt.ru](mailto:srp@nt-rt.ru)

# **РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК**

# **UFM 005**

## **Руководство по эксплуатации**

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;  
Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;  
Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;  
Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12  
Единый адрес: [srp@nt-rt.ru](mailto:srp@nt-rt.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) составлено на расходомер-счетчик холодной и горячей воды и других жидкостей UFM-005 (в дальнейшем - счетчик).

Счетчик включен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под номером 16882-97.

Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.29.000A №3129/6, выданный Госстандартом России, действителен до 1 января 2012 г.

РЭ содержит сведения о конструкции, принципе действия счетчика, его характеристиках, указания по монтажу, наладке, пуску, поверке, а также по правильной и безопасной эксплуатации.

Перед вводом счетчика в эксплуатацию необходимо внимательно изучить настоящее РЭ.

Следует обратить внимание на использование счетчика только по назначению, перед началом монтажа обеспечить наличие полного комплекта необходимых для этого средств измерения и испытаний.

При поступлении счетчика к Потребителю на хранение или перед его вводом в эксплуатацию следует также внимательно осмотреть все изделия, входящие в его состав, проверить комплектность поставки, а также сохранность пломб.

Во время эксплуатации счетчика строго следовать рекомендациям РЭ, производить в установленное время все необходимые операции по обслуживанию и заносить в соответствующие разделы паспорта сведения о поверке метрологических характеристик и изменении коэффициентов настройки.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Счетчик предназначен для измерения холодной и горячей воды и других жидкостей при ведении их коммерческого учета, а также времени работы счетчика.

Счетчик обеспечивает работоспособность на воде, характеристики которой соответствуют ЕОСТ Р 51232-98 или СНИП 2.04.07.

Счетчики должны нормально функционировать при содержании в измеряемой среде газовых пузырей или механических примесей размером не более 0,2 мм с объемной концентрацией не превышающей 1%.

По согласованию с предприятием-изготовителем возможно применение счетчиков для измерения расхода и объема взрыво- и пожаробезопасных моногенных и водных растворов.

1.2 В состав счетчика входят:

- первичный преобразователь расхода ПП14, ПП15, ПП10U, ПП18 (ПП18М) и УПР, в дальнейшем - преобразователь ПН, или пара монтируемых на поверхности трубопровода пьезопреобразователей;

- ультразвуковой вычислитель УВ-2, УВ-3, УВ-5 или УВ-5а (в дальнейшем-вычислитель);

- малогабаритный переносной принтер модели IDP 3110 (в дальнейшем - принтер) с кабелем КП (оба изделия - по требованию потребителя);

- шнур сетевой ШС;

- кабель ВСК.

1.3 Вычислитель УВ-2 предназначен для счетчика без аналогового выходного сигнала.

Вычислитель УВ-3 предназначен для применения в составе теплосчетчика UFEC 005-2. В состав этого исполнения входит также кабель связи КС.

Вычислитель УВ-5 предназначен для счетчика с аналоговым выходным сигналом 0-5 мА.

Вычислитель УВ-5а предназначен для счетчика с аналоговым выходным сигналом 4-20 мА.

1.4 Счетчик относится к программируемым средствам измерения.

По устойчивости к климатическим воздействиям счетчик соответствует исполнению У категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69 (исполнение С3 по ГОСТ 12997-84), но для работы в интервале температур от 0 до +50 °С.

По устойчивости к механическим воздействиям счетчик является виброустойчивым и соответствует: вычислитель - группе исполнения L3, а преобразователь ПП - группе L1 по ГОСТ 12997-84.

По степени защищенности от проникновения внутрь твердых тел и воды вычислитель имеет защищенное исполнение по группе IP44, преобразователь ПП - по группе IP54 ГОСТ 14254-96 (преобразователь ПП10U имеет исполнение IP65).

По устойчивости к воздействию атмосферного давления счетчик соответствует группе исполнения P1 по ГОСТ 12997-84.

Счетчик предназначен для работы во взрывобезопасных помещениях.

Счетчик относится к невосстанавливаемым, ремонтируемым и многофункциональным изделиям.

Режим работы счетчика - непрерывный.

Вычислитель имеет настенное исполнение.

1.5 Параметры измеряемой среды:

- температура, °С от 5 до 150

- давление, МПа от 0,1 до 1,6

Для счетчиков с преобразователями ПП10U и монтируемыми пьезопреобразователями допускается давление до 2,5 МПа.

1.6 Счетчик изготовлен в соответствии с техническими условиями ТУ4213-005-11459018-98.

Запись обозначения счетчика в технической документации и при заказе имеет следующий вид:

	<u>UFM 005-</u>	<u>XXXX</u>	<u>XX</u>	<u>XXXX</u>	<u>XXX</u>	<u>И</u>	<u>Т</u>	<u>Х</u>	<u>С</u>	<u>П</u>	<u>Б</u>	<u>А</u>	<u>А1</u>
Тип счетчика													
Условный проход ПП, Ду, мм													
Индекс, подтверждающий специальные исполнения ПП: «Л» - ПП18 резьбовой «ЛФ» - ПП18 фланцевый «Н» - ПП10U «НС» - ПП10U со струе-выпрямителем													
Верхний предел измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч													
Длины соединительных кабелей, м													
Индекс, подтверждающий изменение присоединительных частей ПП по согласованию с Изготовителем													
Индекс соединительных кабелей по температуре измеряемой жидкости													
Индекс, подтверждающий: «Р» - наличие принтера в комплекте поставки «У» - наличие устройства КПУ «Э» - возможность подключения к ЭВМ посредством стыка RS-485													
Индекс, подтверждающий специальное исполнение счетчика для применения в составе теплосчетчика UFEC 005-2													
Индекс, подтверждающий проведение первичной поверки проливным методом													
Индекс, подтверждающий выпуск счетчика без предъявления госповерителям													
Индекс, подтверждающий наличие аналогового вых. сигнала 0-5 мА													
Индекс, подтверждающий наличие токового выхода 4-20 мА													

**Примечания:**

1 В шифре счетчика при обозначении условных проходов, длин соединительных кабелей и верхних пределов расходов "лидирующие" нули не проставляются.

2 Необходимость поставки первичного преобразователя расхода счетчика с условным проходом Ду = 200 мм оговаривается при заказе дополнительно.

3 Индекс "И" проставляется только при наличии у потребителя особых требований к присоединительным частям первичного преобразователя расхода.

4 Для счетчика, работающего при температурах измеряемой жидкости ниже 90°С, индекс "Т" в спецификации заказа не проставляется.

5 При отсутствии в спецификации заказа индекса "Р" малогабаритный переносной принтер в комплект поставки не включается.

6 Для счетчиков, подвергающихся первичной поверке бес проливным методом, индекс "П" не проставляется.

7 В шифре счетчиков, поставляемых с монтируемыми пьезопреобразователями, в обозначениях условного прохода и верхнего предела измерения вместо значащих цифр проставляются индексы "Х".

8 Допускается изготовление и поставка счетчиков, испытанных ОТК завода-изготовителя по полной программе приемо-сдаточных испытаний, без предъявления их поверителям Госстандарта.

Эти счетчики предназначены для использования только вне сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора (для технологических целей), что должно быть отмечено в паспорте прибора.

В шифре счетчиков, не проходящих госповерку, в конце записи ставится обозначение "Б".

9 Для исполнений счетчиков без аналогового выходного сигнала индексы «А» или «А1» не проставляются.

10В случае применения преобразователей ПП14 или ПП15 индекс, подтверждающий специальное исполнение ПП не ставится.

Пример записи в спецификации заказа счетчика с условным проходом 40 мм, верхним пределом расхода 15 м<sup>3</sup>/ч, с измененными по требованию Заказчика присоединительными частями первичного преобразователя расхода, длиной соединительного кабеля 25 м, с высокотемпературным исполнением кабеля ВСК для первичного преобразователя расхода, укомплектованного принтером, и беспроливным методом первичной поверки.

”Расходомер-счетчик UFM 005-40-15-25ИТР ТУ 4213-005-11459018-98.“ Присоединение: резьба трубная 2”.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 По способу передачи и документирования измерительной информации устанавливаются два режима - местный и дистанционный.

В местном режиме счетчик осуществляет измерение и по инициативе Пользователя отображает на отсчетном устройстве следующие параметры:

- объем жидкости нарастающим итогом, м<sup>3</sup>;
- расход жидкости, м<sup>3</sup>/ч;
- календарные данные и время работы счетчика.

Для отображения значений указанных величин отведено 8 знакомест ЖК-индикатора. Индикация осуществляется в режиме с плавающей запятой с удержанием долей отображаемых величин (число знаков после запятой) от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-6</sup>.

Счетчик рассчитывает часовые и суточные значения объема и архивирует указанную информацию в электронной памяти.

По запросу Пользователя с наборного устройства (клавиатуры) осуществляется вывод измерительной информации по интерфейсу RS-232- и ее документирование на малогабаритном принтере.

Имеется кабельное устройство КПУ, с помощью которого можно подключать любой принтер.

Глубина архивирования параметров не менее 5000 или 20000 ч (исполнение по заказу). Время хранения архивной информации в обесточенном состоянии не менее 2 лет.

По запросу Пользователя счетчик должен индексировать архивные сведения на ЖК-индикаторе без вывода их на принтер.

Для назначения нового отчетного периода предусмотрено нуление архивных данных органами надзора.

По факту нахождения счетчика в отключенном состоянии в отчетный период при печати документа формируется надпись "no dat".

2.2 В дистанционном режиме осуществляется:

- вывод измерительной информации по стыку RS-485 на электронно-вычислительную машину (ЭВМ);
- выход частотного сигнала 0-1000 Гц, пропорционального расходу;
- вывод аналогового сигнала постоянного тока 0-5 мА или 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80, пропорционального расходу измеряемой среды (для счетчиков UFM 005 с аналоговым выходным сигналом).

2.3 Счетчик имеет возможность подключения к ЭВМ с помощью интерфейса RS-485. Группа счетчиков (до 32 шт.) имеет возможность объединения в локальную информационную систему.

При выпуске на предприятии-изготовителе опробование связи с ЭВМ производится по схеме подключения, приведенной в Приложении К. Вычислитель должен быть подключен к преобразователю (кювете) с неподвижной средой и измерять имитируемые параметры. Вывод на монитор ЭВМ сведений о текущих и среднечасовых параметрах производится с помощью подсказки, имеющейся в программной версии U-1.0.

Перевод вычислителя в режим "Error:" обеспечивается путем отсоединения кабеля ВСК, и в течение 15 с осуществляются следующие операции:

- вывод на монитор ЭВМ текущих значений расхода, объема;
- считывание упомянутых параметров с дисплея вычислителя.

Производится сличение параметров, считанных с дисплея и монитора за сутки и подключение кабеля ВСК.

Осуществляется вывод на монитор ЭВМ среднечасовых параметров за сутки, в течение которых производилась технологическая приработка. Производится сличение среднечасовых параметров, считанных с монитора ЭВМ и зарегистрированных при печати с помощью принтера или при просмотре архива.

В каждом конкретном случае у Потребителя программная поддержка администратора сети (со стороны ЭВМ) может быть разработана Изготовителем по согласованным техническим требованиям Потребителя, представляемым совместно со спецификацией заказа.

При этом преобразователь интерфейсов, блок питания, сетевой адаптер по схеме Приложения К в комплект поставки счетчики не входят, но могут быть поставлены по отдельному заказу в соответствии с разрабатываемой программой.

2.4 В зависимости от условного прохода счетчик поставляется с первичными преобразователями ГП или монтируемыми пьезопреобразователями. Характеристики исполнений счетчика поставляемого с первичным преобразователем приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение исполнения	Диаметр-условного прохода, Ду, ММ	Пределы расхода, м <sup>3</sup> /ч		
		верхний Fmax	переходный Ft	нижний Fmin
UFM 005-15	15	2,0	0,08	0,03
UFM 005-20	20	3,6	0,14	0,05
UFM 005-25	25	5,0	0,20	0,07
UFM 005-32	32	9,0	0,36	0,12
UFM 005-40	40	15,0	0,60	0,20
UFM 005-50	50	35,0	1,40	0,50
UFM 005-65	65	60,0	2,40	0,80
UFM 005-80	80	90,0	3,60	1,20
UFM 005-100	100	140,0	5,60	1,90

Продолжение таблицы 1

Обозначение исполнения	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Пределы расхода, м <sup>3</sup> /час		
		Верхний Fmax	Переходный Ft	Нижний Fmin
UFM-005-40-Л	40	15,0	0,6	0,2
UFM-005-50-Л	50	35,0	1,4	0,5
UFM-005-65-Л	65	60,0	2,4	0,8
UFM-005-80-Л	80	90,0	3,6	1,2
UFM-005-50-Н	50	36,0	1,4	0,5
UFM-005-65-Н	65	65,0	2,6	0,8
	65	80,0	3,2	1,0
UFM-005-80-Н	80	80,0	3,2	1,0
UFM-005-100-Н	100	100,0	4,0	1,3
	100	150,0	6,0	2,0
	100	200,0	8,0	2,6
UFM-005-150-Н	150	200,0	8,0	2,6
	150	250,0	10,0	3,3
	150	300,0	12,0	4,0
UFM-005-200-Н	200	250,0	10,0	3,3
	200	400,0	16,0	5,0
	200	600,0	24,0	8,0
UFM-005-250-Н	250	400,0	16,0	5,0

2.5 Счетчик, поставляемый с пьезопреобразователями, монтируемыми на поверхность трубопроводов с условными проходами от 200 до 1600 мм, имеет верхний Fmax, переходный Ft и нижний Fmin пределы расходов, м<sup>3</sup>/ч, в соответствии с выражениями

$$F_{max} = 14130 \cdot 10^{-6} \cdot D^2$$

$$F_t = 565 \cdot 10^{-6} \cdot D^2,$$

$$F_{min} = 50 \cdot 10^{-3} \cdot D,$$

где  $D$  - диаметр условного прохода трубопровода, мм.

Наибольшее значение расхода жидкости для всех исполнений счетчиков соответствует средней по сечению скорости в трубопроводе 5 м/с.

Необратимые потери давления, в МПа, на максимальном расходе не превышают:

- для преобразователей ПП14 0,035
- для преобразователей ПП15, ПП10U, ПП18 0,010

Схема установки исполнений счетчиков приведена в Приложениях А и Л, а габаритные и установочные размеры первичных преобразователей, монтируемых пьезопреобразователей и вычислителя - в Приложениях Б, В, Г, М и Н.

2.6 Вычислитель соединяется с преобразователями ПП (монтируемыми пьезопреобразователями) кабелем ВСК, который по устойчивости к температуре жидкости имеет два исполнения до 90° С и до 150 °С. Длина кабеля ВСК - от 5 до 200 м.

2.7 Принтер подключается к вычислителю кабелем КП, имеющим длину 2 м.

Число знакомест двухстрочного жидкого кристаллического дисплея - 16. Цена единицы наименьшего разряда — 0,01.

2.8 Счетчик обеспечивает режимы работы:

- а) режим "Эксплуатация";
- б) режим "Программирование".

2.9 При включении в сеть счетчик устанавливается в режим "Эксплуатация", в котором осуществляются измерение и считывание измерительной информации обслуживающим персоналом, а также просмотр архивных параметров и их документирование.

2.10 Режим "Программирование" используется при проведении первичной и периодических проверок, перед пуском счетчика в работу на месте эксплуатации и перед каждым отопительным сезоном для выполнения следующих операций:

- занесение служебной информации;
- корректировка календарных данных;
- нуление параметров, хранящихся в архиве энергонезависимой памяти;
- обновление кодовой комбинации "электронного ключа";
- проведение автокоррекции.

Установление режима "Программирование" осуществляется с помощью "электронного ключа" - кодированной последовательности обработки **клавиш**. Число возможных кодовых комбинаций - 10000. Счетчики поступают из производства с кодовой комбинацией 1000.

2.11 В режиме "Программирование" в соответствии с Приложением Д устанавливаются следующие коэффициенты настройки:

- значение верхнего предела измерения расхода, м<sup>3</sup>/ч;
- внутренний диаметр трубопровода или преобразователя ПП, м;
- расстояние между пьезопреобразователями, м;
- уровень отсечки выходных сигналов в % выбираемый из ряда от 0,1 до 80 с дискретностью 0,1;
- постоянная времени усреднения измерения в секундах, выбираемая из ряда от 0,1 до 100 с дискретностью 0,1;
- смещение нуля в мкс при неподвижной среде;
- длина кабеля ВСК в м;
- коэффициент коррекции, учитывающий параметры измерительного участка и его

гидродинамический коэффициент;

- обновленная комбинация "электронного ключа".

2.12 Питание счетчика осуществляется от сети переменного тока напряжением в диапазоне от 187 до 242 В и частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц. Потребляемая счетчиком мощность при номинальном напряжении сети не более 6 В·А, а потребляемая принтером мощность - не более 10 В·А.

Счетчик устойчив к наносекундным импульсным помехам в сети электропитания степени жесткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.4-99, а также провалам, прерываниям и выбросам напряжения степени жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.11-99.

2.13 Счетчик имеет частотный выход с сигналом по ГОСТ 26.010-80 и изменением частоты следования импульсов от 0 до 1000 Гц, пропорциональной расходу измеряемой среды, со скважностью 2 (типа "меандр"), и амплитудой выходных импульсов не менее 4,2 В на нагрузке 10 кОм.

Имеется исполнение счетчика с дополнительным аналоговым выходным сигналом постоянного тока 0-5 мА на нагрузке 1 кОм или 4-20 мА при нагрузке 250 Ом, по ГОСТ 26.011-80, изменяющимся пропорционально расходу измеряемой среды.

2.14 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности счетчика, поверяемого проливным или беспроливным методами, не превышают при измерении:

	проливной метод	беспроливной метод
расхода, индицируемого на дисплее	$\pm 0,5\%$	$\pm 1\%$
расхода по частотному выходу	$\pm 0,5\%$	$\pm 1\%$
расхода по аналоговому выходу	$\pm 1\%$	$\pm 1,5\%$

2.15 Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при измерении объема жидкости, поверяемого проливным или беспроливным методом, не превышают в зависимости от диапазона расходов

	проливной	беспроливный метод	метод
от $F_{\min}$ до $F_t$	$\pm 4\%$	$\pm 5\%$	
от $F_t$ до $F_{\max}$	$\pm 1,5\%$	$\pm 2\%$	

2.16 Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычислителя не превышают при измерении

расхода  $\pm 0,5\%$  объема  $\pm 0,6\%$  времени работы счетчика  $\pm 0,1\%$

2.17 Счетчик устойчив к изменению параметров питающей сети по п.2.12. При этом допускаемое увеличение модулей основных погрешностей не превышает 20 % их значений по каждому параметру питания.

2.18 Электрическая изоляция цепей питания вычислителя относительно заземляющей оплетки шнура ШС прочная, выдерживающая в нормальных климатических условиях в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц. Значение испытательного напряжения, прикладываемого к соединенным вместе выводам 1 и 3 вилки ХР1 ("Сеть") и заземляющей оплеткой шнура ШС составляет 1000 В.

2.19 Минимально-допустимое электрическое сопротивление изоляции цепей вычислителя, измеренное в нормальных климатических условиях, между заземляющим выводом и соединенными вместе остальными проводами шнура ШС - не менее 20 МОм.

2.20 Вычислитель устойчив к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой смещения не более 0,1 мм (группа исполнения L3 по ГОСТ 12997-84).

Дополнительная погрешность в указанных пределах составляет не более  $\pm 0,4\%$ .

2.21 Преобразователи ПП устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 5 до 35 Гц и амплитудой смещения не более 0,35 мм (группа исполнения L1 по ГОСТ 12997-84).

Виброустойчивость преобразователей ПП обеспечивается конструкцией.

2.22 Счетчик устойчив к воздействию внешнего магнитного ПОЛЯ напряженностью 400 А/м (5 Э), образованного переменным ТОКОМ частотой 50 Гц.

Дополнительная погрешность в указанных пределах составляет не более + 0,4 %.

2.23 В части соответствия нормам радиопомех счетчик отвечает требованиям предъявленным, к оборудованию класса А. Выполнение требований обеспечивается конструкцией.

2.24 Вычислитель устойчив к изменению температуры окружающего воздуха от 0 до 50°С.

Дополнительная погрешность в этих пределах составляет не более  $\pm 0,4\%$ .

2.25 Средняя наработка на отказ счетчика с учетом технического обслуживания, регламентируемого настоящим РЭ, составляет не менее 100000 ч.

2.26 Полный средний срок службы составляет не менее 12 лет.

### 3 СОСТАВ СЧЁТЧИКА

3.1 Состав счетчика указан в п.1.2 и 1.3, комплектность приведена в паспорте ЦППО-5.00.00 ПС.

3.2 По требованию заказчика в комплект поставок счетчика могут быть включены преобразователи интерфейсов RS232 в RS485/RS422 типа ADAM 4520 и программные версии U-1.0, U-1.1 на магнитных носителях.

3.3 Схемы установки приведены в приложениях А и Л.

### 4 УСТРОЙСТВО СЧЕТЧИКА

4.1 Состав исполнений счетчиков описан в п.п. 1.2 и 1.3, их комплектность приведена в разделе 3, а схемы установки - в Приложениях А и Л

4.2 В зависимости от диаметров условных проходов в счетчике используются преобразователи ПП, типы, шифры, исполнения и характеристики которых приведены в таблице 3.

ка, разъемы и крышка кабельных вводов имеют резиновые уплотнения. Вычислитель эксплуатируется с зафиксированной прозрачной крышкой.

4.4 В состав вычислителя входят следующие изделия:

- лицевая панель с клавиатурой и ЖКИ ;
- плата питания и интерфейса (ППИ), выполняющая роль несущей;
- плата центрального процессора (ПЦП);
- плата обработки аналогового сигнала (ПОАС).

Вычислитель выполнен по платно-модульному принципу.

Межплатные соединения осуществляются при помощи штыревых разъемов, а подключение лицевой панели производится с помощью гибких жгутов.

ЖКИ содержит две строки по 16 знакомест в каждой и служит для индикации измерительной информации и служебных сообщений.

Клавиатура на лицевой панели имеет два поля - мнемоническое с символами и оцифрованное. В режиме "Эксплуатация" ее функциональные возможности сужены и предназначены только для смены вида измерительной информации, просмотра архива и осуществления печати.

Расширение функций клавиатуры производится только с помощью "электронного ключа" (перевода в режим "Программирование").

Таблица программирования параметров счетчика приведена в Приложении Д, а мнемоническая диаграмма функционирования клавиатуры приведена в Приложении Ж.

Для подключения вычислителя к сети, а также для соединения с преобразователем ПП (монтируемыми пьезопреобразователями) и принтером (ЭВМ) в нижней части корпуса, на планке, имеющей соответствующую маркировку, размещены разъемы типа 2РМ.

Варианты пломбирования вычислителя при эксплуатации приведены на схеме установки.

## 5 ПРИНЦИП РАБОТЫ СЧЕТЧИКА

5.1 Структурная схема счетчика приведена на рисунке а) Приложения И.

Пьезопреобразователи 1 и 2, работающие попеременно в режиме приемник-излучатель, связаны высокочастотным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом с платой обработки аналогового сигнала (ПОАС), обеспечивающей посылку возбуждающих импульсов на пьезопреобразователь, работающий в режиме излучателя, и прием (усиление и детектирование) слабых сигналов от пьезопреобразователя, работающего в режиме приемника.

По полученным сигналам с пьезопреобразователей рассчитывается расход и объем воды, и частотный сигнал, пропорциональный расходу, подается на плату центрального процессора (ПЦП) счетчика.

С платы ПЦП счетчика цифровые сигналы, пропорциональные расходу, объему и времени подаются на ЖКИ для отображения.

5.2 Принцип действия счетчика

5.2.1 Принцип действия счетчика поясняется рисунком б) Приложения И.

Пьезопреобразователи 1 и 2 работают попеременно в режиме приемник-излучатель. Скорость распространения ультразвукового сигнала в воде, заполняющей трубопровод, представляет собой сумму скоростей ультразвука в неподвижной воде и скорости потока воды  $V$  в проекции на рассматриваемое направление. Время распространения ультразвукового импульса от пьезопреобразователя 1 к 2,  $t_1$ , и от пьезопреобразователя 2 к 1,  $t_2$ , зависит от скорости движения воды в соответствии с формулами

$$t_1 = \frac{L_d - L_a}{C_0} + \frac{L_a}{C_0 + V \cdot \cos \alpha} ; \quad (1)$$

$$t_2 = \frac{L_d - L_a}{C_0} + \frac{L_a}{C_0 - V \cos \alpha} ; \quad (2)$$

где  $t_1, t_2$  - время распространения ультразвукового импульса по потоку и против потока, с;  
 $L_a$  - длина активной части акустического канала, мм;  
 $L_d$  - расстояние между мембранами пьезопреобразователей, мм;  
 $C_0$  - скорость ультразвука в неподвижной воде, м/с;  
 $V$  - скорость движения воды по пути распространения ультразвука, м/с;

$\alpha$  - угол в соответствии с рисунком, °

5.2.2 В счетчике используется метод прямого измерения времени распространения каждого индивидуального ультразвукового импульса от одного пьезопреобразователя к другому.

Из формул (1) и (2) получаем

$$V = \frac{\Delta t \cdot C_0^2}{2L_a \cdot \cos \alpha} ; \quad (3)$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 , \quad (4)$$

где  $\Delta t$  - разность времен распространения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока.

Из формулы (3), умножая среднюю скорость потока  $V$  на сечение трубопровода  $D$ , получаем значение расхода воды  $F$ , протекающего в месте установки пьезопреобразователей

$$F = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot K}{4} \cdot \frac{\Delta t \cdot C_0^2}{2L_a \cdot \cos \alpha} , \quad (5)$$

где  $D$  - диаметр трубопровода на месте установки пьезопреобразователей, мм;

$K$  - коэффициент коррекции.

Коэффициент коррекции  $K$ , **рассчитывается** по "Методике поверки" ЦППО-5.00.00 ИМ1, является программируемым параметром и вводится в процедуру "0".

5.2.3 Для исключения влияния изменения скорости ультразвука, от температуры в счетчике учитывается фактическая скорость ультразвука рассчитанная по формуле

$$C_0 = \frac{2L_a}{t_1 + t_2} . \quad (6)$$

## 6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Источниками опасности при изготовлении, испытании, монтаже и эксплуатации счетчика являются электрический ток и измеряемая, среда, находящаяся под давлением.

6.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3 На корпусах изделий, входящих в состав счетчика, предусматриваются зажимы по ГОСТ 12.2.007.0-75, отмеченные знаком заземления для присоединения заземленного проводника при испытаниях, монтаже и эксплуатации.

Размещение счетчика при монтаже должно обеспечивать удобство заземления и периодическую их поверку.

6.4 При испытании счетчика необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжения до 1000 В.

6.5 Счетчик должен обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с

«Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.6 При испытании первичного преобразователя на прочность к воздействию гидравлического давления должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 22161-76 и ГОСТ 356-80.

6.7 При проверке электрической прочности и измерении электрического сопротивления изоляции должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ Р 51350-99.

6.8 Устранение дефектов преобразователей, замена узлов должны производиться при отключенном электрическом питании.

6.9 Замена, присоединение и отсоединение первичных преобразователей от трубопроводной магистрали, подводящей измеряемую среду, должны производиться при полном отсутствии внутреннего давления.

## 7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

При монтаже счетчиков жидкости нужно дополнительно руководствоваться «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003 п.2.2; п.п.3.3.4; п.4.2; п.4.5; п.4.6; п.4.7; разделом 5.

Необходимо также руководствоваться «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» РД 153-34.0-03.150-00 в части КЛС (кабельных линий связи) п.4.14; раздел 5; п.7.2; п.7.6; «Межотраслевыми типовыми инструкциями по охране труда при эксплуатации электроустановок, проведении электрических измерений и испытаний. Типовая инструкция по охране труда для электрослесаря по обслуживанию автоматики и средств измерений» ТИРМ-065-2002, ГОСТ Р 52274-2004 «Электростатическая искробезопасность. Общие технические требования и методы испытаний», отдельными положениями ГОСТ 12.1.018-93, ГОСТ 12.4.124-83, ГОСТ 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 50571.24-2000.

Монтаж счетчика производится с использованием схем в Приложениях А-Г и Л, Инструкции «Расходомеры-счетчики UFM-005. Ме тодика поверки» ЦППО-5.00.00 ИМ1 и «Инструкции по монтажу» ЦППО- 500.00 ИМ2.

7.2 Монтаж преобразователей ПП в трубопроводную магистраль осуществляется с соблюдением мер безопасности по п.п.

6.8; 6.9.

7.3 Крепление вычислителей рекомендуется осуществлять на кронштейны, предварительно вмонтированные в стену, с помощью комплекта крепежных частей RCPWL, входящих в поставляемые изделия для монтажа. Нижний кронштейн должен быть надежно соединен с контуром заземления и заземляющим выводом шнура ПС вычислителя.

7.4 Для ограничения возможности несанкционированного доступа к вычислителю рекомендуется использование фиксатора в его передней крышке (вместо пластмассового вкладыша).

7.5 Соединение вычислителя с преобразователем ПП и принтером осуществляется с помощью соответствующих кабелей, входящих в комплект поставки. Блочные и кабельные части разъемов подобраны таким образом, что исключают неверное подключение. Подключение вычислителя к сети рекомендуется осуществлять через электрический разъединитель любого типа.

Подключение вычислителя к ЭВМ (для соответствующих исполнений счетчика) осуществляется потребителем с помощью кабельной части разъема 2РМ, входящей в изделия для монтажа и провода марок ШТ, ШТМ или ШКВО ГОСТ 2932-74 длиной не более 1 км.

В комплект поставки исполнения счетчика с аналоговым выходным сигналом дополнительно входит розетка 2РМ18КПН7Г1В2 для подключения линии связи к вычислителю.

## 7.6 Контроль и ввод служебной информации

7.6.1 Перечень программируемых параметров приведен в Приложении Д.

7.6.2 Для исполнений счетчиков, поставляемых с преобразователями ПП, осуществляется сличение запрограммированных параметров с паспортизированными, а для счетчиков с монтируемыми пьезопреобразователями - ввод геометрических параметров по результатам их замеров на месте эксплуатации и паспортизирование.



7.6.3 Операции по п.7.6.2 осуществляются под контролем представителя органов надзора.



7.6.4 Для ввода или контроля программируемых параметров достаточно подать напряжение питания на вычислитель. После перерыва в подаче электроэнергии перепрограммирование вычислителя производить не требуется.



7.6.5 При включении в сеть вычислитель находится в режиме "Эксплуатация". Для перевода его в режим "Программирование" (расширение функций клавиатуры) необходимо выполнить следующие действия.

Обработать клавишу "3" - должно установиться "исходное состояние", при котором на нижней строке дисплея индицируется расход. Если вычислитель не подключен к преобразователю ПП, заполненному жидкостью, то в начале строк дисплея должны присутствовать сообщения "Error:".

Произвести одновременную обработку клавиш "1" и "2" и отпусkanie их в последовательности - вначале клавишу "1", затем "2". На верхней строке дисплея должно появиться сообщение "What password?" (какая кодовая комбинация?), а на нижней строке должны быть обозначены четыре знакоместа с цифрами и мигающим курсором на одной из них.

Пользуясь клавишами  и , установить кодовую комбинацию "электронного ключа" - "1000" и вновь перевести вычислитель в "исходное состояние" обработкой клавиши "3". Функциональные возможности клавиатуры - расширены.

7.6.6 Просмотр коэффициентов настройки счетчика осуществляется после обработки клавиши . При этом, в начале нижней (второй) строки дисплея должен появиться номер процедуры - "1", а в ее конце - номер операции "1". Смена операции осуществляется обработкой клавиши , а смена процедур - обработкой клавиши "2".

7.6.7 При вводе коэффициентов настройки рекомендуется заранее заготовить их таблицу. При этом, руководствуйтесь Приложением Д. Установление новых коэффициентов настройки осуществляется с помощью клавиш  и .

7.6.8 Программирование завершите перебором ("листанием") всех операций. Только в этом случае все коэффициенты настройки сохранятся (запрограммируются) в памяти вычислителя.



При использовании режима "Программирование" только для наблюдения времени распространения УЗК в прямом и обратном направлениях (процедура "1", операции "1" и "2"), выход из режима просмотра в "исходное состояние" можно осуществить обработкой клавиши "3".

**ВНИМАНИЕ!** При изменении показателя степени в индикации верхних пределов расхода, индицируемой при программировании могут произойти изменения итоговых значений объема.

7.6.9 Перед пуском счетчика в эксплуатацию, необходимо обновление кодовой



комбинации "электронного ключа" ("электронного пломбирования").

Доступ к обновлению кодовой комбинации открывается при переборе коэффициентов настройки счетчика клавишей "2" после процедуры "0". При этом на второй строке дисплея появляется служебное сообщение "Pass" и обозначаются четыре знакоместа с мигающим курсором на одном из них.

Используя клавиши "" и "", **устанавливают** новую комбинацию, производят - вывод вычислителя в "исходное состояние" и обесточивают вычислитель на время приблизительно 30 с. При повторном включении вычислитель устанавливается в режим "Эксплуатация", а перевод его в режим "Программирование" осуществляется по п.7.6.5 с использованием только обновленной комбинации.

**ВНИМАНИЕ!** Без знания обновленной кодовой комбинации расширение функциональных возможностей клавиатуры невозможно, а доступ к ней должен быть только у представителей органов надзора.



7.6.10 При вводе коэффициентов настройки на месте эксплуатации в режиме "Программирование" осуществляется процедура автокоррекции нулевого сдвига. Эта процедура предназначена для установления компенсирующего временного сдвига при нулевом значении расхода и осуществляется в следующей последовательности.



Одновременно обрабатываются клавиши "3" и "", и их отпускание осуществляется последовательно - вначале клавиша ", затем "3". Подтверждением перевода счетчика в процедуру автокоррекции является значение изменяющегося нулевого сдвига, показателя степени и размерности, мкс.



После установления значения нулевого сдвига через приблизительно 30 с произведите его фиксацию и перевод счетчика в "исходное состояние" обработкой клавиши "1". Считывание и запись в паспорт значений результатов автокоррекции производится в процедуре "7" режима "Программирование".

**ВНИМАНИЕ!** При включении режима автокоррекции необходимо удостовериться в нулевом значении расхода через трубопровод. В противном случае за нулевой уровень будет принято текущее значение расхода. Если этот режим был использован ошибочно, то восстановить прежнее значение нулевого сдвига можно в режиме ручной коррекции (процедура "7").

7.6.11 Перед пуском счетчика в эксплуатацию возникает необходимость коррекции календарных данных и времени, которую осуществляют в режиме "Программирование" в следующей последовательности.

Одновременно обрабатываются клавиши "3" и "", и их отпускание осуществляется последовательно - вначале клавиша ", а затем "3". Подтверждением перевода счетчика в эту процедуру является появление на нижней строке дисплея нулевого значения частот f1 и f2. Перебор операций в этой процедуре осуществляется путем обработки клавиши "1".

Обработывая клавишу "1", установите операцию коррекции календарных данных в формате XX.XX.XX и мигающий курсор на одном из знакомест. Используя клавиши "" и "" произведите (при необходимости) коррекцию даты.

Обработывая клавишу "1" установите операцию коррекции времени, которое отображается в формате XX.XX. Используя клавиши "" и "", откорректируйте время, подводя мигающий курсор под нужную цифру.

Обработывая клавишу "1", установите операцию ускорения/за- медления хода часов.

Перебираемый с помощью клавиши "▶" или

"▲" ряд фиксированных значений с шагом приблизительно 5 с от ражает реальное время в секундах за месяц, на которое необходимо ускорить (со знаком "+") или замедлить (со знаком "-") ход часов.

Описанную процедуру рекомендуется осуществлять по факту и при необходимости.

Последующая обработка клавиши "1" переводит вычислитель в "исходное состояние".

7.6.12 Перед пуском счетчика в эксплуатацию необходимо производить нуление архива данных, хранящихся в памяти вычислителя. Нуление осуществляют в режиме "Программирование" одновременной обработкой клавиш "▶" "▲" и "3".

Подтверждением перевода счетчика в эту процедуру является служебное сообщение на дисплее "Flash erise" и отсчет натурального ряда чисел от 100 до 999.

При стирании вычислитель не реагирует на обработку ни одной из клавиш.

По завершении отсчета в течение приблизительно 60 с счетчик автоматически переходит в "исходное состояние" и устанавливается новый отчетный период с текущего момента времени.

7.6.13 Мнемоническая диаграмма функционирования клавиатур ры приведена в Приложении Ж.

## 8 ПОРЯДОК РАБОТЫ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СЧЕТЧИКА

8.1 После выполнения монтажных работ и подключения кабелей счетчик готов к эксплуатации.

8.1.1 Убедитесь в правильности выполнения монтажа кабелей к разъемам, а также в надежности подключения контура заземления.

8.1.2 Осуществите пропуск жидкости через преобразователь ПП в течение 15 минут для удаления газовых пузырей и пробок.

8.1.3 Убедитесь в том, что давление жидкости на выходе преобразователя составляет не менее 0,1 МПа.

8.1.4 Подайте сетевое напряжение питания 220 В, 50Гц.

8.1.5 По истечении времени приблизительно 30 с после подачи напряжения счетчик переходит в режим "Эксплуатация" и осуществляет измерения.

8.1.6 При неисправности преобразователей ПП, обрывах кабелей, нарушении акустической прозрачности измеряемой среды информация, считываемая с дисплеев счетчиков сохраняется неизменной в течение приблизительно 15-30 секунд с момента возникновения нештатной ситуации.

По истечении указанного времени в начале нижней строки индицируется сообщение "Егггг.", а в ее конце - указание на неисправность -

Счетчики, находящиеся в нештатных ситуациях по инициативе Пользователя должны позволить опрос измеренных параметров на момент возникновения неисправности.

**ВНИМАНИЕ!** В процессе усовершенствования счетчика служебные сообщения могут видоизменяться.

8.1.7 После обнаружения нарушений условий эксплуатации по п.8.1.6 и их устранения работоспособность счетчика восстанавливается автоматически или после перезапуска - отключения от сети и повторного включения.

8.2 Считывание измерительной информации

8.2.1 После включения в сеть счетчик устанавливается в "исходное состояние", в котором на первой строке дисплея индицируется календарные дата и время, а на второй - расход жидкости.

Перевод счетчика в "исходное состояние" из любого другого состояния отображения информации осуществляется обработкой клавиши "3".

8.2.2 Из "исходного состояния" последовательной обработкой клавиши "1" достигается смена индикации на второй строке дисплея значений:

- итогового объема, м<sup>3</sup>;
- время работы счетчика, ч.

8.2.3 Число знакомест, отведенных для индикации расхода - 7, а для индикации объема -



9. При индикации значений указанных величин допускается наличие "лидирующих нулей".

8.2.4 По мере достижения всех значащих цифр 9 в целой части формата значений итоговых объема запятая, отделяющая целую часть от дробной автоматически перемещается вправо с соответствующим декадным увеличением веса младшего разряда дробной части.


8.2.5 При необходимости изменения в процессе эксплуатации декадности шкал расхода (например, перейти от двузначного значения к трехзначному) следует завершить учет объема, и после, перепрограммирования шкал назначить новый отчетный период путем нуления архива по п.7.6.12.

### 8.3 Просмотр архива

8.3.1 Доступ к просмотру архива в режиме "Эксплуатация" можно получить после обработки клавиши "4". При этом, на второй строке дисплея индицируется дата просмотра и мигающий курсор на одной из цифр.

Если дата просмотра не принадлежит установленному отчетному периоду, то на дисплей выводится сообщение "BAD DATE". Обработкой клавиш " " и " " установите требуемую календарную дату.

8.3.2 После повторной обработки клавиши "4" на дисплей выводится сообщение "SET HOUR" и два знакоместа с мигающим курсором на одном из них.

Установите требуемый час суток обработкой клавиши " ". Если установленные дата просмотра и час

суток не принадлежат отчетному периоду, то на дисплей выводится сообщение "WRONG PERIOD".

Если в установленные дату и час счетчик был отключен от сети, то на дисплей выводится сообщение "POWER IS BAD".

8.3.3 Если установленные календарные данные и время принадлежат отчетному периоду, то, последовательно обрабатывая клавишу "4", можно вывести на индикацию

- объем жидкости, пропущенный за обозначенный час;

### 8.4 Документирование часовых и суточных параметров объема



8.4.1 Подготовить принтер к печати в следующей последовательности :

- подключите принтер с помощью кабеля КП к вычислителю;
- подсоедините источник питания принтера к сети 220 В, 50 Гц;
- включите принтер.

Кабель КП подключается к разьему "Выход" вычислителя УВ-2. При необходимости осуществить протяжку бумажного носителя в принтере в следующей последовательности:

- обработайте клавишу "SEL" принтера - должно прекратиться свечение сигнального светодиода клавиши;
- обработайте клавишу "LF" принтера - должна осуществиться протяжка рулонного бумажного носителя;
- повторно обработайте клавишу "SEL" - должно возобновиться свечение сигнального светодиода клавиши.

8.4.2 Печать осуществите после установления календарной даты, принадлежащей отчетному периоду по п.8.3.

Для печати часовых параметров обработайте клавишу "", а для печати суточных параметров - клавишу "". При докумен

тировании счетчик измерений не производит. После печати часовых параметров для каждого часа суток установленной даты после обработки клавиши "▶" или печати суточных параметров для каждых суток месяца установленной даты после обработки клавиши "◀◀" печать автоматически завершается и счетчик начинает производить измерения.

8.4.3 При печати документа счетчик автоматически формирует заголовок, табличные данные и окончание.

В заголовке отражаются следующие сведения:

- наименование изготовителя;
- тип счетчика и место для заполнения его заводского номера;
- календарные данные запрашиваемых параметров;
- характер параметров - часовые "h" или суточные "DATA";
- заголовок таблицы.

Окончание содержит:

- текущие календарные данные на момент печати;
- место для подписи ответственного лица ("Signature").

**По факту нахождения счетчика в отключенном состоянии при печати таблицы в соответствующей строке формируется надпись "no dat" (нет данных).**

8.4.4 По завершении печати принтер отключите от сети, отсоедините кабель КП и на соответствующий разъем наденьте заглушку.

8.5 Для исполнений счетчиков, имеющих вывод на ЭВМ, дополнительные особенности работы в соответствии с техническими требованиями заказчика излагаются в программной документации (на гибких магнитных носителях).

## 8.6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения.

Техническое обслуживание прибора во время эксплуатации включает:

- проверку состояния наружного заземления преобразователя ПП и вычислителя.

Заземляющие винты должны быть затянуты, место присоединения заземляющего провода должно быть защищено и смазано консистентной смазкой. Периодичность выполнения работы - один раз в год;

- проверки герметичности соединения фланцев. В случае необходимости крепежные болты должны быть затянуты. Периодичность выполнения работы - один раз в год.

## 9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице

4.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
<p>При включении вычислителя в сеть и пропуске жидкости через преобразователь ПП отсутствует индикация на дисплее</p>	<p>1 Отсутствует напряжение питания</p> <p>2 Сгорел предохранитель вычислителя</p>	<p>Проверьте целостность проводов и разъема в шнуре ШС</p> <p>Проверьте и при необходимости замените предохранитель из состава одиночного комплекта ЗИП. Предохранители на ток свыше 1 А применять не рекомендуется</p>
<p>На дисплее вычислителя постоянно выводится сообщение "Error:"</p>	<p>1 Повреждено электрическое соединение с пьезо-преобразователями ПП</p> <p>2 Нарушен газовый режим измеряемой среды</p>	<p>Проверьте целостность проводов и разъемов в кабеле ВСК</p> <p>Проверьте наличие противодавления на выходе преобразователя ПП. Значение давления должно быть не менее 0,4 МПа</p>

## 10 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКА

10.1 После первичной поверки на предприятии-изготовителе исполнений счетчиков с преобразователями ПП в вычислителе запрограммированы коэффициенты настройки в соответствии со спецификацией заказа и счетчик не требует дополнительной поверки на месте эксплуатации.

Фактическое паспортное значение коэффициента коррекции, содержащееся в пункте 3.6.1 паспорта «Коэффициент коррекции с поправками», может отличаться от значения, полученного при беспродливной поверке на поправочный коэффициент, учитывающий особенности первичного преобразователя. Значение поправочного коэффициента указано в пункте 2.4.1 паспорта.

Коэффициент коррекции с поправками получается путем умножения коэффициента коррекции без поправки на поправочный коэффициент. При беспродливной поверке необходимо пользоваться значением коэффициента коррекции без поправки по п. 3.6 паспорта.

10.2 Для счетчиков, поставляемых с монтируемыми преобразователями, поверка вычислителя осуществляется на предприятии-изготовителе, а поверка счетчика в соответствии с "Методикой поверки. ЦППО-5.00.00 ИМ1".

10.3 Установленный межповерочный интервал периодических поверок счетчиков - 4 года. Периодические поверки осуществляются в соответствии с "Методикой поверки. ЦППО-5.00.00 ИМ 1".

10.4 Результаты поверки заносятся в протокол поверки, приведенный в паспорте ЦППО-5.00.00 ПС, Приложения, заверяются подписью и штампом поверителя. При положительных результатах поверок вычислитель пломбируется поверителем.

## 11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

11.1 Ящики со счетчиками, прибывшие на склад потребителя, очищаются от пыли и грязи. В зимнее время, во избежание воздействия на счетчик резких перепадов температур, все полученные ящики следует выдерживать не вскрывая до выравнивания температуры их содержимого с температурой складского помещения. Допускается штабелирование ящиков с счетчиками без смещений с высотой штабеля не более 3 м.

11.2 Ящики, подлежащие вскрытию, осматриваются комиссией, назначаемой начальником склада, которая удостоверяется в целостности ящиков. Ящики вскрываются и проверяется состояние и комплектность счетчиков.

11.3 Дальнейшее хранение счетчиков производится в укладочных ящиках.

11.4 Содержимое ящиков сверяют с ведомостью упаковки и подвергают тщательному осмотру.

11.5 Изделия, входящие в состав счетчика, размещаются на складе комплектно.

11.6 Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе со счетчиком.

11.7 Счетчики могут храниться в капитальных помещениях в условиях 2 по ГОСТ 15150-69 в течение 1 года. При этом счетчик должен находиться в транспортной таре.

Условия хранения счетчика без упаковки - 1 по ГОСТ 15150-69.

## 12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1 Счетчик в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизируемых отсеках.

Условия транспортирования счетчиков:

- температура воздуха от минус 50°С до плюс 50°С;
- относительная влажность до 100 %.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящик (ящики) со счетчиками не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

12.2 Транспортирование счетчика производится в соответствии с действующими на конкретном виде транспорта правилами, утвержденными в установленном порядке.

12.3 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованного счетчика должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов о стенки транспортных средств.

12.4 Срок пребывания счетчика в соответствующих условиях транспортирования - не более 3 месяцев.

12.5 Действие упаковки рассчитано на 1 год со дня отгрузки предприятием-изготовителем.

СХЕМА УСТАНОВКИ РАСХОДОМЕРА-СЧЕТЧИКА UFM 005

Рис. 1

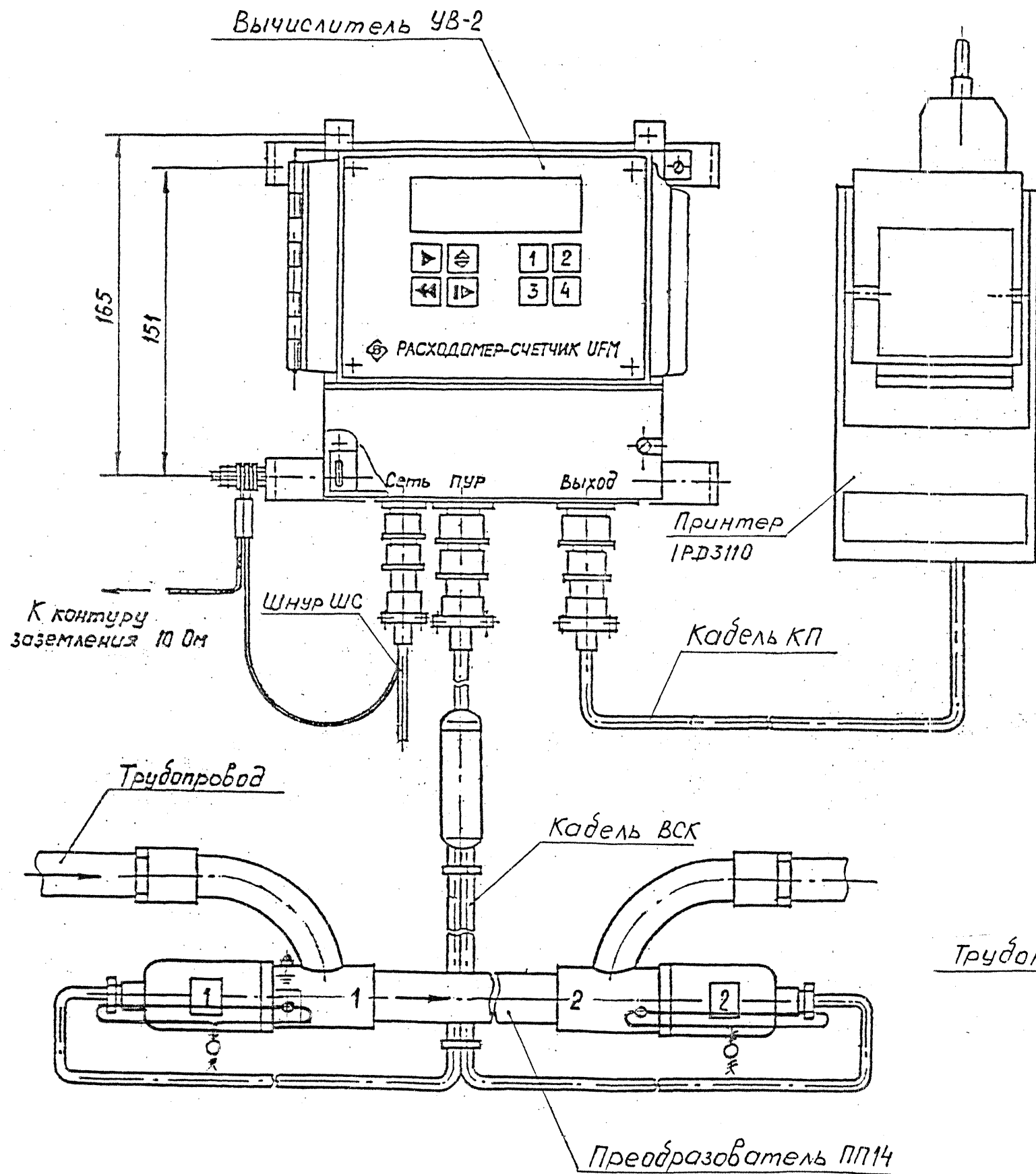


Рис. 2  
Остальное - см. рис. 1

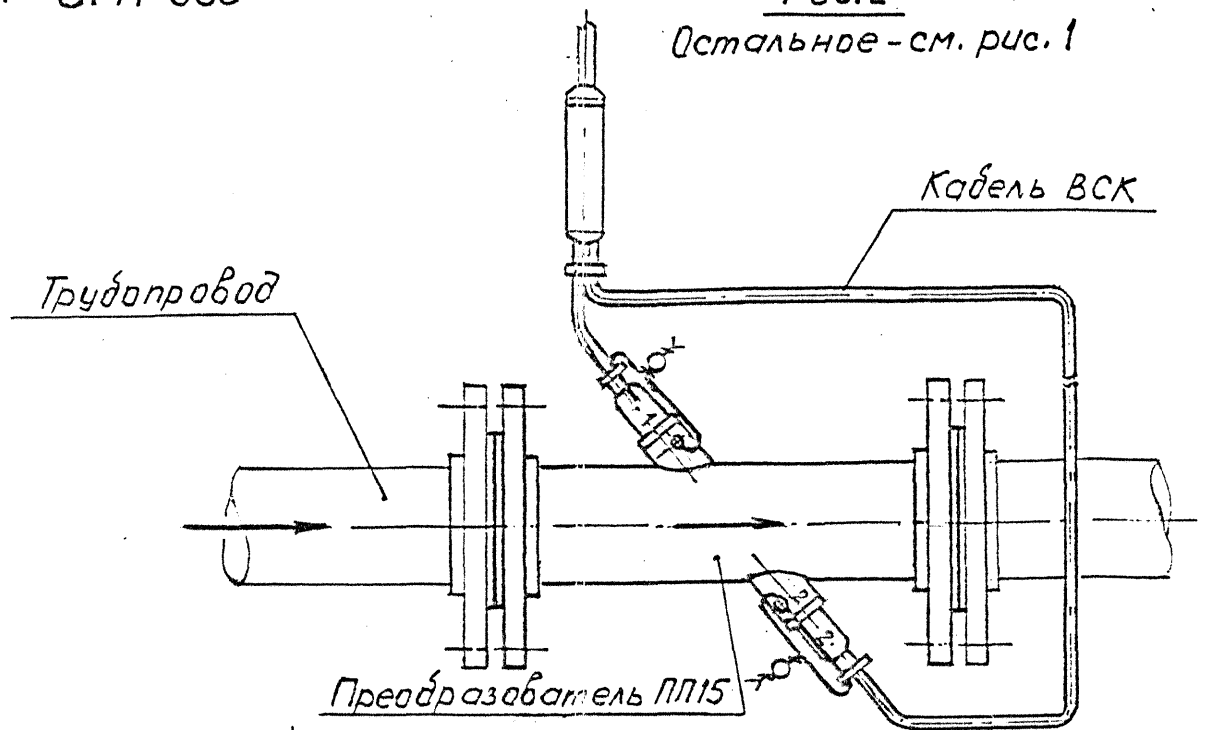
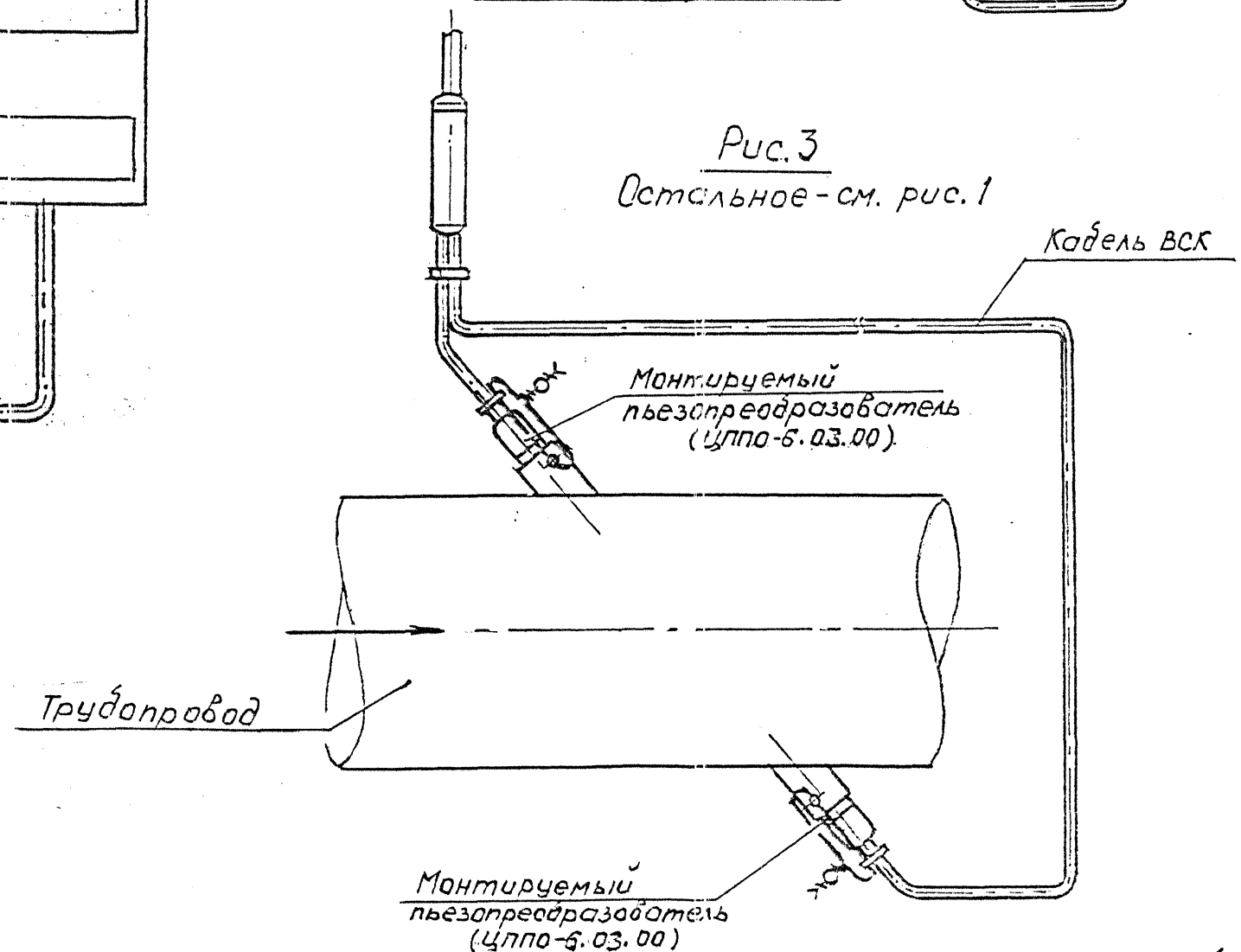


Рис. 3  
Остальное - см. рис. 1



Направление потока теплоносителя в трубопроводе должно совпадать со стрелкой на корпусе преобразователей ПП14 и ПП15

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)

ВЫЧИСЛИТЕЛИ УВ

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Рис. 1

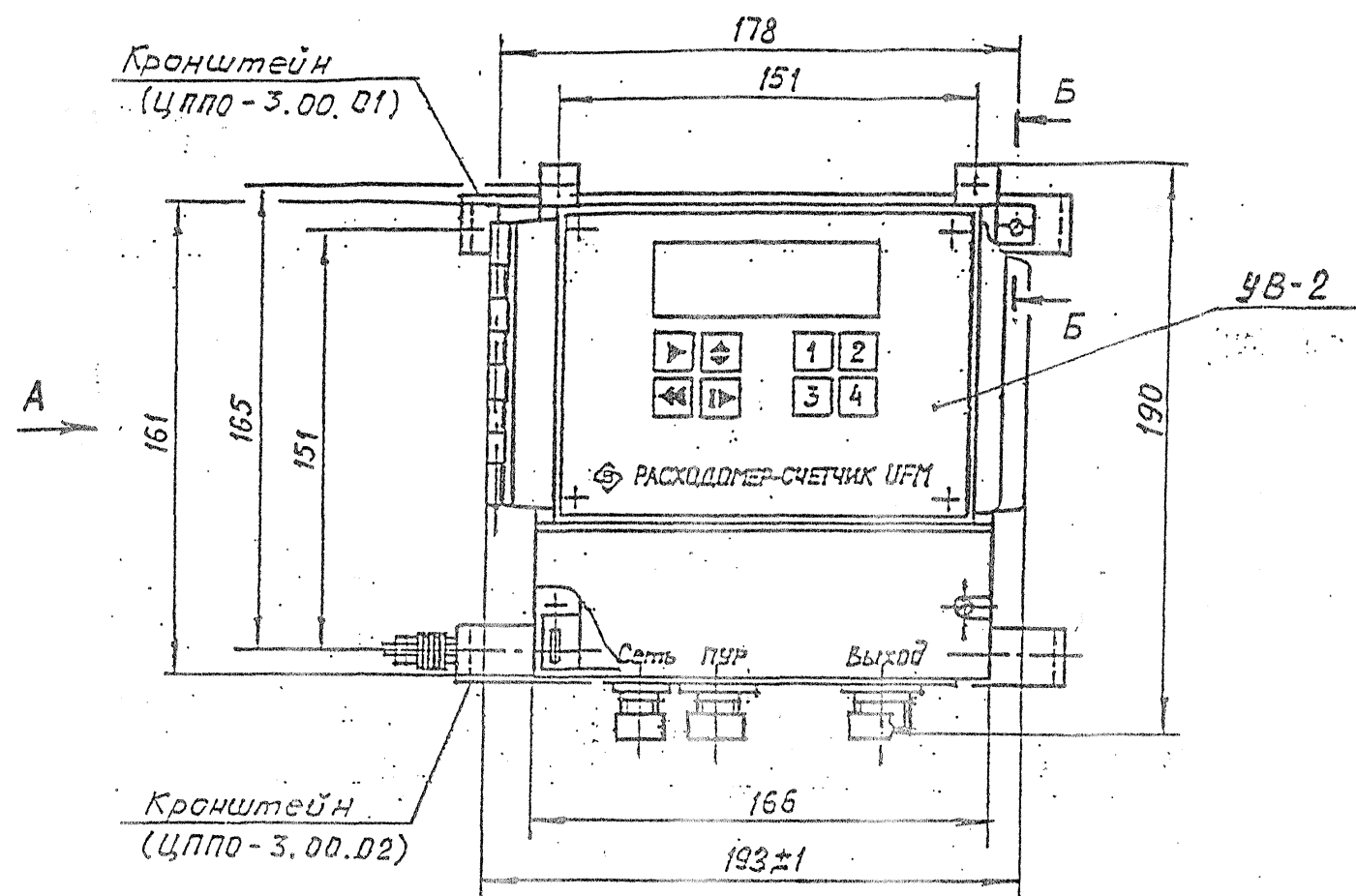
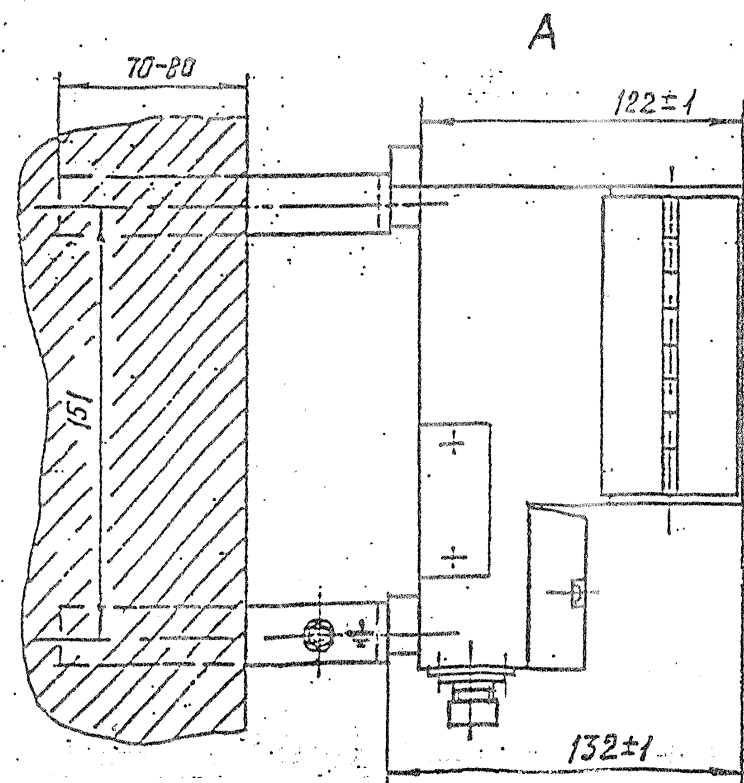
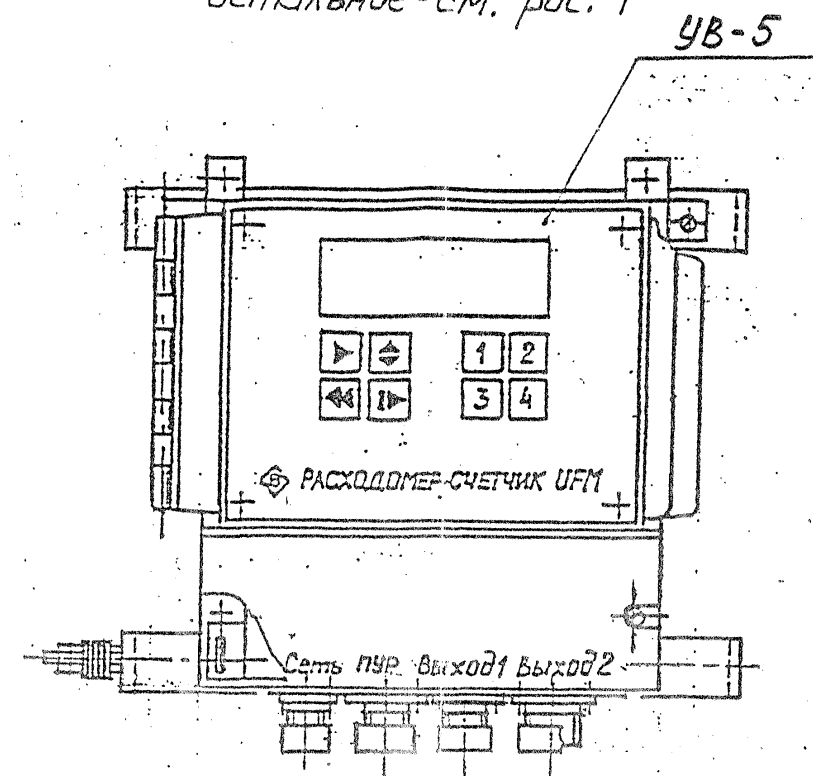
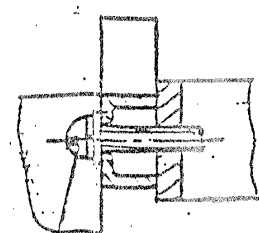


Рис. 2

Остальное - см. рис. 1



Б-Б (1:1)



Винт М4х16  
ГСТ 17473-80

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

ВЫЧИСЛИТЕЛИ УВ  
(Вариант)

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ  
Рис.1.

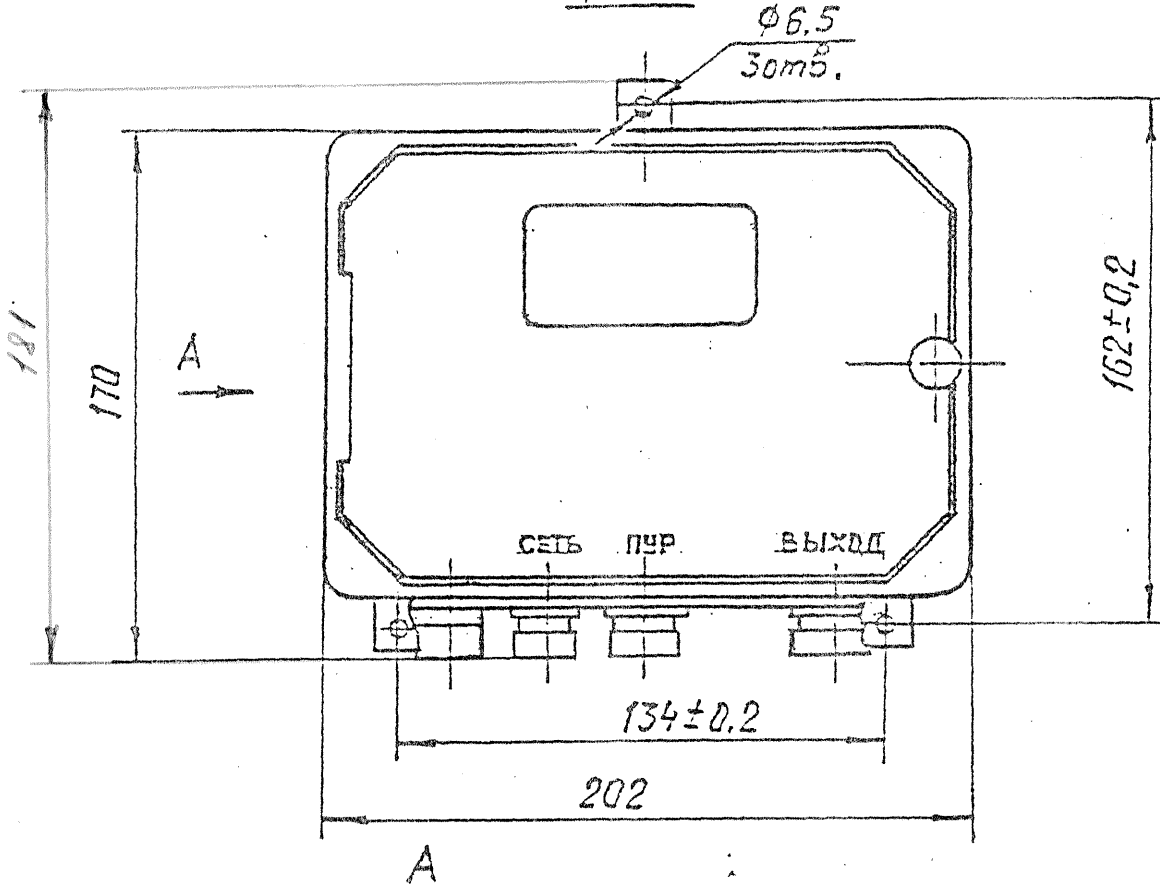
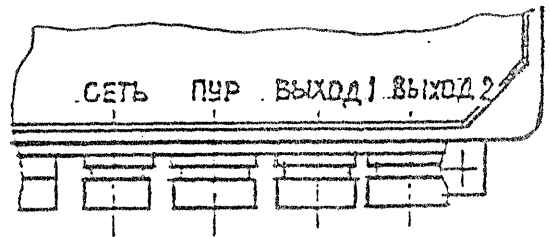
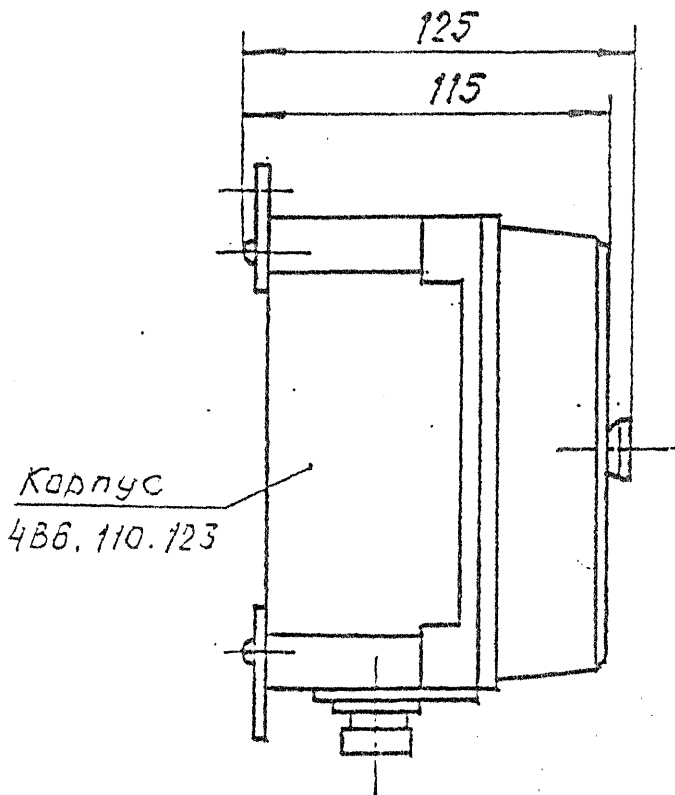


Рис.2  
Остальное - см. рис.1



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

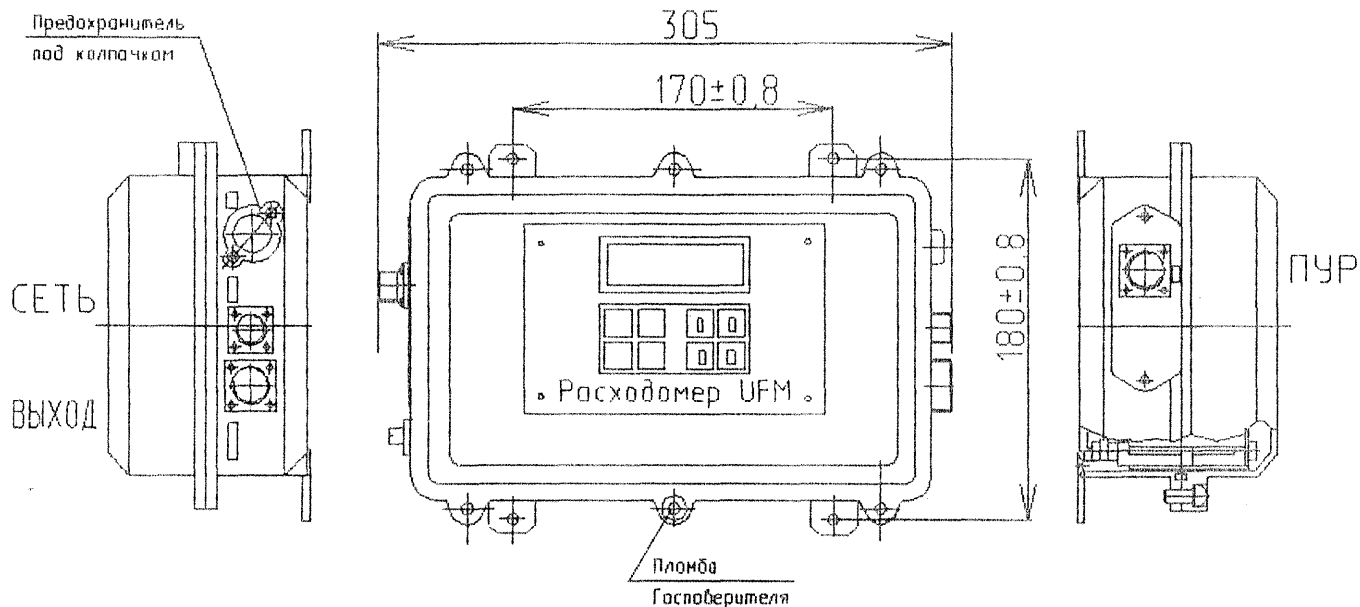
ВЫЧИСЛИТЕЛИ УВ

*Л. 11.11.11*

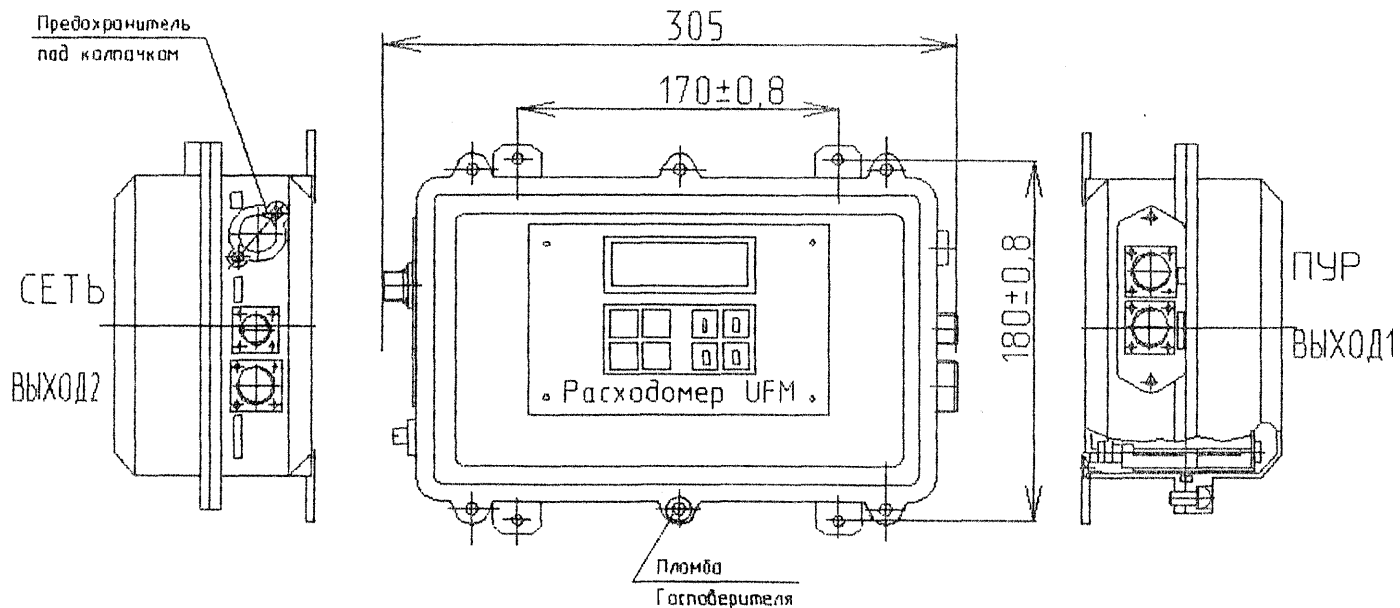
ВАРИАНТ

(Исполнение вычислителя УВ в алюминиевом корпусе  
ЯЛВИ.301122.004)

Вычислитель УВ-2

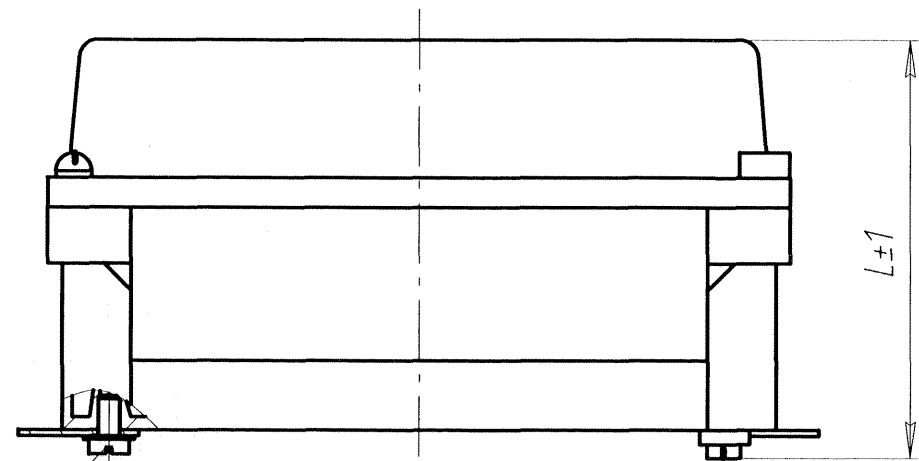


Вычислитель УВ-5



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б  
 ВЫЧИСЛИТЕЛЬ ЧВ (ВАРИАНТ)  
 Исполнение вычислителя ЧВ в алюминиевом корпусе Са 4.109.007  
 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ.

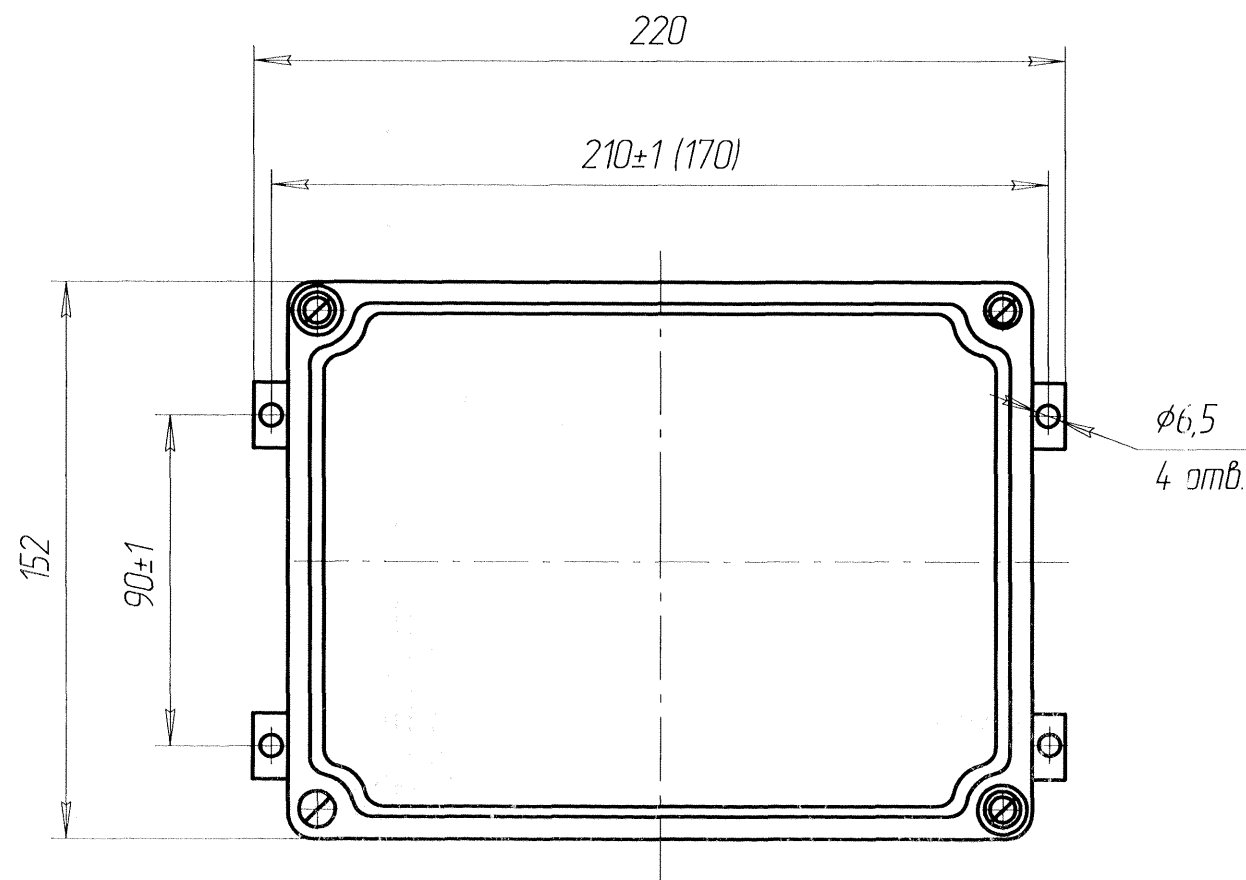
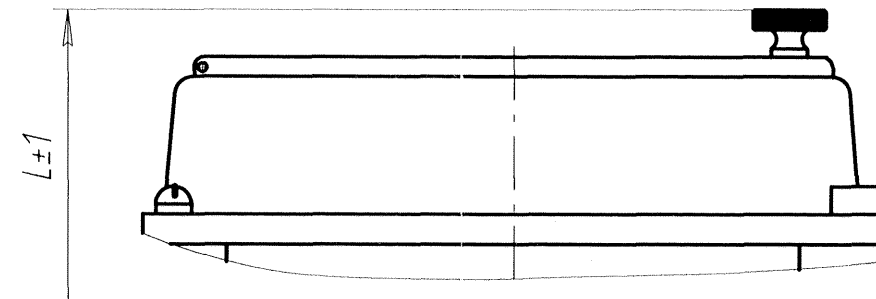
Рис.1



Комплект №1

Рис.2

Остальное см. рис.1

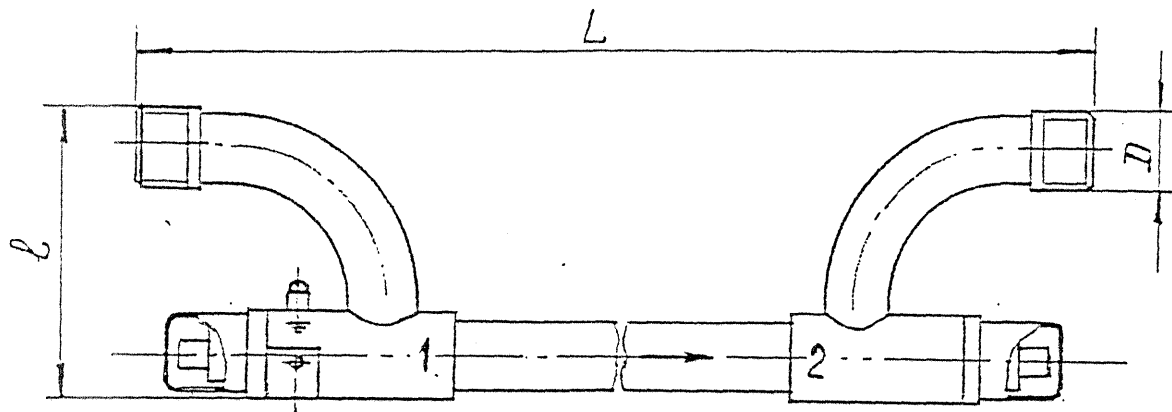


Обозначение	Рис.	L, мм
Са4.109.007	1	115
-01	2	133

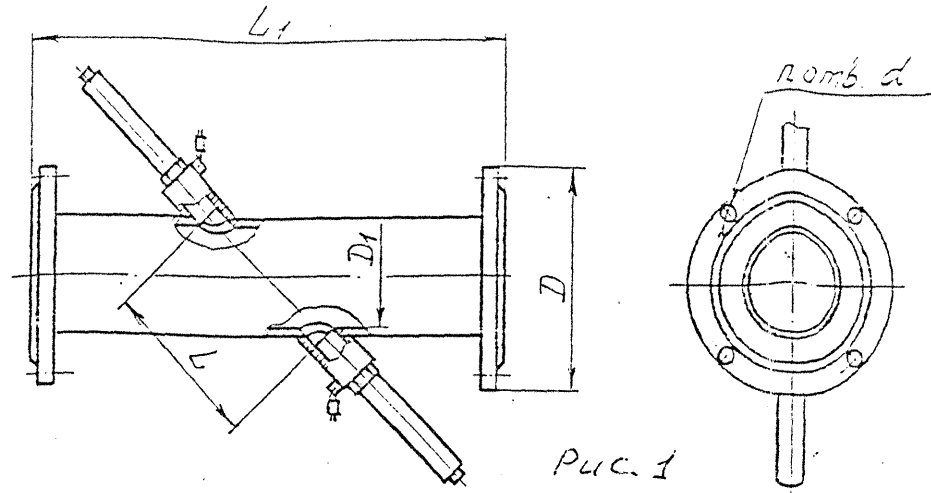
Крепление винтами М6 с использованием комплекта 1  
 или непосредственно к панели по размеру в скобках

Приложение В  
(обязательное)

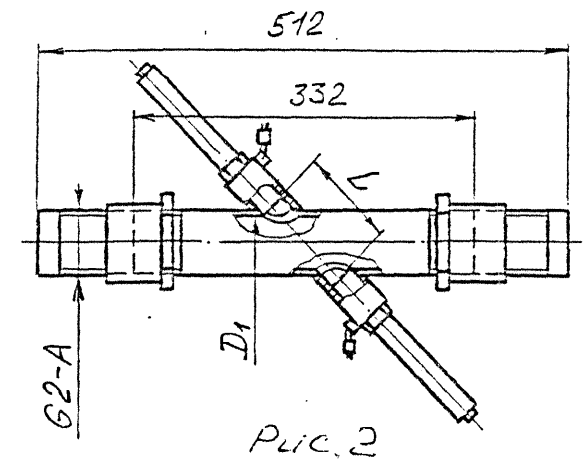
ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПП14 и ПП15  
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



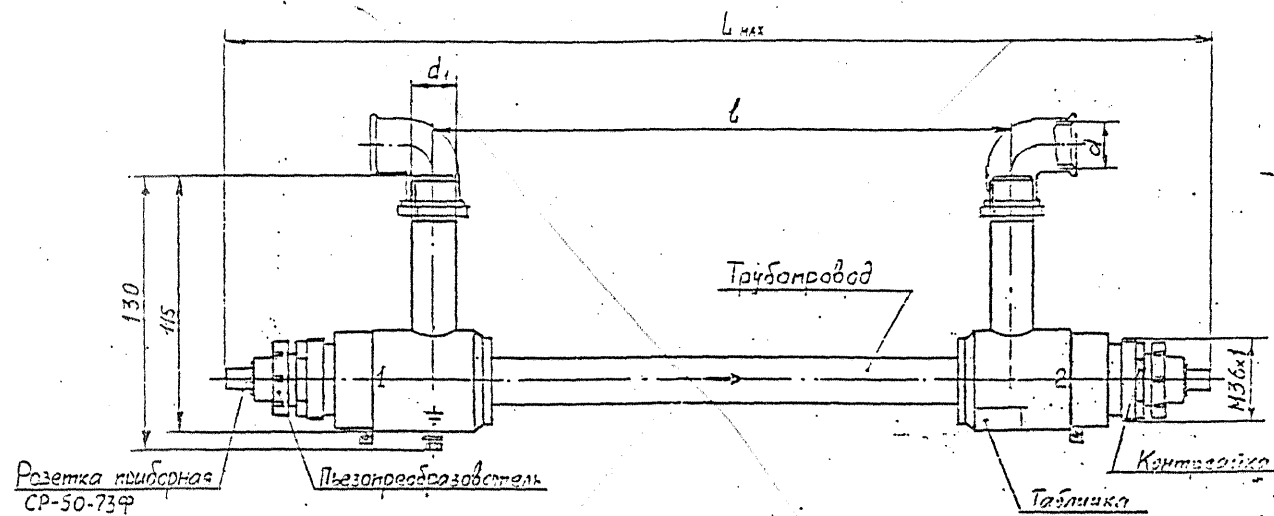
Обозначение	Шифр изделия	L, мм	l, мм	D, труб.	Масса, кг
ЦППО-1.00.00	ПП14-15	499	111,5	Труб. 1/2"	2,2
-01	ПП14-20	524	127	Труб. 3/4"	2,5
-02	ПП14-25	549	147	Труб. 1"	2,6
-03	ПП14-32	707	221	Труб. 1 1/4"	3,2
-04	ПП14-40	749	207,5	Труб. 1 1/2"	3,8



Обозначение	Рис.	мм						Масса, кг
		L	L1	D	D1	n	d	
916Н.302621.012	1	95	340	160	50	4	18	9,5
-01		116,5	375	180	65			15
-02		137	390	195	80			17
-03		165,5	430	215	100			20
-04, -05, -08		236	480	280	150	22	32	
-05, -07, -09	307	540	355	200	12		45	
915Н.302621.013	2	95	-	-	50	-	-	6,5

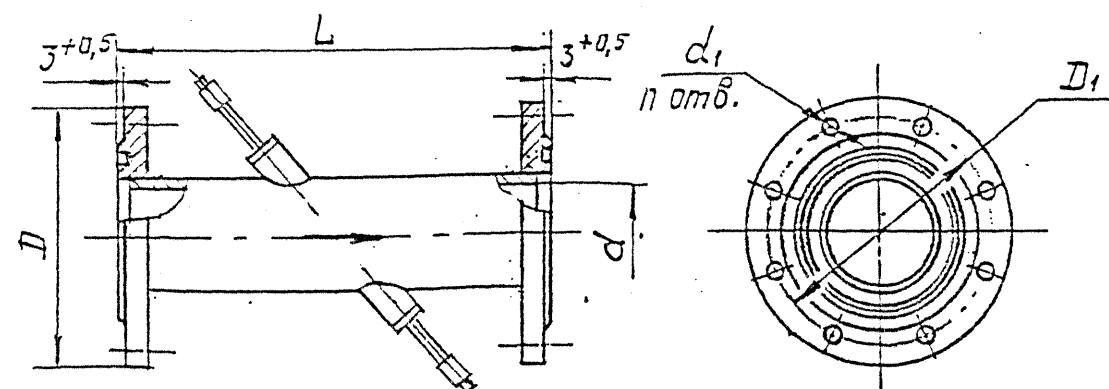


Примечание. Указана масса первичных преобразователей 916Н.302621.013 с муфтами, контргайками и сгонами.



Т44218-037-00225584-98

Обозначение	Исполнение	Dy, мм	d	d1	l, мм	Lmax, мм	Масса, кг
г.38.005.0-14	ПП14-15	15	Труб 1/2"	Труб 1/2"	260	460	2,4
-01	ПП14-20	20	Труб 3/4"	Труб 3/4"		465	2,7
-02	ПП14-25	25	Труб 1"	Труб 3/4"	465	2,8	
-03	ПП14-32	32	Труб 1 1/4"	Труб 1"	400	615	3,6
-04	ПП14-40	40	Труб 1 1/2"	Труб 1 1/4"	460	680	4,5



Обозначение	Шифр изделия	мм						
		d	L	D	D1	d1	n	Масса, кг
ЦППО-6.00.00	ПП15-50	50	340	160	125	18	4	9,5
-01	ПП15-65	65	375	180	145			15
-02	ПП15-80	80	390	195	160			17
-03	ПП15-100	100	430	215	180	22	8	20
-04	ПП15-150	150	480	280	240			32
-05	ПП15-200	200	540	355	295			12

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПП14 и ПП15  
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

ТУ 4218-037-00225584-98

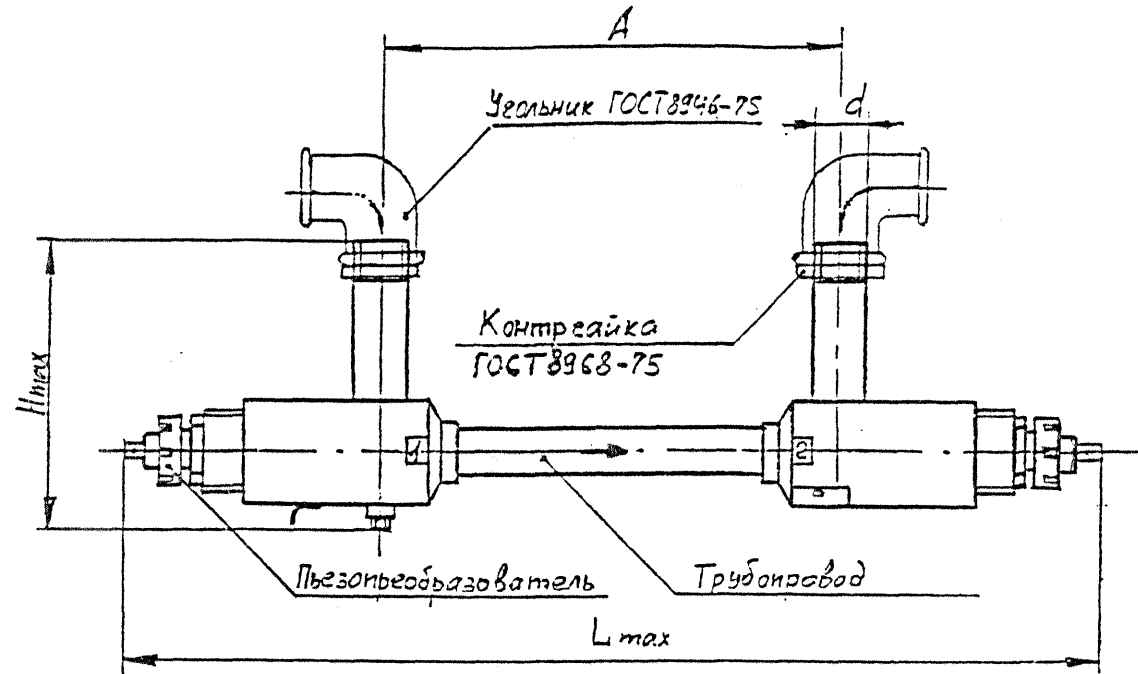


Рисунок 1 - Преобразователь первичный ПП14. Общий вид

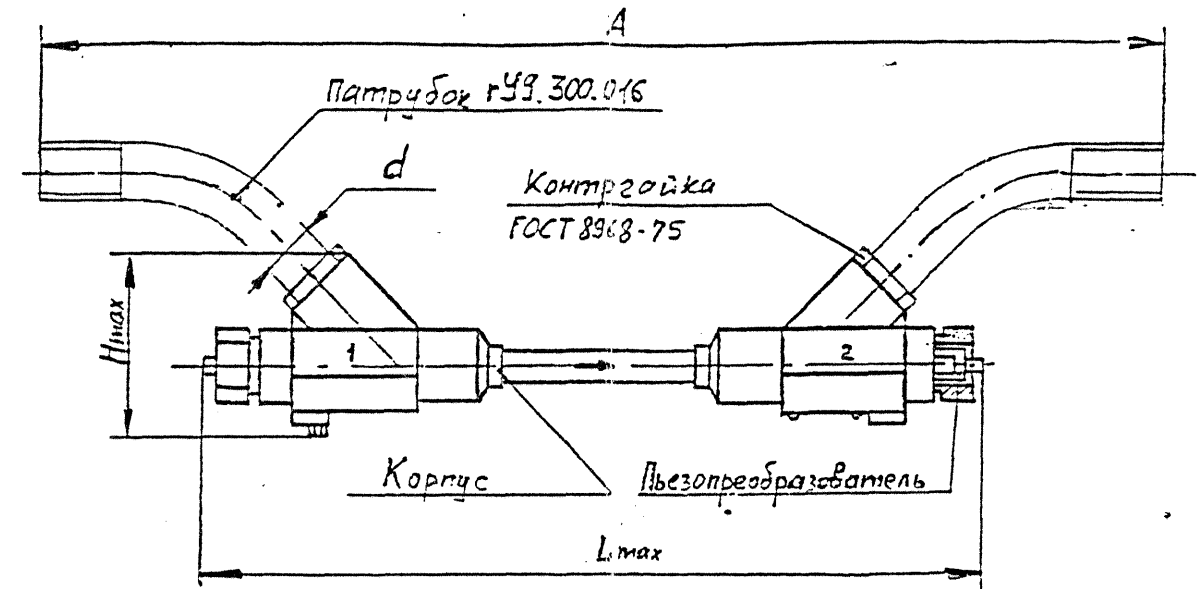
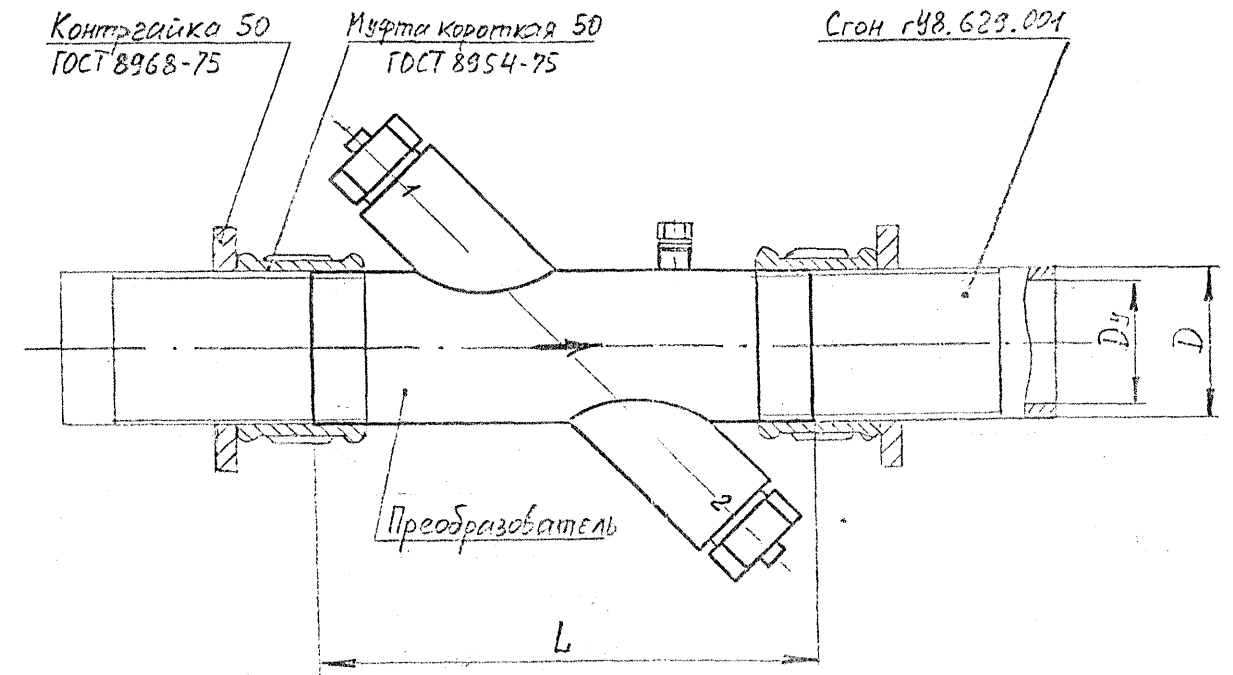
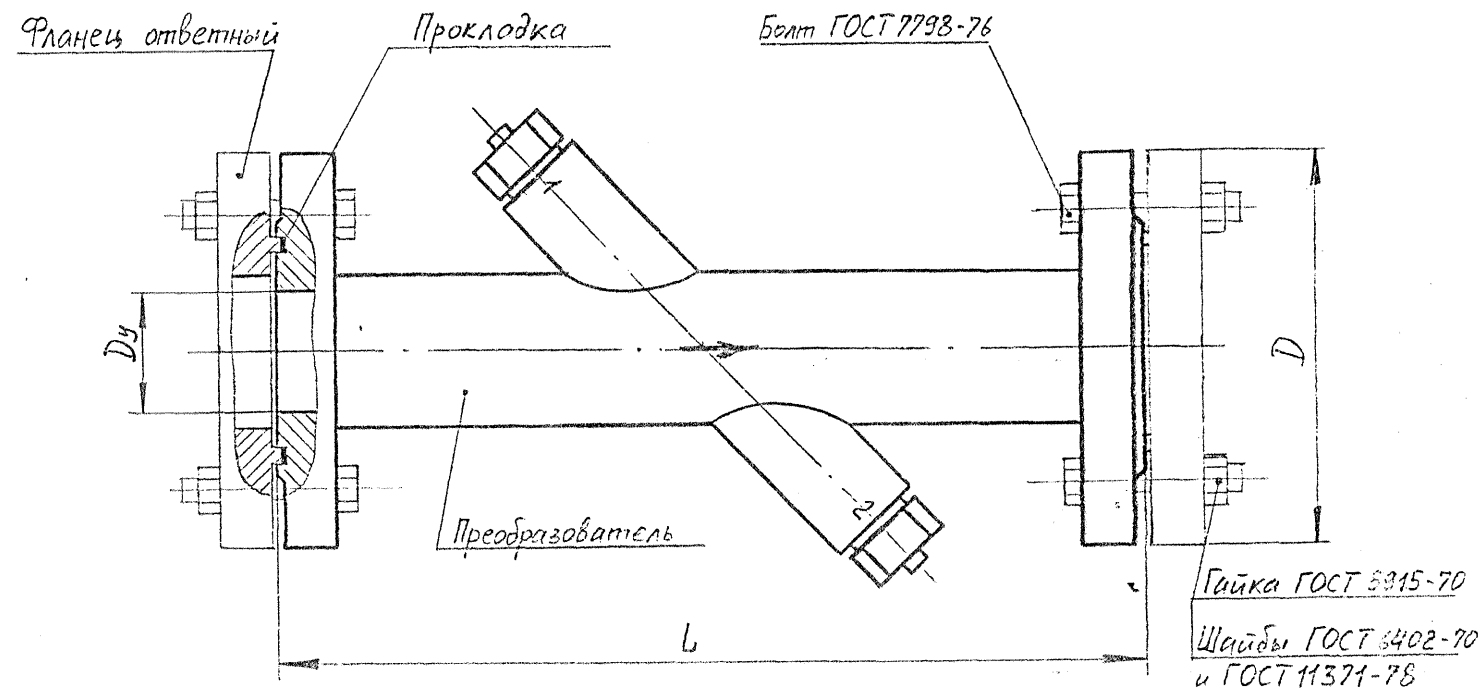


Рисунок 2 - Преобразователь первичный ПП14М. Общий вид

Обозначение	Исполнение	Dy, мм	d	Размеры в мм			Масса, кг
				A	Lmax	Hmax	
г45.008.014	ПП14-15	15	Труба 1/8"	275	450	130	2,4
-01	ПП14-20	20	Труба 3/8"	275	455	130	2,7
-02	ПП14-25	25	Труба 1/2"	275	460	130	2,8
-03	ПП14-32	32	Труба 1/4"	415	610	130	3,6
-04	ПП14-40	40	Труба 1/2"	475	675	130	4,5
г45.008.016	ПП14М-15	15	Труба 1/8"	580	430	95	3,1
-01	ПП14М-20	20	Труба 3/8"	620	435	95	3,1
-02	ПП14М-25	25	Труба 1/2"	615	435	95	3,0
-03	ПП14М-32	32	Труба 1/4"	830	580	96	3,3
-04	ПП14М-40	40	Труба 1/2"	995	650	110	4,7

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В  
 ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПП14 И ПП15  
 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ  
 ТУ 4218-038-00225584-99



Вариант

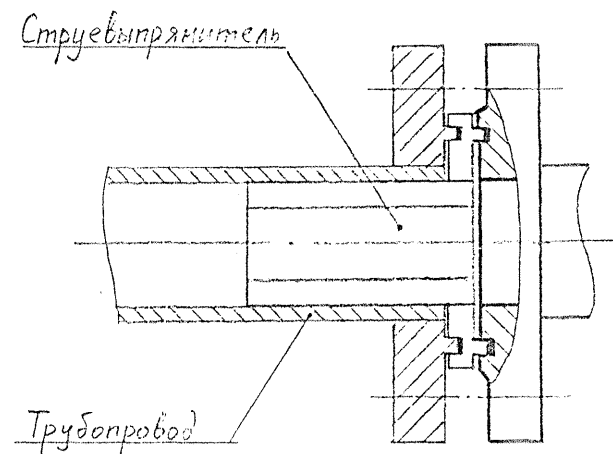
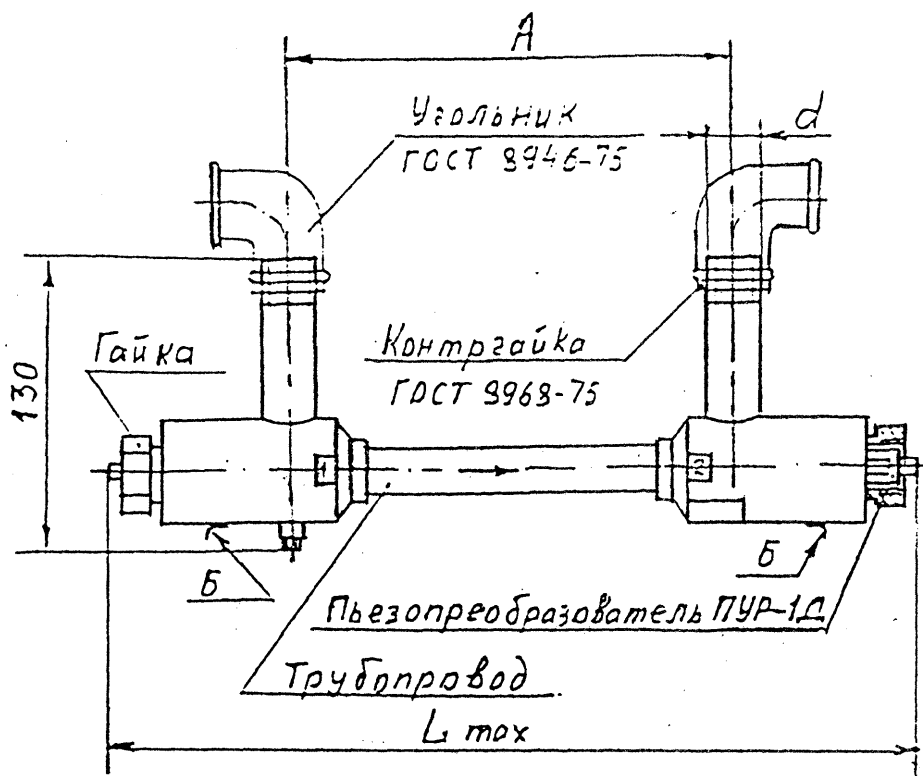


Рисунок 2-Преобразователь первичный ПП15-50Б. Общий вид.

Обозначение	Код	Dy, мм	D, мм	L, мм	Рис.	Масса, кг
г45.003.015	ПП15-50	50	160	340	1	7,8
-01	ПП15-65	65	180	375		10,8
-02	ПП15-80	80	195	330		12,6
-03	ПП15-100	100	215	430		15,6
-04	ПП15-150	150	280	480		27,5
-05	ПП15-200	200	335	540		36,5
г45.003.012	ПП15-50Б	50	60	200	2	2,5

Рисунок 1-Преобразователь первичный ПП15. Общий вид.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В



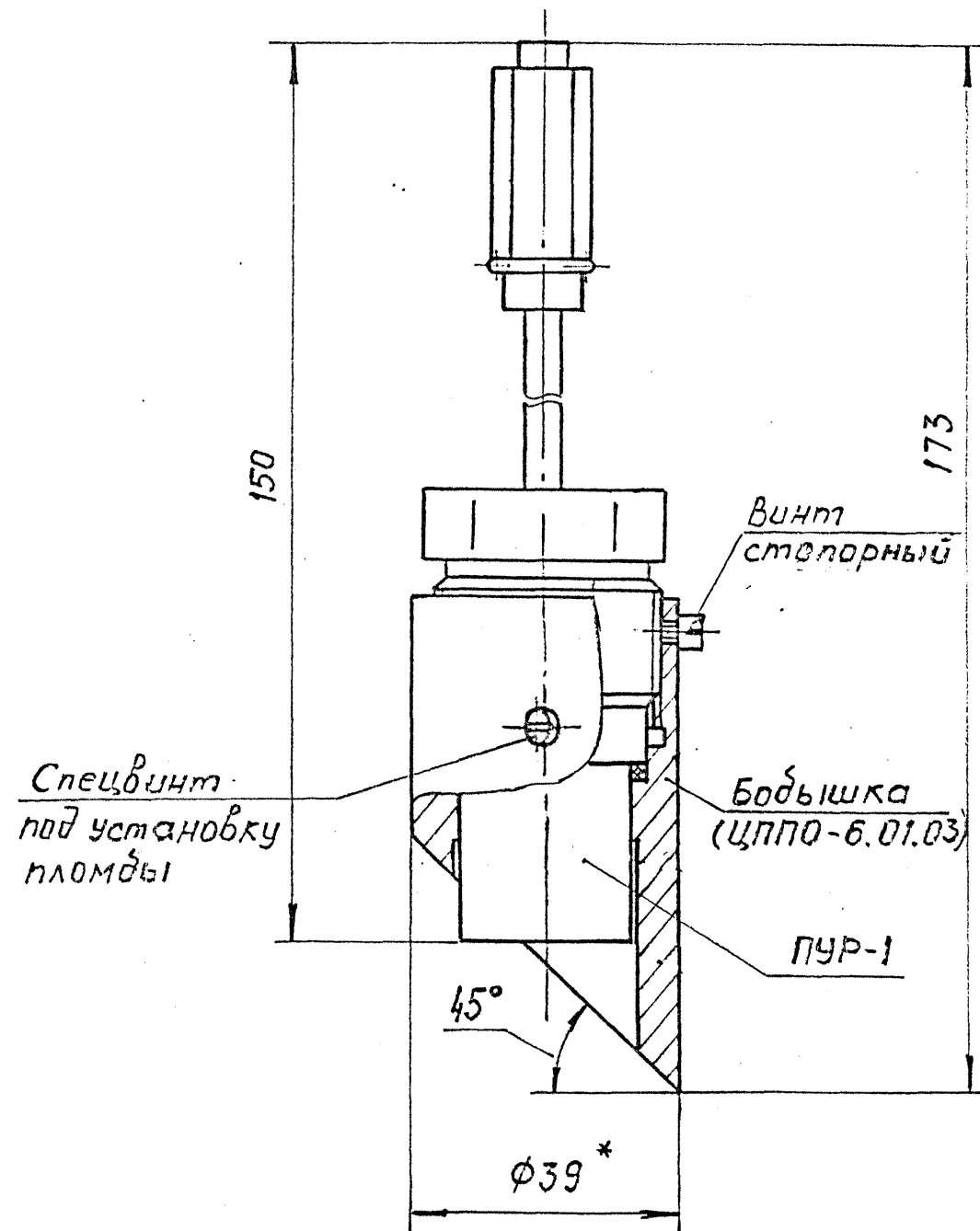
Б - места пломбирования

Обозначение	Исполнение	$D_y$ , мм	$d$	$A$ , мм	$L_{max}$ , мм	Масса, кг не более
ГЧЗ.036.001	ПП14-Д-15	15	Труб. $\frac{1}{2}$ "	275	450	2,7
-01	ПП14-Д-20	20	Труб. $\frac{3}{4}$ "	271	450	3,2
-02	ПП14-Д-25	25	Труб. 1"	271	450	3,6
-03	ПП14-Д-32	32	Труб. $1\frac{1}{4}$ "	410	600	4,9
-04	ПП14-Д-40	40	Труб. $1\frac{1}{2}$ "	471	665	6,3

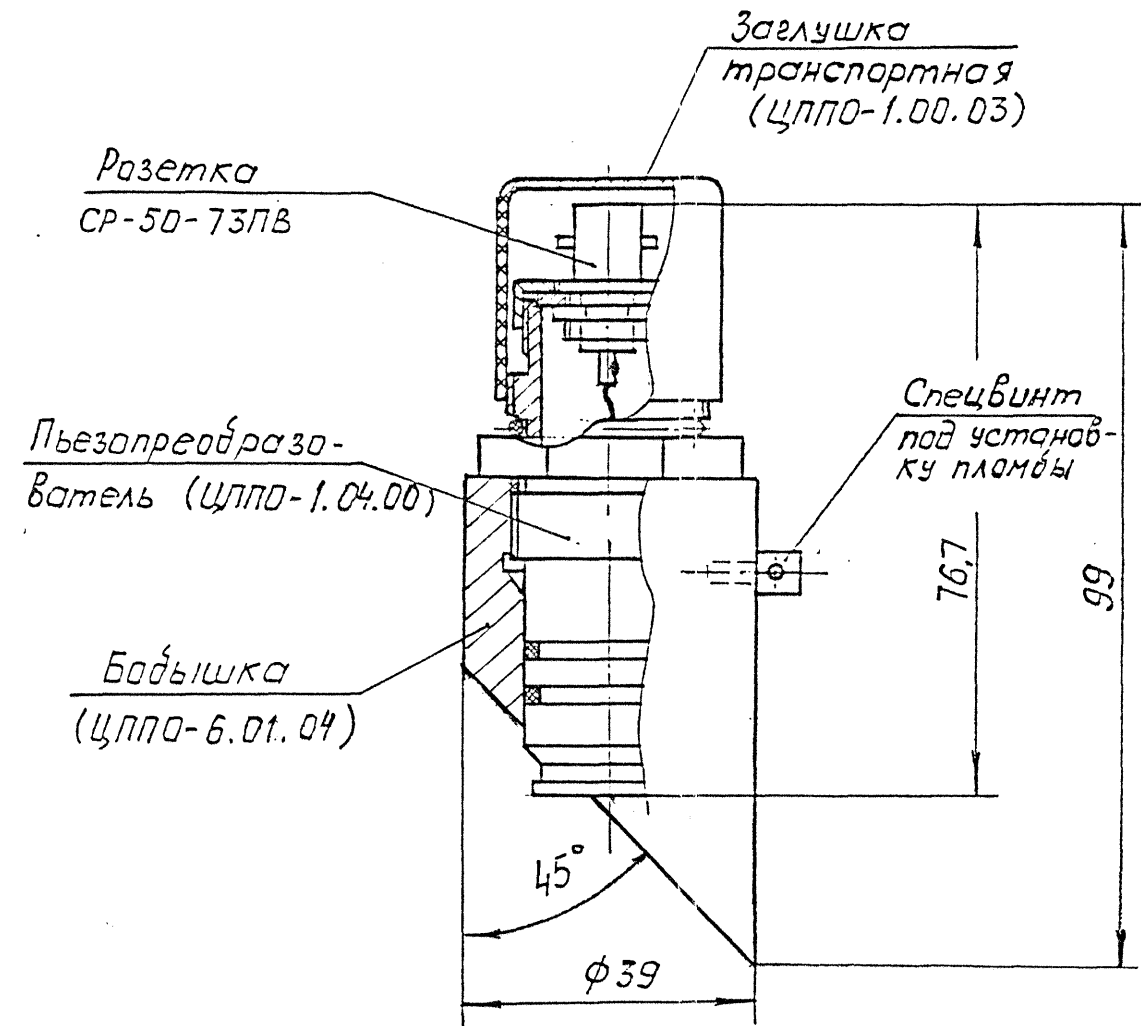
Преобразователь первичный  
ПП14-Д. Обычный вид

Приложение Г  
 (обязательное)  
 МОНТИРУЕМЫЕ ПЬЕЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ  
 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

ЦЛПО-6.03.00



ЦЛПО-6.03.00-01



Приложение Д  
(обязательное)

ТАБЛИЦА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЧЕТЧИКА ...

Номер процедуры (операции)	Программируемая величина, размерность	Информация о выборе программируемой величины	Формат отображаемого значения	Примечание
1	Выводится на индикатор времени	В операции 1 индицируется время распространения	1 XXX.XXXX мкс N	N-номер операции
	УЗК, мкс, между пьезопреобразователями, монтируемыми на трубе в преобразователе ПП	УЗК от пьезопреобразователя 1 к пьезопреобразователя 2. В операции 2 индицируется время распространения в обратном направлении.		
	Для расчета принимается среднее время.			
2	Верхний предел измерения расхода / м <sup>3</sup> /ч	Устанавливается в соответствии с ТУ и спецификацией заказа	2 +X.XXXXe+YY	YY-показатель ступени

Продолжение приложения д

Номер процедуры (опе рация)	Программируемая величина, размерность	Информация о выборе программируемой величины	Формат отображаемого значения	Примечание
	Внутренний диаметр преобразователя ПП (троспровода), м	Устанавливается по результатам замера после изготовления преобразователя ПП, входящего в комплект поставки, или замера троспровода в месте монтажа преобразователя	3 +X.XXXHee+YY	-показатель степени
4	Расстояние между преобразователями, м	Устанавливается по результатам измерения механическим или электронным способом. Для первичных преобразователей ПП15 с наклонным зондированием устанавливается расчет-	4 +X.XXXHee+YY	То же

Продолжение приложения Д

Номер процедуры (опе-	Программируемая величина, размерность	Информация о выборе программируемой величины	Формат отображаемого значения	Примечание
		<p>ное значение <math>L=</math></p> <p><math>L^2/D</math>, где <math>L</math>-рас-</p> <p>стояние между</p> <p>пьезопреобразо-</p> <p>вателями, изме-</p> <p>ренное механиче-</p> <p>ским или элект-</p> <p>РОННbnvi способом</p>		

Продолжение приложения Д

Номер процес- суры (опе- рации)	Программируемая величина, размерность	Информация о выборе программируемой величины	Формат отображаемого значения	Приме- чание
5	Уровень отсечки    при малых рас-   ходах, %  I     I     I  I	Устанавливается  порог чувстви-   тельности счетчика,  ниже которого  показания мгно-   венных величин  нуляться, а для   интегральных ве-  личин нарастание   итога прекраща-   ется	5 XX.X	Устанав-  ливаются   любые    фиксиро-  ванные   значения  от 0,1   до 10,0
6	Постоянная вре-   мени счетчика,   с  I  I      	Устанавливается   быстродействие   счетчика	6 XX.X	Устанав-   ливаются   любые фи-   ксирован-   ные зна-   чения от   0,1 до   80,0
7	Выводится на   индикацию зна-   чения времени в   мкс, для коррек-	Предусматривает-   ся автоматичес-   кая и ручная ус-   тановка.	7 +X.XXXXXe+YY	YY- пока-   затель   степени

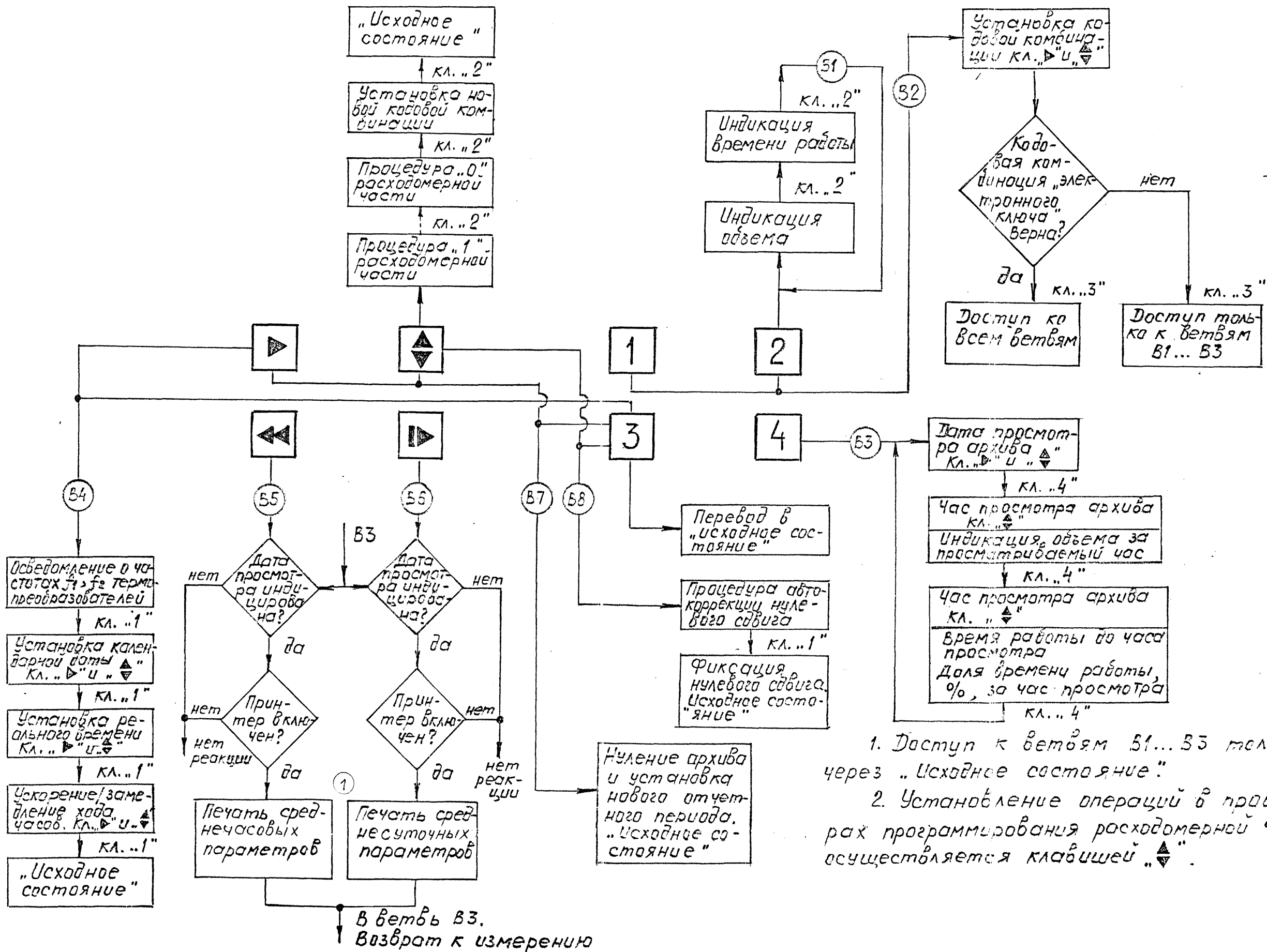
Продолжение приложения Д

Номер процес- сору (опе- рации)	Программируемая величина, размерность	Информация о выборе программируемой величины	Формат отображаемого значения	Приме- чание
	тирования сдви- гов нуля из-за   неодинаковости   электроакусти-   ческих трактов   для пьезопреоб-   разователей 1 и             	Автоматическая установка произ- водится в проце- дуре автокоррек- ции и использу- ется при калиб- ровке.   Ручная установка   осуществляется     для имитации ра-   схода при непод-   вижной среде		
о 8	Задается и вы-   водится на ин-   дикацию частота   частотного вы-   хода, Гц           	Используется для   контроля исправ-   ности частотного -   го выхода	8 XX.X 10 Hz	Устанав-   ливаемая   частота и   частота   частотно-   го выхо-   да не дол-   жны отли-   чаться бо-   лее чем на 2 Гц

Продолжение приложения Д

Номер процедуры (операции)	Программируемая величина, размерность	Информация о выборе программируемой величины	Формат отображаемого зна- чения	Приме- чание
9	Длина кабеля  ВСК, м	Вводится длина  кабеля ВСК в со-  ответствии со  спецификацией заказа, уточнен-  ная по результа- там замера	9 +X.XXXXe+YY	Устанав-  ливаются  значения  от 5 до 200 м
10	Коэффициент I коррекции	Рассчитывается и I вводится по из- вестным парамет- I рам трубопровода или проточной полости преобра- зователя ПП По выбору предс- тавителя органов надзора устанав- ливается обнов- ленная кодовая комбинация	0 +X.XXXXe+YY           Pass XXXX	Устанав- ливаются значения от 0,92 до 1,10

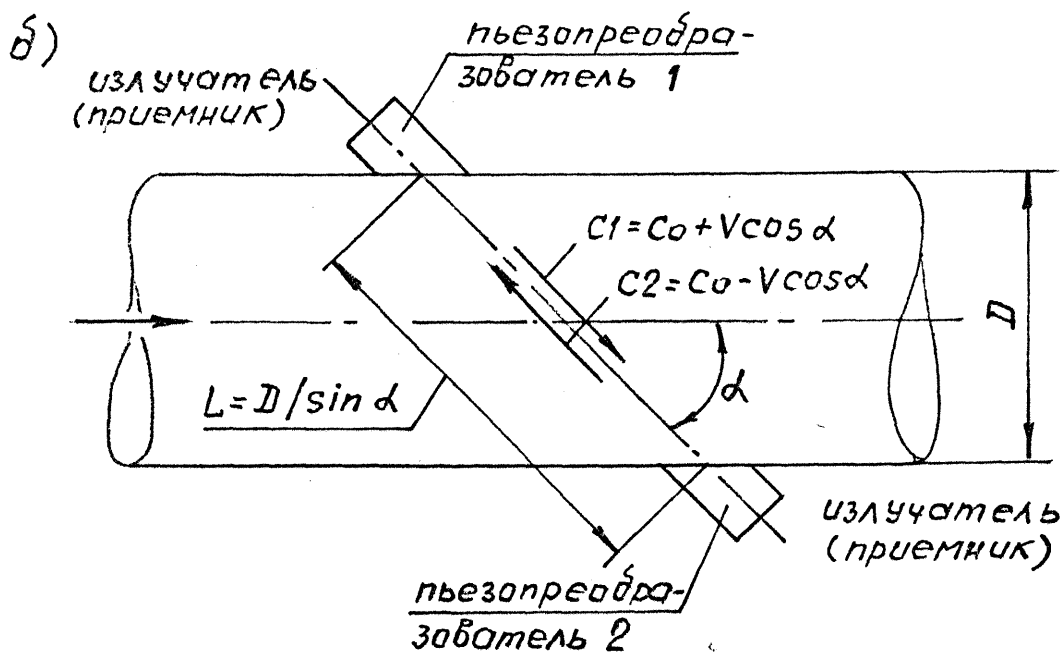
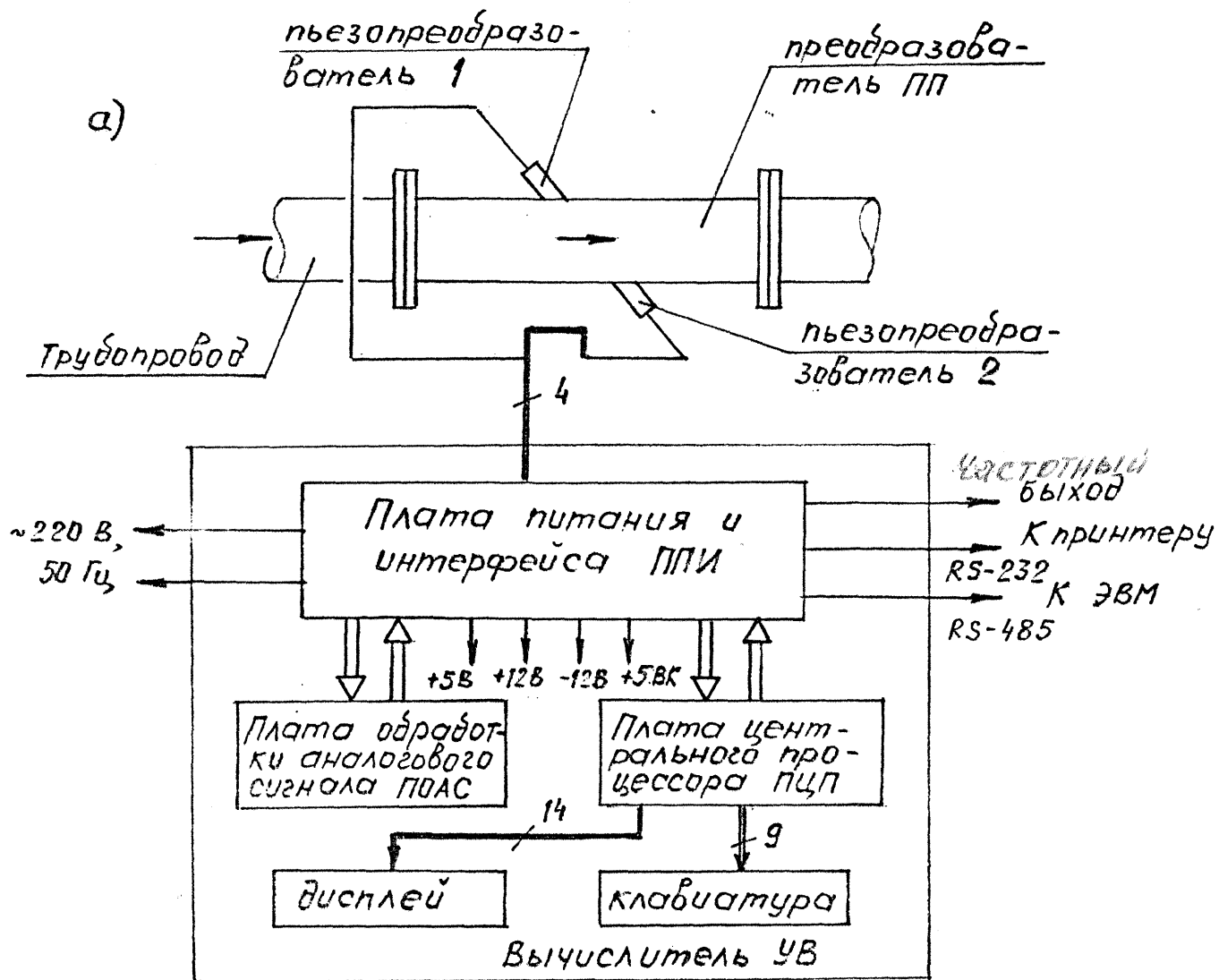
Приложение Ж (обязательное)  
**МНЕМОНИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КЛАВИАТУРЫ**



1. Доступ к ветвям 51...53 только через "Исходное состояние".
2. Установление операций в процедурах программирования расходомерной части осуществляется клавишей "▲".

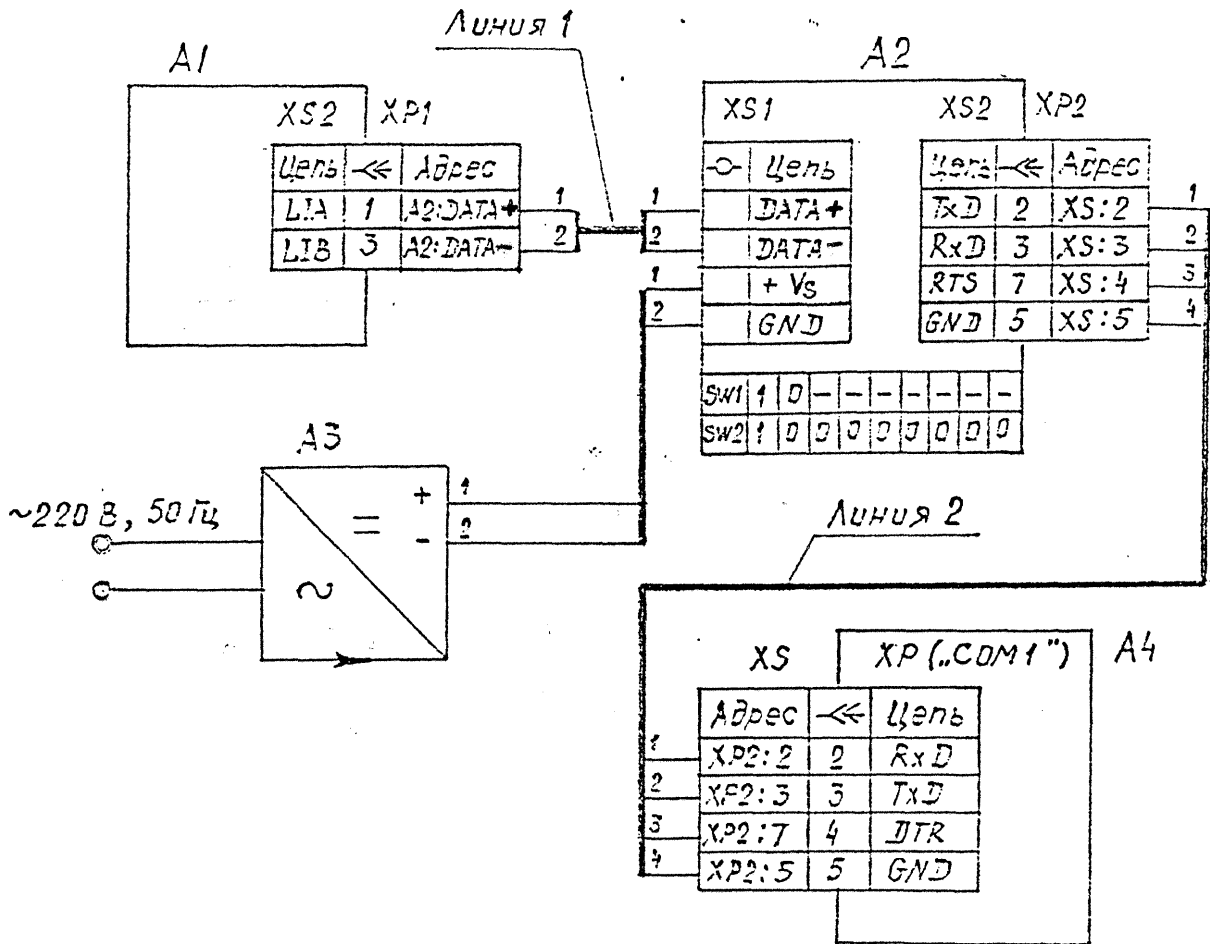
Приложение И  
(обязательное)

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РАСХОДОМЕРА-СЧЕТЧИКА



## ПРИЛОЖЕНИЕ К (рекомендуемое)

### СХЕМА ПРОВЕРКИ РАБОТСПОСОБНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К ЭВМ



- A1 - Вычислитель УВ; УВ-2 или УВ-3;
  - A2 - Преобразователь интерфейсов RS232 в RS485/RS422 типа ADAM4520;
  - A3 - Блок питания типа Б5-47 или сетевой адаптер с выходным напряжением от 10 до 30 В;
  - A4 - IBM-подобная ЭВМ моделей 386, 486 или 586. Тип монитора - SVGA;
  - XP1 - Вилка 2РМ22 КРН10Ш182 ГЕО.364.126 ТУ;
  - XP2 - Вилка ДВ-9М, ф. Амфенол; XS - Розетка ДВ-9М, ф. Амфенол.
  - Линия 1. "Витая пара" с волновым сопротивлением от 100 до 120 Ом, емкостью 60 пФ/м, сечением жилы 0,22 мм<sup>2</sup>. Допускается применение провода МГТФЭ 2x0,12 ТУ 16-505.185-71. Длина - до 1000 м.
  - Линия 2. Рекомендуемая марка кабеля КММ-3x0,12 Ч ОСТ 16.0.505.185-71. Длина - до 15 м.
- ПРИМЕЧАНИЕ.**
1. Блоки А2...А3, разъемы XP2, XS, Линии 1 и 2 в комплект поставки не входят.
  2. Поддержка обмена ЭВМ-вычислитель осуществляется с помощью программной версии V-1.0. Загрузка производится в операционной системе DOS

СХЕМА УСТАНОВКИ РАСХОДОМЕРОВ-СЧЕТЧИКОВ UFM 005  
С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ  
Рис. 1

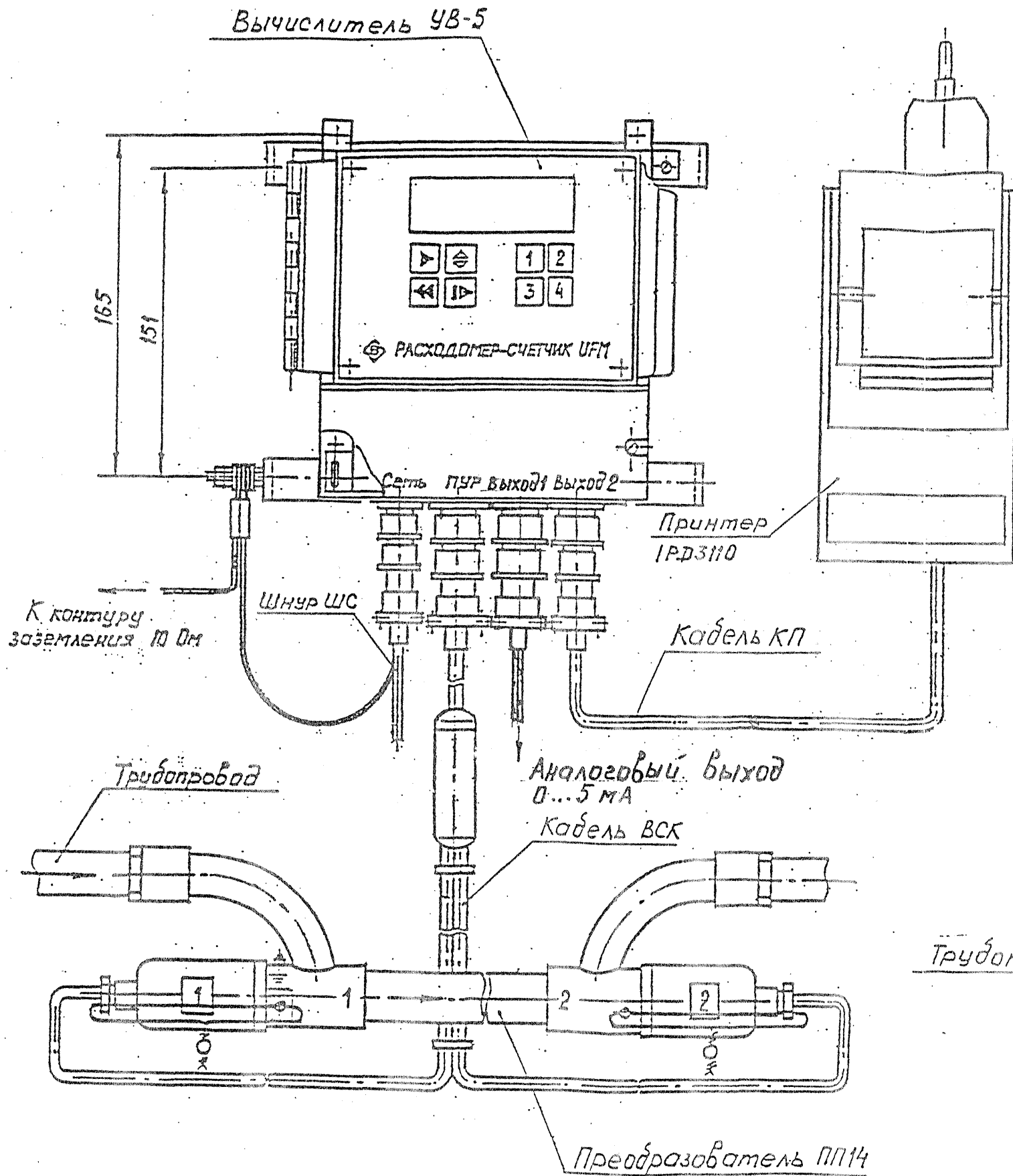


Рис. 2.  
Остальное - см. рис. 1

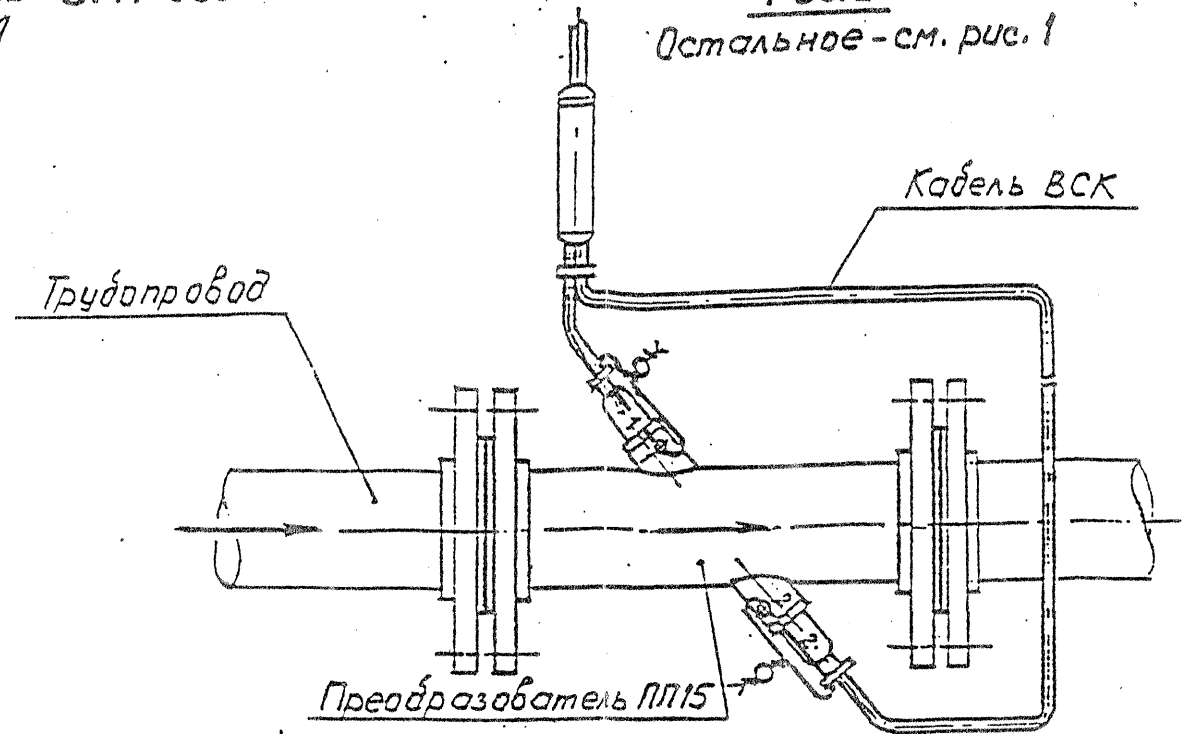
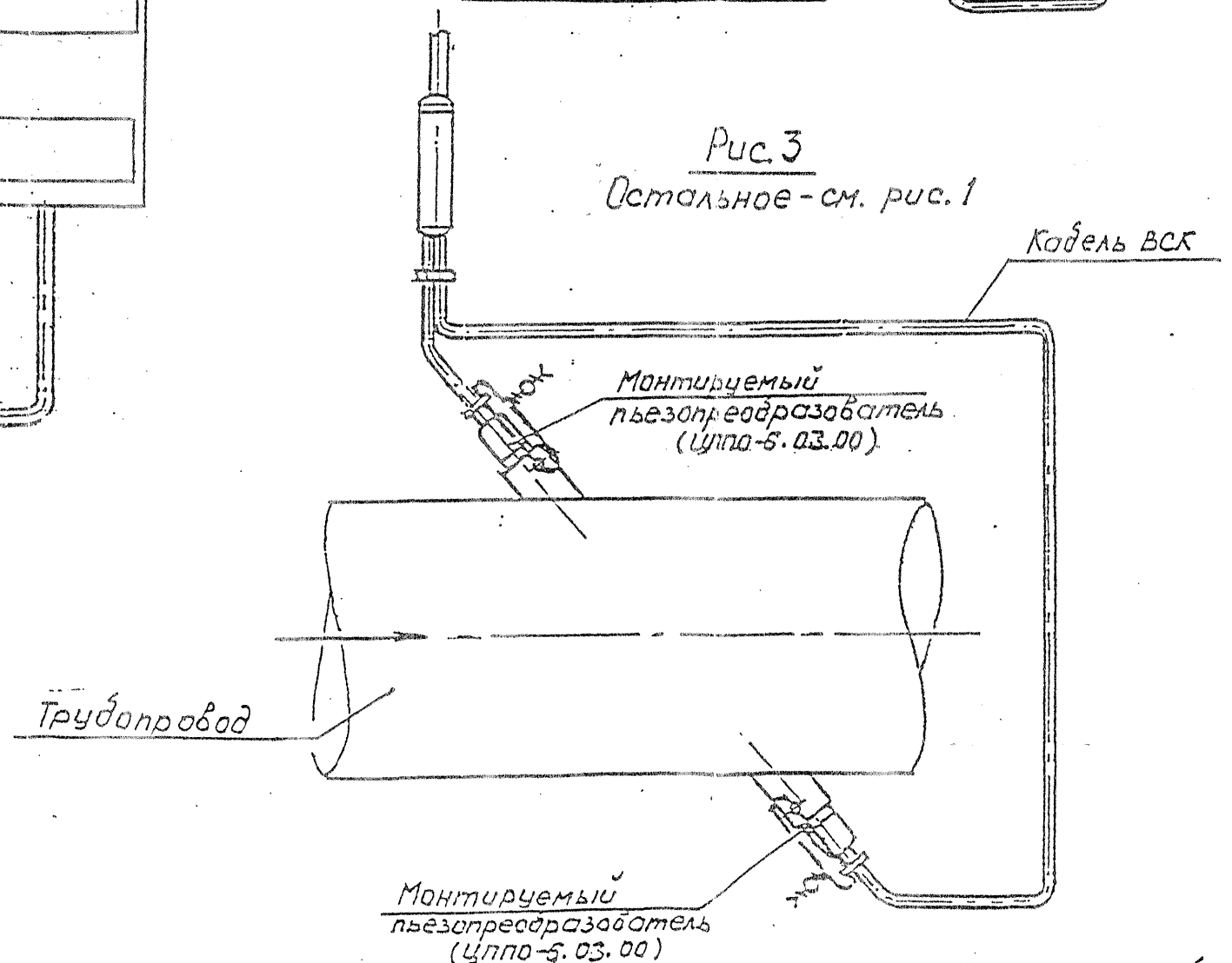


Рис. 3  
Остальное - см. рис. 1



Направление потока теплоносителя в трубопроводе должно совпадать со стрелкой на корпусе преобразователей ПП14 и ПП15

ПРИЛОЖЕНИЕ М  
(обязательное)

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПП10У (СЭ 5.183.049)  
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Рис. 1

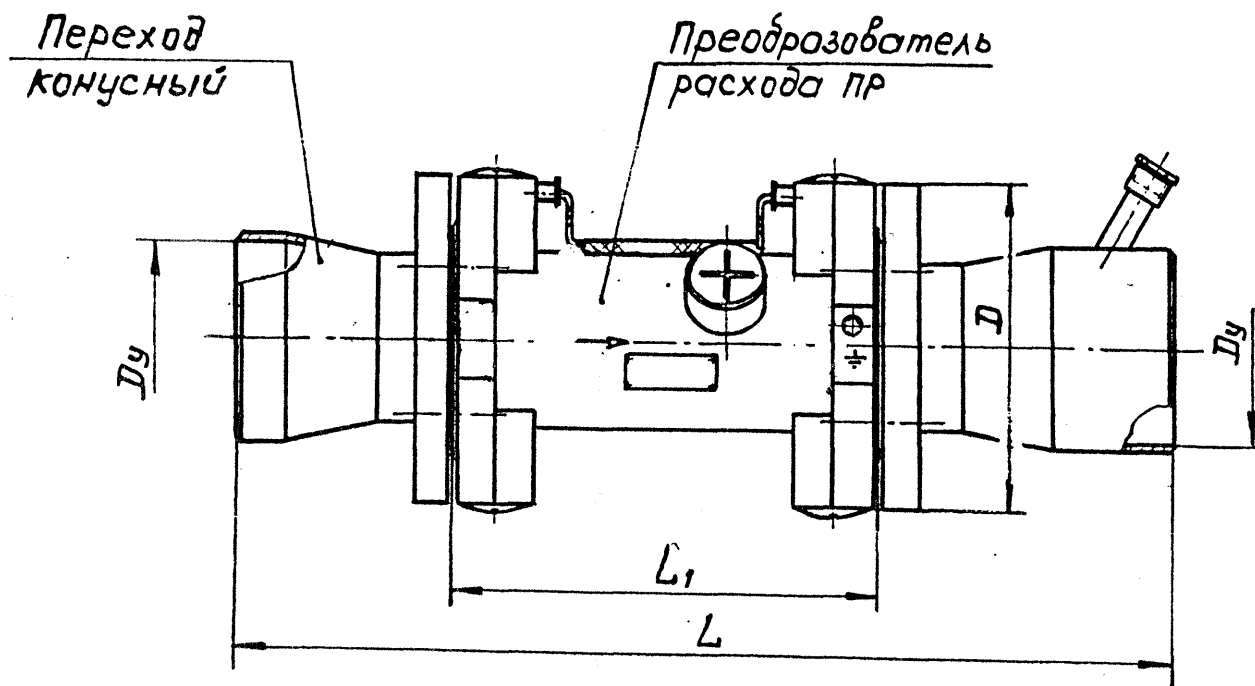
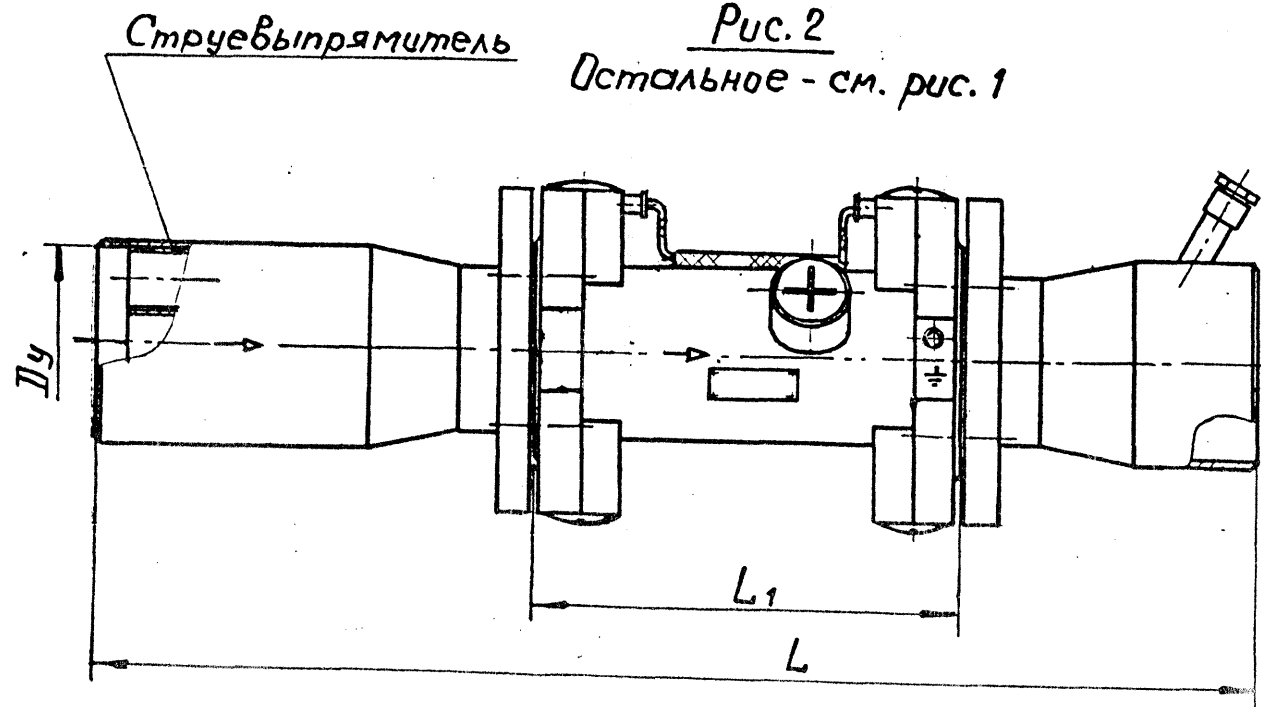


Рис. 2

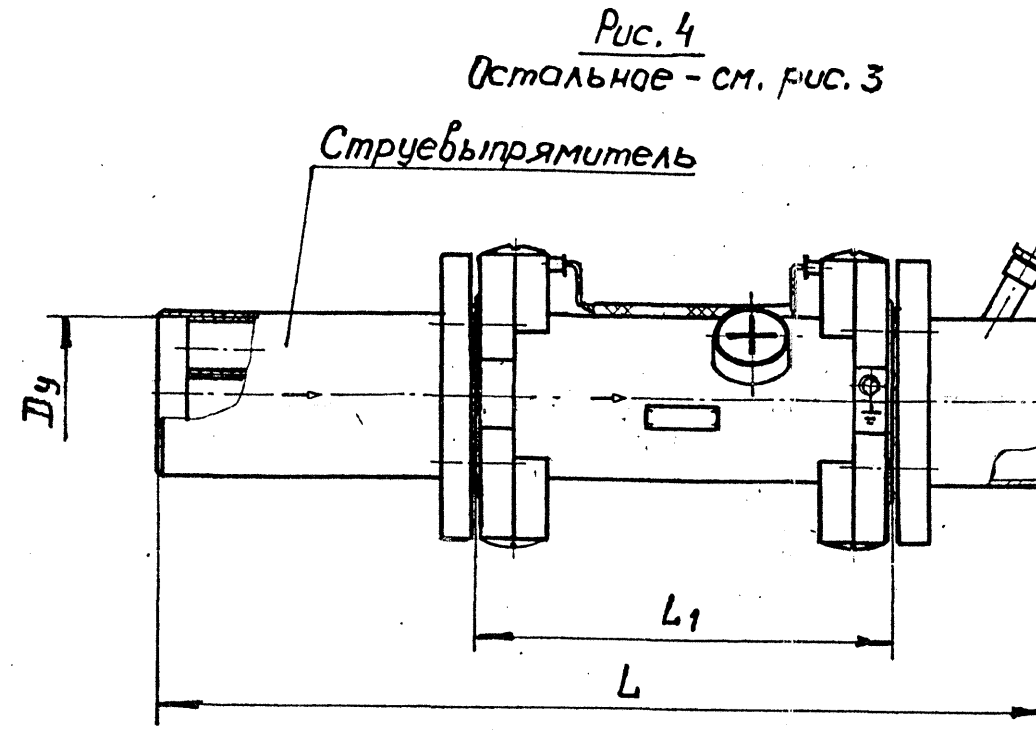
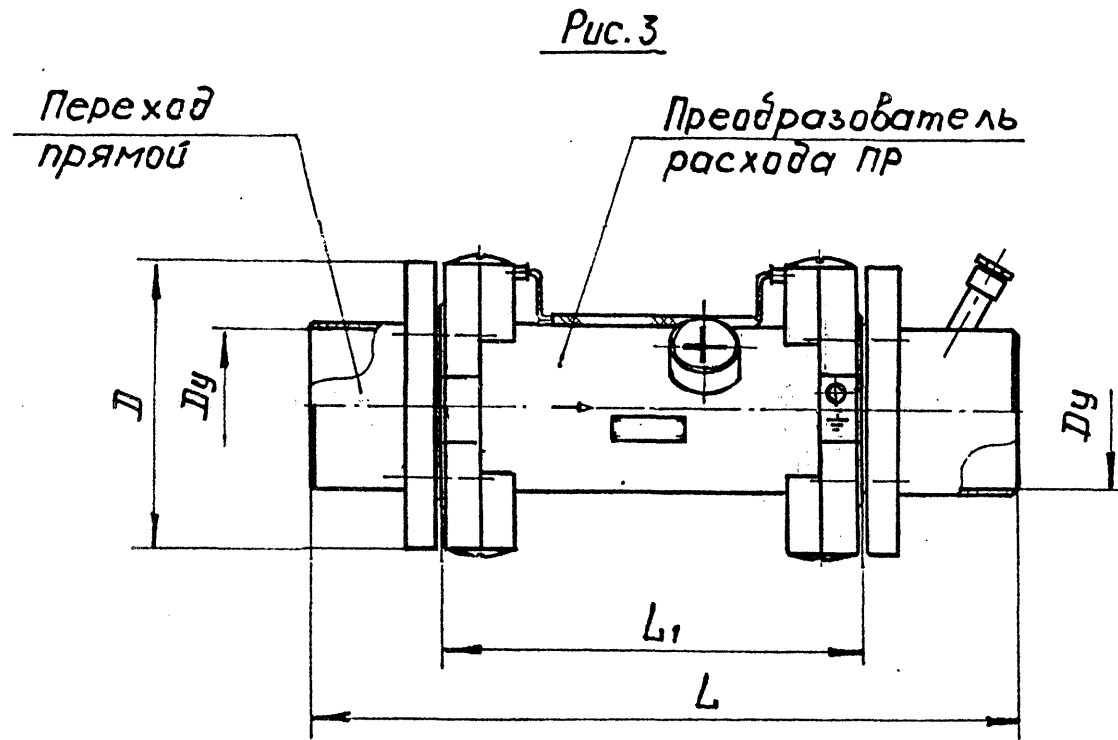
Остальное - см. рис. 1



Шифр изделия	Рис.	Верхний предел расхода, м <sup>3</sup> /ч	Диаметр проточной части ПР, мм	Dy, мм	D, мм	L, мм	L <sub>1</sub> , мм	Масса, кг
ПП10У-80-80А	1	80	60	80	150	458	186	
ПП10У-80-80С	2					579		
ПП10У-100-100А	1	100	80	100	170	509	230	
ПП10У-100-100С	2					654		
ПП10У-100-150А	1	150	80	100	170	509	230	
ПП10У-100-150С	2					654		
ПП10У-150-200А	1	200	80	150	190	729	281	
ПП10У-150-200С	2					939		
ПП10У-150-250А	1	250	100	150	190	729	281	
ПП10У-150-250С	2					939		
ПП10У-200-250А	1	250	100	200	220	808	358	
ПП10У-200-250С	2					1089		
ПП10У-150-300А	1	300	130	150	220	679	358	
ПП10У-150-300С	2					889		
ПП10У-200-400А	1	400	130	200	220	978	358	
ПП10У-200-400С	2					1262		
ПП10У-250-400А	1	400	130	250	250	1098	436	
ПП10У-250-400С	2					1448		
ПП10У-200-600А	1	600	160	200	250	933	436	
ПП10У-200-600С	2					1217		

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ М  
(обязательное)

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПП10У (Сл. 5.183.049)  
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



Шифр изделия	Рис.	Верхний предел расхода, м <sup>3</sup> /ч	Диаметр проточной полости ПР, мм	Ду, мм	Д, мм	Л, мм	Л <sub>1</sub> , мм	Масса, кг
ПП10У-50-24А	3	24	40	50	130	324	148	
ПП10У-50-24С	4					401		
ПП10У-65-65А	3	65	60	65	150	378	186	
ПП10У-65-65С	4					479		
ПП10У-65-80А	3	80	60	65	150	378	186	
ПП10У-65-80С	4					479		
ПП10У-100-200А	3	200	100	100	190	467	281	
ПП10У-100-200С	4					622		

ПРИЛОЖЕНИЕ Н  
(обязательное)

ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПП18 И ПП18М  
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Рис. 1  
ПП18

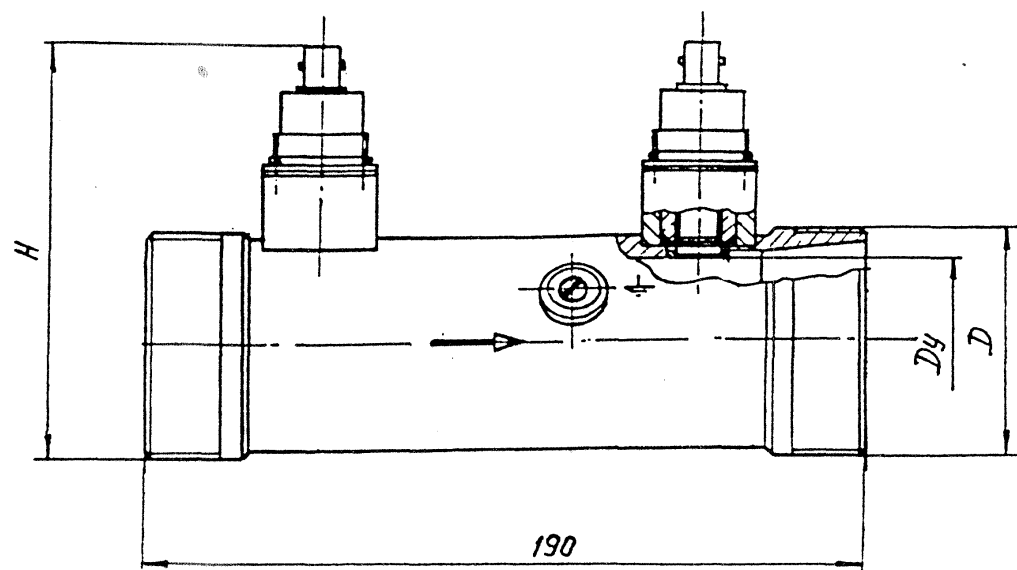
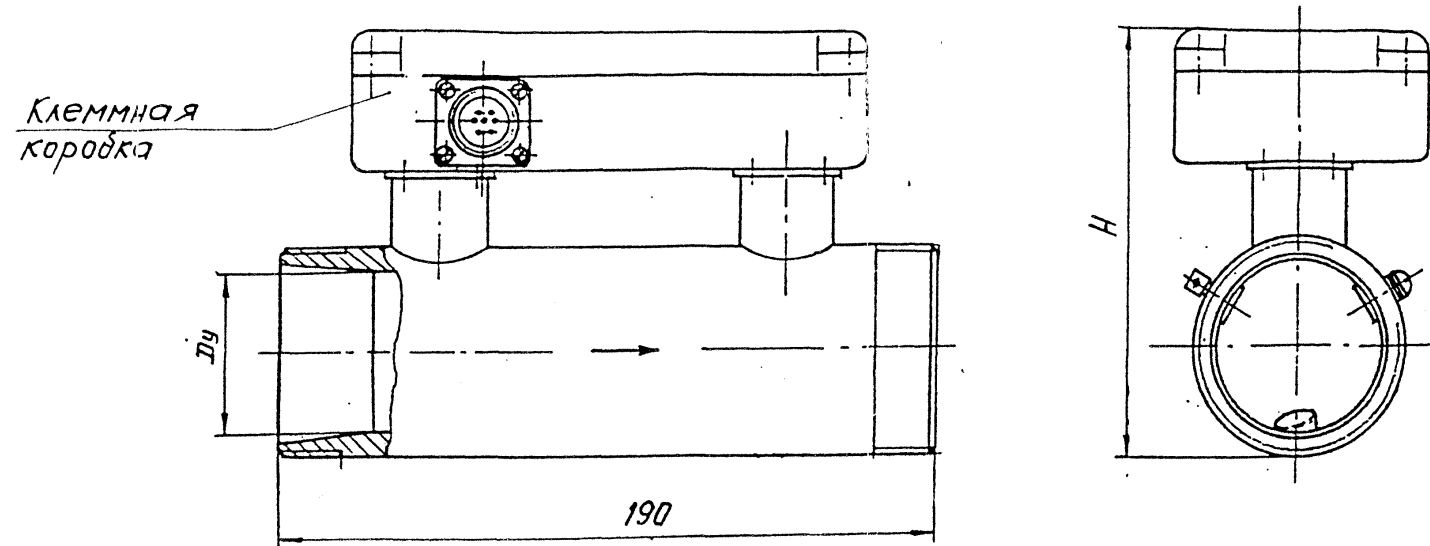
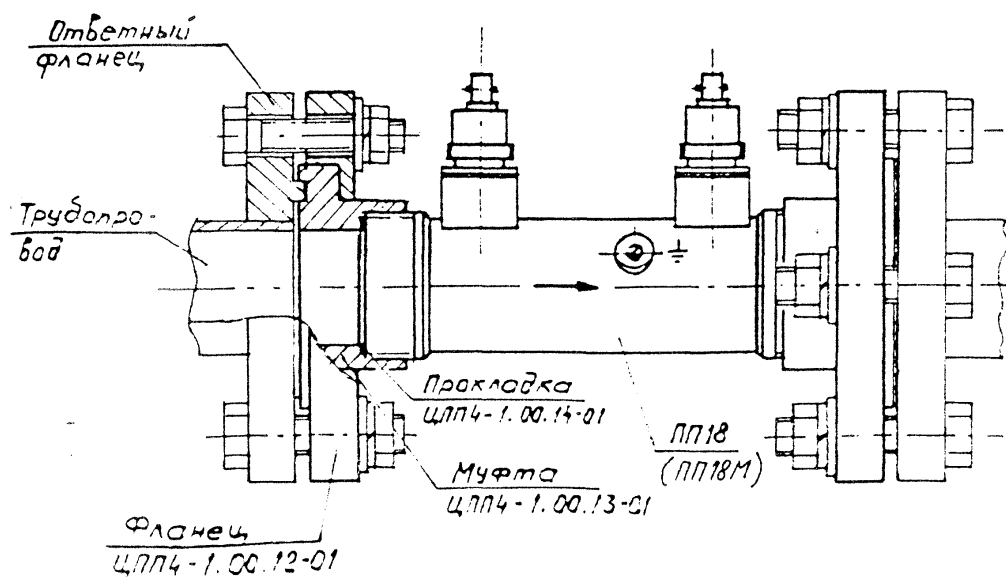


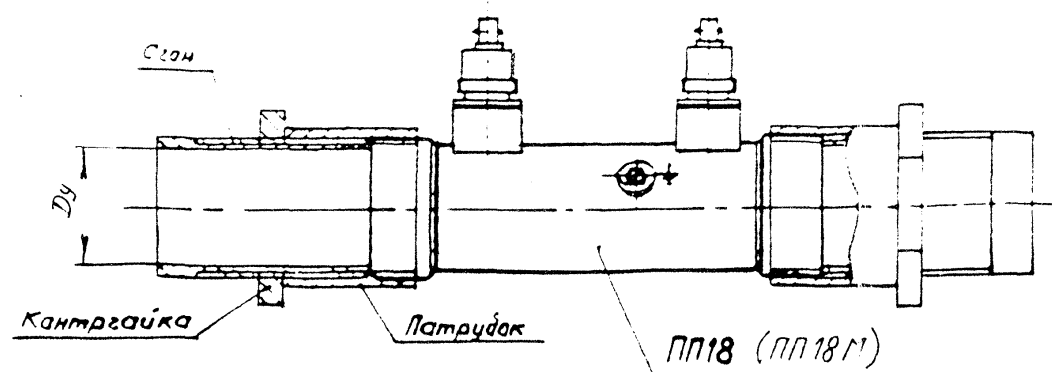
Рис. 2  
Остальное – см. рис. 1  
ПП18М



ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ



Обозначение	Исполнение	Рис.	Dy, мм	D	H, мм	Масса, кг
ЦПП4-1.00.00	ПП18	1	50	G2-B	107	1,98
-01			65	G2 1/2-B	122,5	2,48
-02			80	G3	135,5	2,98
Ca3.211.002	ПП18М	2	50	G2-B	124	2,1
-01			65	G2 1/2-B	140	2,6
-02			80	G3	153	3,1



ПРИЛОЖЕНИЕ II (обязательное)  
**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РАСХОДОМЕРА-СЧЕТЧИКА UFM 005**  
 С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ

Рис. 1

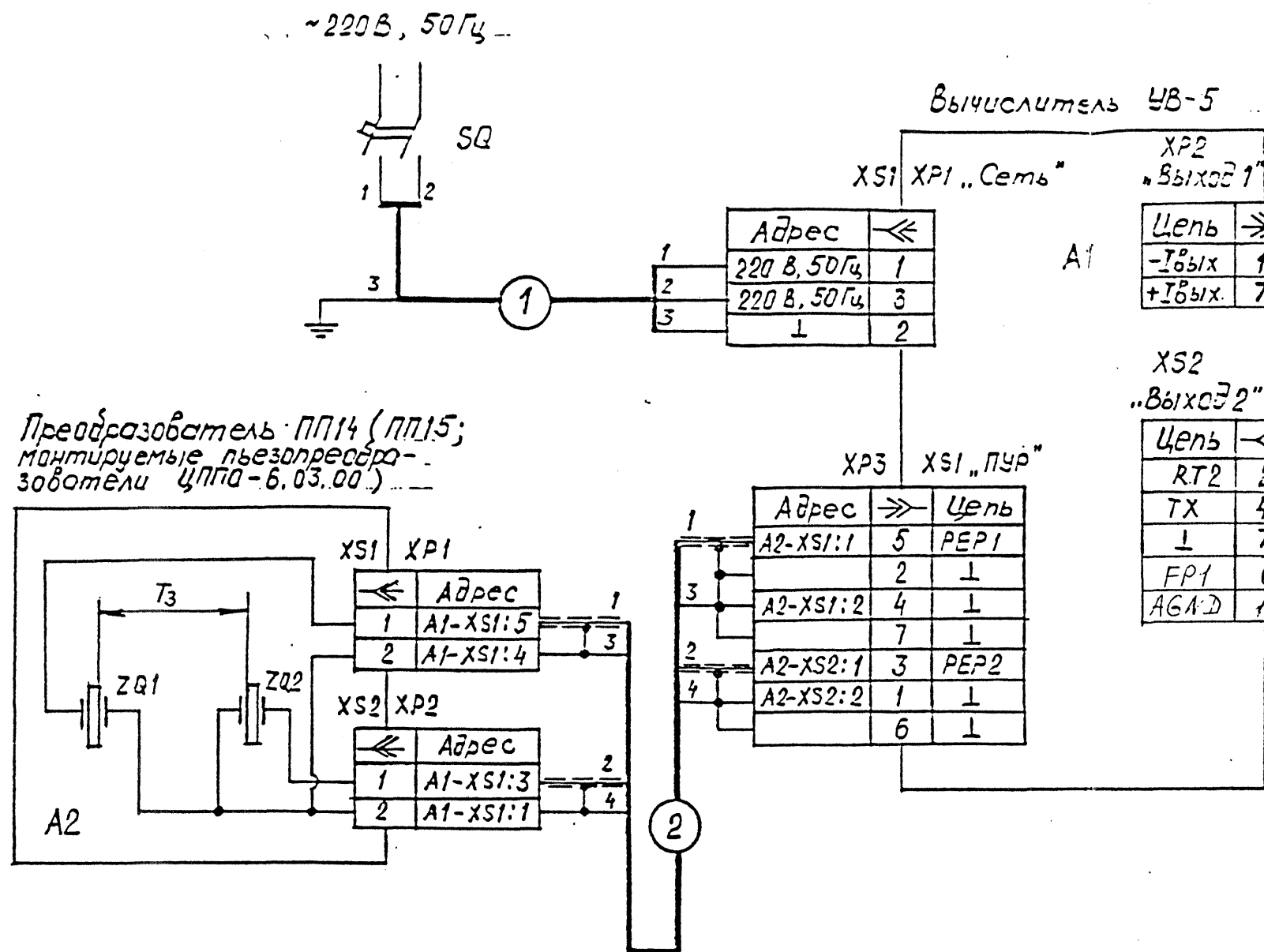
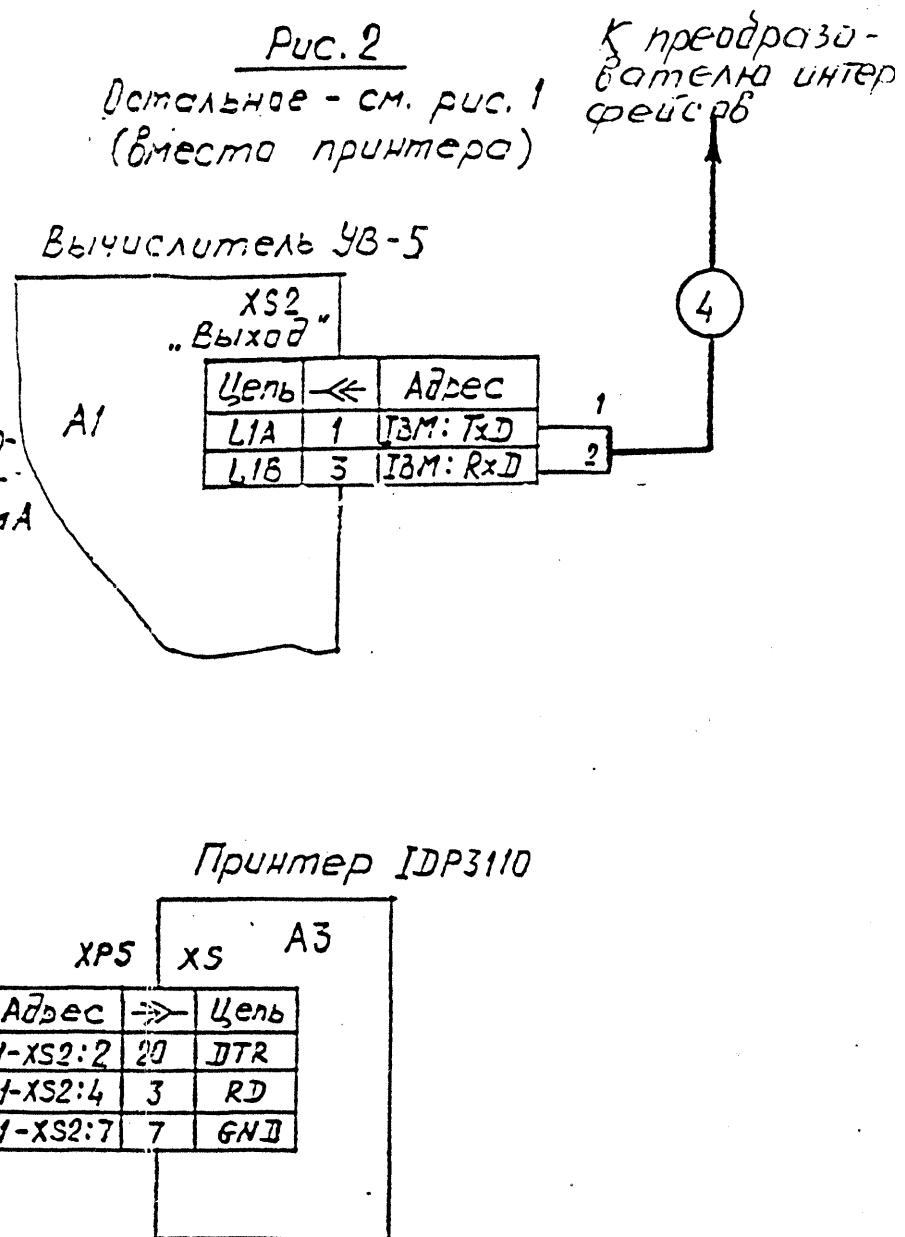


Рис. 2



Преобразователь ПП14 (ПП15; монтируемые пьезопреобразователи ЦППО-6.03.00.)

Номер кабеля	Рис.	Обозначение	Наименование
1		ЦППО-3.03.00	Шнур ШС
2	1	ЦППО-3.01.00	Кабель ВСК
3		ЦППО-3.04.00	Кабель КП
4	2	см. п. 2	

1. Принтер IDP3110 поставляется по требованию заказчика.
2. Выбор кабеля 4 (рис. 2) осуществляется потребителем. Рекомендуемая марка - ШКВ0 ГОСТ 2932-74.
3. Разъединитель SB в комплект поставки не входит.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ П (обязательное)  
 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РАСХОДОМЕРА-СЧЕТЧИКА UFM 005

Рис. 1

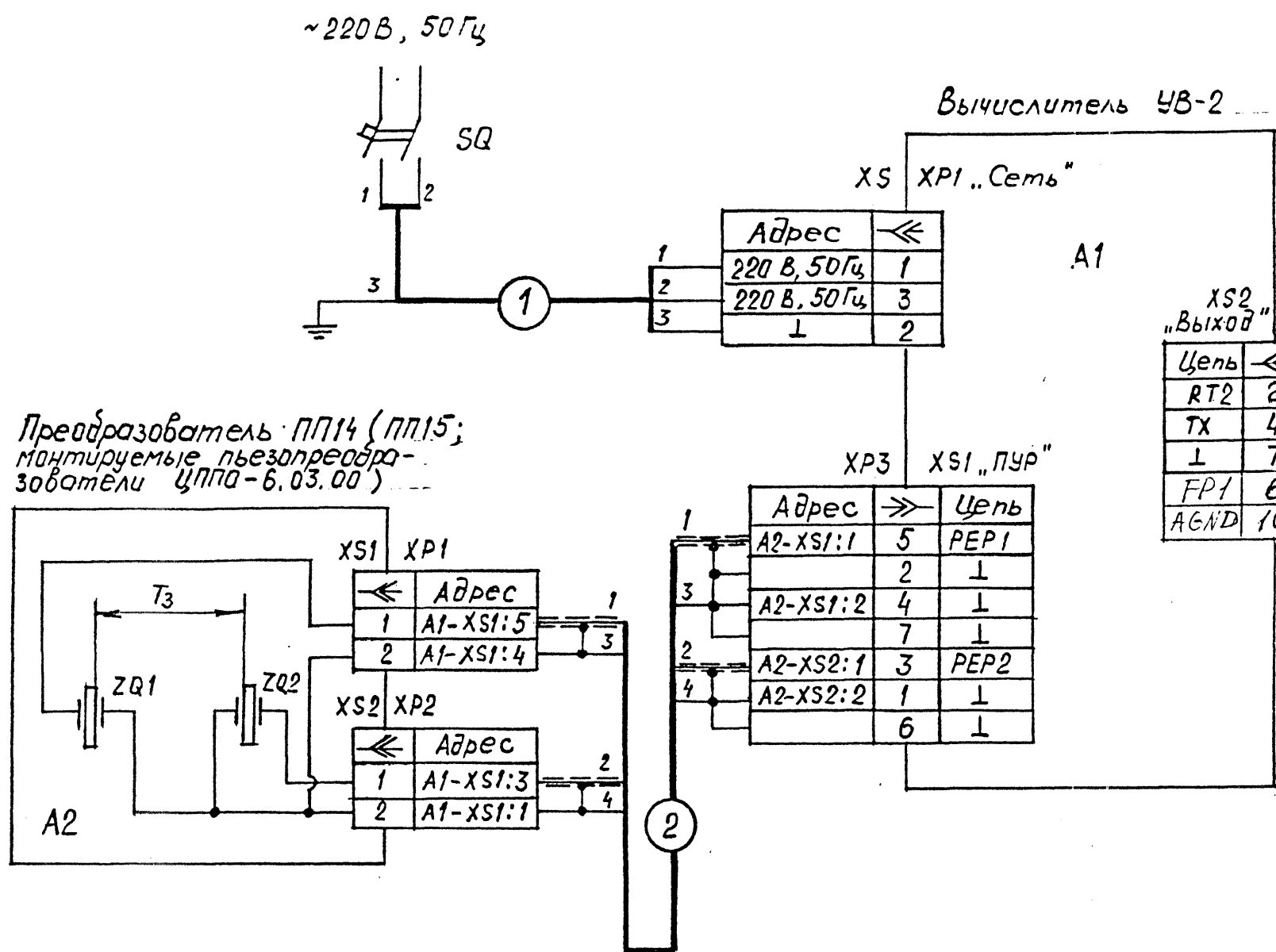
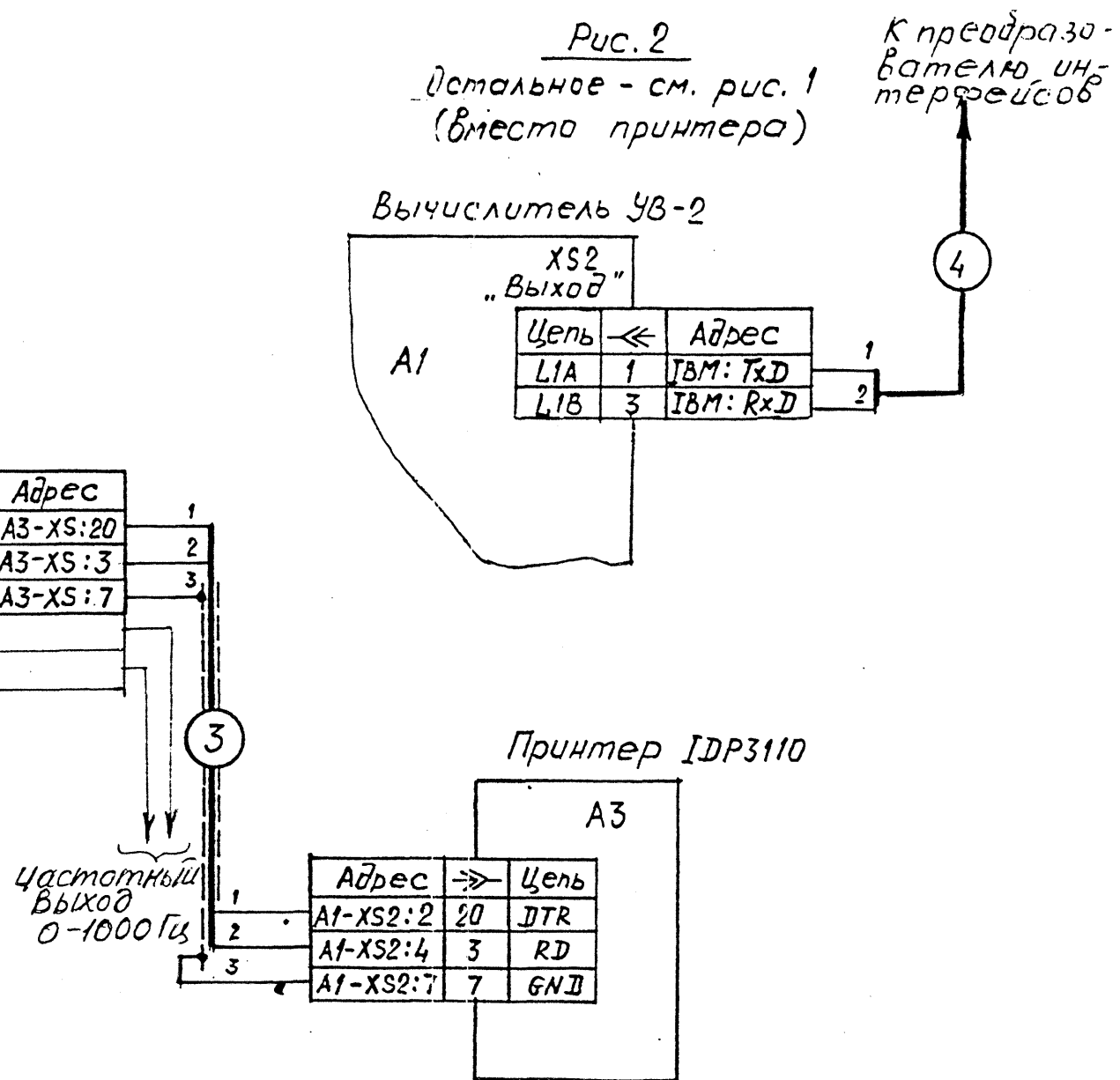


Рис. 2



Преобразователь ПП14 (ПП15; монтируемые пьезопреобразователи ЦППО-6.03.00)

Номер кабеля	Рис.	Обозначение	Наименование
1	1	ЦППО-3.03.00	Шнур ШС
2		ЦППО-3.01.00	Кабель ВСК
3		ЦППО-3.04.00	Кабель КП
4	2	см. п. 2	

1. Принтер IDP3110 поставляется по требованию заказчика.
2. Выбор кабеля 4 (рис. 2) осуществляется потребителем. Рекомендуемая марка - ШКВ0 ГОСТ 2932-74.
3. Разъединитель SQ в комплект поставки не входит.