

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: mrp@nt-rt.ru

Сайт: www.lomopribor.nt-rt.ru



ЛОМО-Прибор

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК РС-СПА-М

Руководство по эксплуатации

Часть 2

ВВЕДЕНИЕ	3
	5
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	
1.1. Назначение	4
1.2. Технические данные	4
1.3. Комплектность	4
1.4. Устройство и принцип работы	6
1.5. Устройство и работа составных частей	6
1.6. Обеспечение взрывозащищенности	7
1.7. Маркировка	7
1.8. Тара и упаковка	7
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
	8
2.1. Указания мер безопасности	8
2.2. Монтаж РП и обеспечение взрывозащищенности	
2.3. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации РП	9
2.4. Подготовка к работе	
2.5. Регулирование и настройка	9
2.6. Проверка технического состояния	9
2.7. Характерные неисправности и методы их устранения	9
2.8. Правила хранения и транспортирования	10
	10
3. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	11
	11
3.1. Методика поверки РП	11
3.1.1. Операции поверки	12
3.1.2. Средства поверки	
3.1.3. Требования безопасности	
3.1.4. Условия поверки	
3.1.5. Подготовка к поверке	12
3.1.6. Проведение поверки	
3.2. Проверка идентификационных параметров программного обеспечения.	12
3.3. Оформление результата поверки	12

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на расходомеры-счетчики РП (далее – РП), предназначенные для преобразования объемного расхода холодных и горячих жидкостей, , в том числе агрессивных, газообразных сред и сухого(перегретого) пара в токовый , частотный и импульсный сигналы в комплекте со стандартными сужающими устройствами (ССУ), в системах АСУ ТП на предприятиях различных отраслей промышленности и в коммунальном хозяйстве. Кроме того РС-СПА-М могут использоваться как счетчики количества указанных выше сред.

Кроме того РП может использоваться для измерения малых расходов.

РП имеет два исполнения:

с пьезоэлектрическим чувствительным элементом ;

с теплоэнергоконтроллером ИМ2300 (РС-МАС).

В таблице 1 представлены модификации РП, отличающиеся выполняемой функцией (выходным сигналом и измеряемой средой).

В условном обозначении модификации первая цифра определяет выходной сигнал

(1- токовый, 2 – частотный, 3 – импульсный, 4 – счетчик количества); вторая цифра измеряемую среду (1 – холодная жидкость, 2 – горячая жидкость, 3 – газ, 4 – пар); третья или третья и четвертая цифры в модификациях с токовым выходом – уровень стандартного сигнала (0 – 5 мА или 4 – 20 мА).

Все выходные сигналы могут быть одновременно. Жидко- кристаллический индикатор (ЖКИ) отображает: пройденный объем. Второй строкой на ЖКИ также могут отображаться: текущее значение мгновенного расхода; текущее значение частоты; текущее значение тока.

При дальнейшем изложении используются сокращенные обозначения модификаций:

с токовым выходом – РП.1 ;

с частотным выходом - РП.2 ;

с импульсным выходом – РП3 ;

с местным отсчетом (счетчик) – РП.4 .

РП состоит из первичного преобразователя (ППР), включающего в себя струйный автогенератор (САГ) с пьезоэлектрическими преобразователями и устройства преобразования сигнала (УПС), выполненных в одном агрегате.

Допускается УПС относить от ППР, но не более чем на 1,5 м. При этом в паспорте должно указываться расстояние, на которое УПС относится от ППР.

В модификациях РП.4 блок УПС содержит еще жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

№ п/п	Модификация (условное обозначение)	Обозначение по КД	Выполняемая функция, выходной сигнал	Измеряемая среда*
1	РП.1.1.5	ФИЖТ.423.141.028	Расходомер токовый унифицированный	Холодная жидкость
2	РП.1.1.20	-01	(0 – 5) мА	Горячая
3	РП.1.2.5	-02	или	жидкость
4	РП.1.2.20	-03	(4 – 20) мА	
5	РП.1.3.5	-04		Газ
6	РП.1.3.20	-05		
7	РП.1.4.5	-06		Пар
8	РП.1.4.20	-07		
9	РП.2.1	-08	Расходомер	Хол.жидкость
10	РП.2.2	-09	частотный	Гор.жидкость
11	РП.2.3	-10		Газ
12	РП.2.4	-11		Пар
13	РП.3.1	-12	Расходомер	Хол.жидкость
14	РП.3.2	-13	импульсный	Гор.жидкость
15	РП.3.3	-14		Газ
16	РП.3.4	-15		Пар
17	РП.4.1	-16	Счетчик	Хол.жидкость
18	РП.4.2	-17	количества	Гор.жидкость
19	РП.4.3	-18		Газ
20	РП.4.4	-19		Пар

Примечание: 1.Здесь и далее под названием пар имеется в виду сухой перегретый водяной пар

2.Для исполнения РП-П – КД ФИЖТ.423.141.028

РП в соответствии с ГОСТ 12997 определен следующим образом:

по наличию информационной связи РП, за исключением модификации РП.4 (счетчика), предназначен для информационной связи с другими изделиями;

по виду энергии носителя в канале связи РП являются электрическими;

в зависимости от эксплуатационной законченности РП относится к изделиям третьего порядка;

по метрологическим свойствам РП является средством измерения;

по защищенности от воздействия окружающей среды РП являются пылезащищенными, взрывобезопасными изделиями;

по устойчивости к механическим воздействиям РП являются виброустойчивыми и вибропрочными - исполнение L2;

по устойчивости к климатическому воздействию соответствует группе исполнения С4.

Диапазон температур окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С; верхнее значение относительной влажности 95% при 35 °С.

Степень защиты от воздействия окружающей среды (от проникновения пыли, посторонних тел, воды) в соответствии ГОСТ14254 – IP54.

РС-СПА-М выполняется с видами взрывозащиты:

«взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51339.1-99 (МЭК 60079-1-98);

специальный по ГОСТ 22782.3-77.

РП-СПА-М имеет маркировку взрывозащиты I ExdIIBT 5 при выполнении конструкции в соответствии с ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98).

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на расходомеры-счетчики РП (далее РП).

РП предназначен для преобразования объемного расхода холодных и горячих жидкостей, в том числе агрессивных, газообразных сред и сухого (перегретого) пара в токовый, частотный или импульсный сигнал. Кроме того, РП может использоваться как счетчик количества указанных сред, в том числе для коммерческого учета энергоносителей. РП предназначен для применения в системах АСУ ТП на предприятиях различных отраслей промышленности и в коммунальном хозяйстве.

1.2. Технические данные.

1.2.1. Диапазон перепадов давления на стандартном сужающем устройстве (СУ), с которым работает РП:

при измерении расхода жидкостей – от 0,1 кПа до 160 кПа;

при измерении расхода газов и пара – от 0,01 кПа до 80 кПа.

Диапазоны измеряемых расходов в данных диапазонах перепадов давления, определяются значениями перепада на конкретном СУ. Максимальные значения перепадов давления являются справочными и могут быть увеличены в зависимости от заказа.

Значения собственного расхода РП при максимальном перепаде приводятся в паспорте.

1.2.2.Выходной сигнал РП.1 с токовым выходом по ГОСТ 26.011:

(0 – 5) мА при сопротивлении нагрузки от 0 до 2,5 кОм;

(4 – 20) мА при сопротивлении нагрузки от 0 до 5 кОм.

1.2.3.Выходной сигнал РП.2 с частотным выходом (через электронный ключ типа «открытый коллектор - открытый эмиттер»):

коммутируемый ток не более 20 мА;

коммутируемое напряжение не более 30 В;

частотный импульсный сигнал типа меандр;

частотный диапазон определяется рабочим перепадом давления.

1.2.4.Выходной сигнал РП.3 с импульсным выходом (через электронный ключ типа «открытый коллектор – открытый эмиттер»):

коммутируемый ток не более 20 мА;

коммутируемое напряжение не более 30 В;

цена одного импульса из ряда – 1; 0,1; 0,01; 0,001 л/имп. или 1; 0,1; 0,01; 0,001 м³/имп.

1.2.5.Питание РП от источника постоянного тока напряжением от 20 до 30 В.

1.2.6.Потребляемая мощность РП не более 5 Вт.

1.2.7.Габаритные размеры и масса РП не должны превышать значений, указанных в приложении А.

1.2.8.Гидравлическая линия связи между РП с СУ осуществляется трубкой с внутренним диаметром не менее 8 мм и длиной не более 1,5 м.

1.2.9.Присоединение РП к СУ осуществляется с помощью шарового ниппеля и накидной гайки М 16х1,5. Соединение выполняется в соответствии с ГОСТ 25164.

1.2.10.Материалы деталей РП в зависимости от измеряемой среды могут быть – сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5949, сталь 20, фторопласт Ф4 ТУ 6-05-810-76 и паранит ПМБ.

1.2.11.Параметры измеряемой среды

жидкость:

кинематическая вязкость, м² / с - от $6 \cdot 10^{-7}$ до $12 \cdot 10^{-6}$;

плотность, кг/м³ – от 650 до 1800;

температура от 5 до 180 °С;

наибольшее статическое давление 10 МПа.

газообразная среда:

кинематическая вязкость, $\text{м}^2/\text{с}$ – от $5 \cdot 10^{-6}$ до $25 \cdot 10^{-6}$;

плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$ – от 0,5 до 2,5;

температура от минус 30 до 180 °С;

наибольшее статическое давление 10 МПа.

парообразная среда (перегретый пар):

плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$ – от 0,5 до 50;

температура от 95 до 400 °С;

наибольшее статическое давление 10 МПа.

1.2.12. РП должен быть устойчивым к воздействию температуры и влажности в соответствии с исполнением С4 по ГОСТ 12997.

1.2.13. РП относится к взрывозащищенному электрооборудованию с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) и специальный по ГОСТ 22782.3-77.

1.2.14. Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды IP54 в соответствии с ГОСТ 14254.

1.2.15. РП относится к восстанавливаемым, однофункциональным, одноканальным изделиям – группа II, вид 1 по ГОСТ 27.003.

1.2.16. РП (первичный преобразователь ППР) должен выдерживать испытания на прочность и герметичность давлением 15 МПа.

1.2.17. Корпуса ППР и УСП должны иметь зажимы заземляющие и знаки заземления по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.18. Сопротивление изоляции электрических цепей питания РП относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80% не менее 20 МОм.

1.2.19. Изоляция электрических цепей 1.

1.2.19.1 Изоляция электрических цепей РП при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80%, должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения не менее следующих величин:

между силовой внешней цепью и корпусом – 500 В;

между выходной сигнальной цепью и силовой внешней цепью – 500 В;

между выходной сигнальной цепью и корпусом – 500 В;

между силовой и сигнальной цепями – 500 В.

1.2.20. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (для модификации РП с частотным выходом) не превышают $\pm 1,0\%$ для жидкости и $\pm 1,5\%$ для газа и пара.

1.2.21. Пределы допускаемой основной относительной погрешности (для модификации с токовым, импульсным выходом и местным отсчетом) не превышают $\pm 1,0\%$ для жидкости и

±1,0 для газа и пара).

Для достижения более высокой точности необходимо градуировка, полученная многократными измерениями (не менее 11) при 10...15 значениях расхода и соответствующее метрологические средства.

1.2.2.2. Погрешность, вызванная изменением температуры измеряемой среды в рабочем диапазоне не должна превышать пределов основной допускаемой погрешности.

1.2.2.3. Норма средней наработки на отказ РП с учетом технического обслуживания, регламентируемого эксплуатационной документацией ФИЖТ.423.141.027 РЭ $T_{cp}=67000$ ч.

1.2.2.4. Критерием отказа РП является несоответствие требованиям п.п. 1.2.20 и 1.2.21.

1.2.2.5. Среднее время восстановления работоспособного состояния РП – 2 ч.

1.2.2.6. Средний срок службы РП – 8 лет.

1.2.2.7. Интервал между поверками- 4 года.

При использовании МИ 3291-2010 интервал между поверками -2 года

1.3. Комплектность

1.3.1. Комплект поставки РП должен соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Обозначение по КД	Наименование	Кол-во	Примечание
ФИЖТ.423.141.028 (423.141.029)	Расходомер- счетчик РП	1	В соответствии с заказом
ФИЖТ.423.141.028 РЭ	Руководство по эксплуатации. ч.2	1	
ФИЖТ.423.141.028 ПС	Паспорт	1	
	Комплект запасных частей	1	
	Ниппель	2	
	Гайка накидная	2	
	Вентиль	2	

1.4. Устройство и принцип работы

Все модификации РП имеют общую часть – первичный преобразователь ППР, состоящий

из струйного автогенератора САГ с пьезоэлектрическими или терморезисторным ЧЭ, и блок электронного устройства преобразования сигнала УПС, выполненных в одном агрегате (приложение Б).

САГ представляет собой бистабильный струйный элемент, охваченный обратными связями. При протекании через струйный генератор измеряемой среды в нем возникают автоколебания струи, что приводит к пульсации давления в каналах обратной связи генератора. Колебания струи воспринимаются пьезоэлектрическими или терморезисторными ЧЭ. В РП-П два пьезоэлектрических ЧЭ устанавливаются в каналах обратной связи, Частота электрических сигналов с ЧЭ пропорциональна расходу через генератор. Сигнал с ЧЭ поступает в УПС, который в зависимости от модификации РП имеет различные исполнения: с токовым, частотным, импульсным выходами и «счетчик». Поскольку пульсации в каналах обратной связи в РП-П находятся в противофазе, дифференциальное усиление позволяет, не теряя информативной части сигнала снизить помехи, вызванные пульсацией измеряемой среды.

УПС включает в себя две платы: плату питания и плату цифровой обработки сигнала.

Плата питания служит для обеспечения всех узлов РС гальванические изолированным от первичной питающей сети напряжением 24В стабилизированным напряжением питания.

Плата цифровой обработки сигнала предназначена для обработки частотных сигналов, поступающих с пьезодатчиков и линеаризации.

В плате цифровой обработки сигнала осуществляется подсчет и вывод на встроенный жидкокристаллический индикатор суммарного прошедшего объема, выдачи мерных импульсов и генерации тока, пропорционального расходу.

Диапазон выходного токового сигнала устанавливается программно и может составлять

(0-5) мА или (4-20) мА.

1.5. Устройство и работа составных частей РП.

1.5.1. Конструктивно САГ состоит из корпуса, выполненного из нержавеющей стали

, внутри которого размещен струйный генератор, представляющий собой струйный элемент, выполненный в виде пластины с каналами, образующими проточную часть генератора, и каналами обратной связи. Пьезоэлектрические или терморезисторный ЧЭ устанавливаются в корпус автогенератора.

Электронный блок через фланец крепится к корпусу ППР (приложение А).

Внутри электронного блока размещены электронные платы и клеммная колодка для подключения кабеля внешних соединений (приложение В).

В зависимости от модификации, РП отличаются высотой фланца, отделяющего ППР от электронного блока (для горячих сред более высокий фланец).

В комплект модификации РП входят либо ниппель и накидная гайка, либо вентиль и накидная гайка (приложение А). Вентиль предназначен для подключения дифманометра при поверке прибора без демонтажа его из линии.

1.6. Обеспечение взрывозащищенности.

Расходомер-счетчик РС-СПА-М заключен во взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из корпуса и двух крышек, изготовленными из алюминиевого сплава АК9 (АЛ4В) ГОСТ 1583-89.

Корпус и крышки соединены между собой с помощью резьбовых соединений. Крышки на корпусе стопорятся с помощью проволоки. На корпусе имеется кабельный ввод. Уплотнение кабеля в кабельном вводе достигается с помощью специального резинового кольца.

Взрывозащищенность РС-СПА-М обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка по ГОСТ Р.51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) и уровнем взр озащиты «взрывобезопасный», с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIBT5 и выполнением его конструкции в соответствии с ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-0-98).

1.7. Маркировка

Маркировка РП-СПА-М производится по ГОСТ 26828.

На корпусе УПС должны быть укреплены 2 таблички, на одной из которых указывается:

товарный знак предприятия-изготовителя;

условное обозначение ППР и порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

предел измерения с указанием единиц измерения;

год изготовления.

На другой табличке:

маркировку взрывозащиты – I ExdIIBT 5.

На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 должны быть нанесены основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки, означающие: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

Маркировка транспортной тары должна оставаться прочной и разборчивой при

условиях транспортирования и хранения, установленных в ТУ.

1.8. Тара и упаковка

1.8.1 Упаковывание РП должно обеспечивать их сохранность при хранении и транспортировании.

1.8.2 Упаковывание следует проводить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.8.3 Перед упаковыванием входное и выходное отверстие РП должны быть закрыты заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения.

1.8.4 Консервация обеспечивается помещением картонной коробки с преобразователем в пленочный чехол с влагопоглотителем – силикагелем.

Средства консервации должны соответствовать варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014. Предельный срок защиты без переконсервации – 1 год.

1.8.5 РП, должны быть уложены в коробки, изготовленные по ГОСТ 12301 из картона по ГОСТ 7933. В каждую коробку должен быть уложен мешочек с силикагелем по ГОСТ 3956, а преобразователи в случае необходимости должны быть уплотнены в коробке с помощью прокладок из картона. В коробку укладывается техническая документация (1.3.1) и комплект

монтажных частей, который должен быть отделен от преобразователя с помощью картонных прокладок.

Техническая документация должна быть вложена в мешок из водонепроницаемого материала, указанного в конструкторской документации, после чего горловина мешка должна быть заварена.

1.8.6 Стыки клапанов картонной коробки должны быть заклеены бумажной лентой по ГОСТ 18251. На коробку должна быть наклеена этикетка содержащая:

товарный знак предприятия-изготовителя;

порядковый номер и наименование изделия;

дату выпуска;

условный номер упаковщика (штамп технического контроля предприятия-изготовителя).

1.8.7 Коробки укладывают в мешок из водонепроницаемого материалы, указанного в конструкторской документации, после чего мешок должен быть обжат для удаления воздуха и заварен.

1.8.8 В одну из коробок партии отправляемой продукции вкладывают товаросопроводительную документацию с указанием в ней наименования и количества отправляемых изделий. Документация должна быть завернута в оберточную бумагу по ГОСТ 8273 и вложена в мешок из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354. После чего горловина мешка должна быть заварена. На этой коробке должна быть нанесена надпись «Документация».

1.8.9 Упаковка РП должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 23170.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Указание мер безопасности

2.1.1 Изоляция электрических цепей РП соответствует требованиям ТУ и

ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.2 На корпусах составных частей РП предусмотрены зажимы, отмеченные знаком заземления по ГОСТ 2930 для присоединения заземляющего проводника.

2.1.3 При эксплуатации и обслуживании РП необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В

2.2. Монтаж РП и обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.2.1 РП монтируется в положении, указанном в приложении А. Монтаж осуществляется на кронштейне с помощью 2-х болтов М8. Соединительные линии от мест отбора давления на СУ к РП должны быть проложены по кратчайшему расстоянию с длиной линии не более 1,5 м, внутренний диаметр трубки не менее 8 мм.

Присоединение РП к линии, идущей от СУ, осуществляется с помощью шаровых ниппелей, приваренных к трубкам соединительной линии, и накидных гаек М16х1,5. Соединение должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ 25164.

Подключение дифференциального манометра, например типа Сафир-22 при поверке, производится с помощью вентилях, входящих в комплект монтажных деталей и накидных гаек 1М20х1,5. Соединение вентиля с РП осуществляется с помощью шаровых ниппелей и накидных гаек М16х1. При этом ниппели привариваются к трубкам соединительных линий (приложение А).

2.2.2 РП могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках согласно нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.3 Прежде чем приступить к монтажу РП необходимо осмотреть их. При этом необходимо проверить маркировку по взрывозащите, заземляющие устройства и крепящие элементы, а также убедиться в целостности корпусов. Монтаж РП должен производиться

в соответствии со схемами подключения (приложения Г, Д, Е, Ж).

2.2.4 Заделку кабеля в сальниковый ввод РП (приложение В) производить следующим образом:

отвернуть крышку поз.1 и гайку уплотнения кабельного ввода поз.2;

подсоединить жилы 3 кабеля 4 к клеммной колодке 5, пропустив его через гайку уплотнения кабельного ввода;

завернуть гайку уплотнения кабельного ввода 2. При завинчивании гайки 2 с помощью резиновой прокладки 6 обеспечивается герметичность вывода кабеля;

поставить крышку поз. 1 на место.

Во избежание случайного закорачивания соединительных проводов, заделку кабеля и его подсоединения производить при отключенном питании.

РП должен быть заземлен с помощью наружного заземляющего зажима.

По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземления.

2.2.5 При наличии в момент установки РП взрывоопасной смеси не допускается подвергать расходомер-счетчик трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

2.3 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации РП

2.3.1 К эксплуатации РП должны допускаться лица, изучившие настоящую инструкцию и прошедшие необходимый инструктаж.

2.3.2 При эксплуатации РП необходимо выполнять все мероприятия в полном соответствии с разделом 2.3. Необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также и другие нормативные документы, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

2.3.3 При эксплуатации РП должны систематически подвергаться внешнему и периодически внутреннему осмотрам.

2.3.4 При внешнем осмотре РП необходимо проверить:

отсутствие обрыва или повреждения изоляции соединительного кабеля;

отсутствие обрыва заземляющего провода;

надежность присоединения кабеля;

прочность крепления РП и его заземляющего болтового соединения;

отсутствие вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе РП.

2.3.5 Эксплуатация РП с повреждениями и неисправностями категорически запрещается.

2.3.6 Одновременно с внешним осмотром может производиться уход за РП, не требующий его отключения от линий питания.

2.3.7 При профилактическом осмотре должны быть выполнены все вышеуказанные работы внешнего осмотра. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже двух раз в год. При этом дополнительно должны быть выполнены следующие внутренние работы:

чистка клеммника и полостей электронного устройства РП от пыли и грязи.

2.3.8 После профилактического осмотра в соответствии с разделом 2.2, производится подключение отсоединенных цепей и элементов.

2.4 Подготовка к работе

2.4.1 Перед включением РП в работу необходимо:

проверить правильность монтажа РП и линии связи;

проверить надежность заземления;

проверить герметичность соединений.

2.4.2 Произвести визуальный контроль РП, открыть вентили, стоящие в соединительных линиях, и заполнить измеряемой средой проточные части САГ.

ВНИМАНИЕ: ВЕНТИЛИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ОТКРЫТЬ ПОЛНОСТЬЮ!

2.4.3 В РП с токовым выходом подключить к выходу блоки системы ГСП, использующие входной сигнал (0-5) мА или (4-20) мА – при условии, что суммарное входное сопротивление подключенных блоков и линии связи не превышает 2,5 кОм или 1,0 кОм соответственно.

2.4.4 Подать напряжение питания и произвести прогрев РП во включенном состоянии в течение 15 мин.

2.5 Регулирование и настройка

2.5.1 Настройка РП.

Каждый поступающий в эксплуатацию РП имеет запись в паспорте о максимальном расходе (Q_{\max} , м³/ч) и максимальной частоте (F_{\max} , Гц) при максимальном перепаде (для воды и воздуха), определенных при нормальных условиях при настройке РП на предприятии-изготовителе на расходомерной установке.

Для модификации РП.3 и РП.4 в паспорте приводятся также значения весового коэффициента В, л/имп.)м³/имп).

РП с предприятия-изготовителя заказчику поставляются настроенными либо для работы с конкретным СУ в соответствии с заказом, либо на максимальный перепад.

При использовании РП в комплекте с СУ, для работы с которым он был настроен, РП может сразу же эксплуатироваться.

Расчет погрешности измерения расхода таким комплектом производится в соответствии с ГОСТ 8.563.1, где вместо погрешности дифманометра вводится погрешность РП.

Если РП настроен на максимальный перепад необходимо иметь в виду, что при установке РП на СУ появляется парциальный расход через РП. Величина этого расхода при максимальном перепаде приведена в паспорте на РП.

В приложении И дана величина парциального расхода в процентном отношении к возможному основному расходу.

Как видно из графика, при измерении расходов от 160 м³/ч и выше величина парциального расхода составляет 0,1% и менее от максимального расхода. В этом случае РП можно использовать без перенастройки.

Величина погрешности измерения расхода таким комплектом определяется так же, как было указано выше.

В диапазоне расходов от 63 до 160 м³/ч величина парциального расхода составляет от 0,24 до 0,1% от максимального расхода.

В погрешность измерения расхода это вносит дополнительную систематическую составляющую. Потребитель в этом случае может либо перенастроить РП и тем самым исключить эту составляющую, либо учитывать ее при расчетах.

При измерении расходов ниже 63 м³/ч рекомендуется производить перенастройку РП под используемое РП.

2.5.2 Перенастройка РП

Перенастройка РП с частотным и токовым выходом заключается в определении значения частоты F_i с учетом парциального расхода и установке максимального выходного токового сигнала 5 или 20 мА, соответствующего этой частоте и расходу через СУ при максимальном перепаде на нем.

Расчет F_i производится на основании паспортных данных на СУ и РП по формуле:

$$F_i = F_{\max} \times \frac{Q_{cy}}{Q_{cy} + Q_{\max}}$$

где F_{\max} и Q_{\max} – значения частоты и расхода, взятые из паспорта на РП при максимальном перепаде;
 Q_{cy} - расход через СУ при максимальном перепаде.

2.6 Проверка технического состояния

Перечень проверок технического состояния РП приведен в таблице 5

Таблица 5

Что проверяется и при помощи какого инструмента, прибора, оборудования	Технические требования
1.Проверка технического состояния РП после транспортирования, хранения в складских условиях или длительного хранения	РП не должен иметь вмятин, забоин, следов коррозии. Рабочая полость должна иметь заглушки
2.Проверка сопротивления изоляции цепей питания РП относительно корпуса и цепей между собой. Мегаомметр Ф 4102/1-1М	Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм относительно корпуса и цепей между собой при температуре (20 ± 5) °С и влажности не более 80%

2.7 Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные	Вероятная причина	Методы Устранения
1.При включении прибора РП к источнику постоянного тока не светится цифровой индикатор	Перегорел предохранитель	Сменить предохранитель
	Разрыв в цепи внешних соединений	Найти и устранить разрыв
2.При работе с жидкой средой показания прибора неустойчивы	Наличие газовых пузырей в измеряемой среде	Устранить источник газовых пузырей

	Разрыв в цепи внешних соединений	Найти и устранить разрыв
	Отсутствие заземления	Произвести заземление преобразователя

2.8 Правила хранения и транспортирования

2.8.1 Условия хранения РП по условиям ГОСТ 15150.

2.8.2 Транспортирование РП производится только в крытом транспорте, в самолете – в герметизированном отсеке.

2.8.3 Условия транспортирования РП соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

2.8.4 Срок пребывания РП в соответствующих условиях транспортирования не более 3 месяцев.

3. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

3.1 Методика поверки РП

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры- счетчики РП и определяет порядок проведения первичной и периодической поверки.

Первичной поверке подвергаются РП при выпуске из производства, после ремонта, после истечения срока хранения.

Периодической поверке подвергаются РП в процессе эксплуатации.

Периодическая поверка РП может проводиться без демонтажа, непосредственно в линии, при условии заказа РП и технологических устройств для поверки.

3.1.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 7.

Таблица 7

Наименование операций	Номера пунктов методики
1. Внешний осмотр	3.1.6.1
2. Определение основной погрешности РП	3.1.6.2 – 3.1.6.10

3.1.2 Средства поверки

При проведении поверки используются средства измерений указанные в таблице 8.

Таблица 8

Наименование эталонного или вспомогательного средства измерения	Номера пунктов методики
Дифманометр Сапфир-22ДД модель 2434, 2440 КТ 0,25; ВПИ 63 и 160 кПа	3.1.6.7 – 3.1.6.10
Вольтметр универсальный Ц31 КТ 0,01/0,005; ВПИ 10 мА. 10 В	3.1.6.4, 3.1.6.8
Магазин сопротивления Р33 по ГОСТ 23737 КТ 0,2; диапазон 0 ... 99999,9 Ом	3.1.6.4, 3.1.6.8
Частотомер электронно-счетный Ф 5137; диапазон частот 0,1 ... 10 ⁸ Гц; погрешность по частоте $\pm 5 \cdot 10^{-8}$	3.1.6.3, 3.1.6.9, 3.1.6.10
Установка расходомерная колокольная РУГ-0,8; диапазон измерения 5 ... 400 м ³ /ч; погрешность $\pm 0,135\%$	3.1.6.3 – 3.1.6.6
Установка расходомерная УПВГ; диапазон измерения 0,03 ... 20 м ³ /ч; погрешность $\pm 0,2\%$: температура измеряемой среды до 90 °С	3.1.6.3 – 3.1.6.6
Установка расходомерная УРОКС-400; диапазон измерения 0,05 ... 400 м ³ /ч; погрешность $\pm 0,15\%$	3.1.6.3 – 3.1.6.6

Допускается использование других средств измерения, обеспечивающих требуемую точность и диапазон измерения.

3.1.3 Требования безопасности

При проведении поверки РП необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В.

РП.1 с токовым выходом должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0 для класса защиты 01.

3.1.4 Условия поверки

При проведении поверки РП должны соблюдаться следующие условия:

поверочная среда – вода или воздух в нормальных условиях (первичная и периодическая поверка) и жидкость, газ или пар в рабочих условиях (периодическая поверка).

Нормальные условия при поверке:

температура окружающего воздуха (20 ± 3) °С;

относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80%;

атмосферное давление 84 – 106 кПа;

питание от источника постоянного тока напряжением (24 ± 2) В;

электрические и магнитные поля (кроме земного), а также вибрация и тряска, влияющие на работу прибора, отсутствуют;

сопротивление нагрузки (1250 ± 50) Ом для выхода (0-5) мА или (500 ± 50) Ом для выхода (4-20) мА.

3.1.5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо произвести следующие подготовительные операции:

проверить наличие действующих свидетельств о поверке используемых средств измерения или оттисков поверительных клейм на используемых средствах измерения;

произвести внешний осмотр поверяемых приборов;

выдержать приборы в помещении не менее 3-х часов.

3.1.6 Проведение поверки

3.1.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют соответствие комплектности, маркировки требованиям ФИЖТ.423.141.028 РЭ. Необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению приборов.

3.1.6.2. Определение основной погрешности при поверке

Определение основной погрешности РП проводить при следующих нормальных условиях измеряемой среды:

холодная жидкость:

измеряемая среда – вода по ГОСТ Р 51232-98 при температуре (20 ± 3) °С;

горячая жидкость:

измеряемая среда – вода по ГОСТ Р 51232-98 при температуре (20 ± 3) °С;

газообразные среды:

измеряемая среда – воздух при температуре (20 ± 3) °С;

пар (перегретый):

измеряемая среда – воздух при температуре (20 ± 3) °С.

3.1.6.3 Определение основной приведенной погрешности РП.2.

Основная приведенная погрешность определяется по схеме приложения Г на установках при пяти значениях расхода $Q_i = K \cdot Q_{\max}$, где K равны: 1; 0,6; 0,3; 0,1; 0,05.

Значения частот f_i , соответствующие расходам Q_i определяются как среднеарифметические по 3-ем измерениям.

При каждом измерении определяется время t_i (с) наполнения мерного объема V_i (л) и количество импульсов N_i , зафиксированных на частотном выходе ППР/

При этом значения расходов Q_i ($\text{м}^3/\text{ч}$) определяются по формуле:

$$Q_i = \frac{3,6 \cdot V_i}{t_i} \quad (1)$$

При определении погрешности РП.2 на воздухе с использованием поверочной установки колокольного типа объем воздуха V_i (м^3), прошедший через ППР, вычисляется по формуле:

$$V_i = V_k \cdot \left(\frac{P_b - P_k}{P_b + P_{pk}} \right) \cdot \left(\frac{T_n + 273,15}{T_k + 273,15} \right) \quad (2)$$

где: V_k - объем колокола, м^3 ;

P_b - барометрическое давление, кПа ;

P_k - давление под колоколом, кПа;

$P_{pk} = P_n - 0,95\Delta P$ – давление в рабочей камере САГ ППР, кПа;

P_n - давление в линии на входе ППР, кПа;

ΔP - перепад давления на ППР, кПа;

T_n – температура в рабочей камере САГ ППР (может быть измерена на выходе ППР), °С;

T_k - температура под колоколом, °С..

При определении погрешности РП.2 на воздухе с использованием поверочной установке с критическими соплами, эталонными соплами или эталонными расходомерами, расход воздуха через ППР вычисляется в соответствии с формулой (2), только вместо V_i и V_k нужно указать Q_i и Q_c соответственно.

Значения частот f_i (Гц) определяются по формуле:

$$f_i = \frac{N_i}{t_i} \quad (3)$$

Погрешность преобразования расхода в частоту $\gamma_{Q/f}$ вычисляется по формуле:

$$\gamma_{Q/f} = \left(\frac{f_i}{Q_i} - \frac{f_{\max}}{Q_{\max}} \right) \cdot 100\% \quad (4)$$

где: Q_i и f_i – текущие значения расхода и частоты, при которых осуществляется определение погрешности;

Q_{\max} - максимальное значение расхода;

F_{\max} - максимальное значение частоты.

РП.2 считается прошедшим поверку, если значение погрешности не превышает $\pm 1,0\%$ для жидкости и $\pm 1,5\%$ для газа и пара.

3.1.6.4. Определение основной относительной погрешности РП.1

Основная относительная погрешность расходомера с токовым выходом определяется по формуле:

$$\delta_{Q/I} = \left(\frac{\beta Q_i}{I_i} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (5)$$

где: Q_i - текущее значение расхода, при котором определяется погрешность, $\text{м}^3/\text{ч}$;

I_i - текущее значение выходного токового сигнала, измеренное эталонным прибором, мА ;

β - коэффициент преобразования расхода в ток (из паспорта на РП), $\text{мА} \cdot \text{ч}/\text{м}^3$.

В соответствии со схемой приложения Д производится монтаж электрических соединений приборов

РП.1 подключается к источнику питания и прогревается в течение не менее 15 мин.

На расходомерной установке последовательно задаются пять значений расхода $Q_i = Q_{\max} \cdot K$, при

$K = 1; 0,6; 0,3; 0,1; 0,05$.

За время измерения каждого значения расхода фиксируются не менее трех значений тока.

При расчете погрешности по формуле (5) берутся среднеарифметические значения тока.

РП.1 считается прошедшим поверку, если относительная погрешность не превышает $\pm 1,0\%$ для

жидкости и $\pm 1,0\%$ для газа и пара.

3.1.6.5 Определение основной относительной погрешности РП.3

Основная относительная погрешность расходомеров с импульсным выходом определяется по схеме

приложения Е на расходомерной установке при значениях расходов $Q_i = K \cdot Q_{\max}$, K равны :

1; 0,6; 0,3; 0,1; 0,05. Значение Q_{\max} указано в паспорте РП.3.

Относительная погрешность РП.3 вычисляется по формуле:

$$\Delta_i = \frac{(N \cdot K_B) - V_i}{V_i} \cdot 100\% \quad (6)$$

где: K_B - цена (вес) импульса (из паспорта РП), л/имп.;

N - число импульсов за время измерения;

V_i - объем, прошедший через РП, л.

Значение погрешности, вычисленное по формуле (6), не должно превышать $\pm 1,0\%$ для жидкости и

$\pm 1,0\%$ для газа и пара.

3.1.6.6 Определение основной относительной погрешности РП.4.

Основная относительная погрешность счетчиков количества определяется по схеме приложения Л

при соблюдении нормальных условий.

Основную относительную погрешность определять при следующих значениях расхода $Q_i = K \cdot Q_{\max}$,

где K равны 1; 0,6; 0,3; 0,1; 0,05.

Погрешность, вычисленная по формуле (6) не должна превышать $\pm 1,0\%$ для жидкости и $\pm 1,0\%$ для

газа и пара.

3.1.6.7 Определение относительной погрешности РП в рабочих условиях

При значениях плотности измеряемых сред, указанных в п.1.2.11, заданные значения расходов в

диапазоне от Q_{\min} до Q_{\max} обеспечиваются перепадами ΔP_i (кПа) на РП в соответствии с формулой:

$$\Delta P_i = \Delta P_n \frac{\rho_c}{\rho_v} \quad (7)$$

где: ΔP_i - перепад давления, при работе на среде в рабочих условиях, кПа;

ΔP_n - паспортное значение перепада, кПа;

ρ_c - плотность измеряемой среды, кг/м³;

ρ_v - плотность воды или воздуха, кг/м³.

3.1.6.8 Определение относительной погрешности РП.1 в рабочих условиях

Определение относительной погрешности РП.1 проводится в рабочей линии без демонтажа по

схеме приложения М. Относительная погрешность $\delta_{\Delta P/I}$ определяется сравнением значений тока I ,

указанного в паспорте, для ряда значений перепада ΔP и расхода Q , с измеренными значениями

выходного тока.

Погрешность определяется по формуле:

$$\delta_{\Delta P/I} = \frac{I_i - I_n}{I} \cdot 100\% \quad (8)$$

где: I_n - паспортное значение выходного тока, мА;

I_i - измеренное значение выходного тока, мА.

Погрешность определяется при пяти значениях расхода соответствующих им значениям перепадов

ΔP и токов I , приведенных в паспорте РП: $Q_i = K \cdot Q_{\max}$, где $K = 1; 0,6; 0,3; 0,1; 0,05$.

Положительная и отрицательная камеры дифманометра подключаются собственно к входному и выходному вентилям поверяемого прибора, через которые вход и выход ППР соединяются с плюсовой и минусовой камерами дифманометра.

После подключения дифманометра открываются вентили, и измерительная камера дифманометра заполняется измеряемой средой. При этом необходимо проследить за тем, чтобы из камеры дифманометра была удалена посторонняя среда.

Поочередно устанавливаются значения расходов по возможности близкие к приведенным в паспорте.

На установленном значении расхода (перепада) производится не менее 5 измерений перепада и тока, по которым находят среднеарифметические значения ΔP_i и I_i .

Значения тока I_j (mA) определяются по формуле:

$$I_j = I_i \cdot \sqrt{\frac{\Delta P_i \cdot \rho_v}{\Delta P_n \cdot \rho_i}} \quad (9)$$

где: ΔP_i - измеренное значение перепада давления, кПа

ρ_v - плотность воды или воздуха при нормальных условиях, кг/м³

ρ_i - плотность измеряемой среды, кг/м³

ΔP_i - значение перепада давления, указанное в паспорте, кПа

Значение погрешности, вычисленное по формуле (9) не должно превышать $\pm 1,0\%$ для жидкости и $\pm 1,0\%$ для газа и пара.

3.1.6.9. Определение приведенной погрешности РП.2 в рабочих условиях

Приведенная погрешность $\gamma_{\Delta P/f}$ определяется сравнением паспортного значения частоты – f_n соответствующей определенному значению перепада ΔP_n (расхода Q_n) для воды или воздуха с полученными по нескольким измерениям значения частоты при поверке на рабочей среде по схеме приложения Н.

Погрешность определяется при пяти значениях перепада соответствующих расходам $Q_i = Q_{max} \cdot K$, где

$K = 1,0; 0,6; 0,3; 0,1; 0,05$.

Определение приведенной погрешности проводится в рабочей линии без демонтажа РП. Входной и выходной вентили поверяемого прибора в соответствии со схемой поверки должны быть соединены с положительной и отрицательной камерами дифманометра. После открытия вентилях происходит заполнение камер дифманометра измеряемой средой. Необходимо проследить за тем, чтобы из камер дифманометра была удалена посторонняя среда.

Поочередно устанавливаются значения перепада ΔP_i , соответствующие расходам Q_i (по возможности близкие к паспортным значениям).

Значения ΔP_j рассчитываются по формуле (7) исходя из плотности рабочей среды ρ_c . За время одного измерения фиксируется не менее пяти значений перепада давления и частоты, исходя из которых определяются среднеарифметические значения:

$$\Delta P_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta P_i \quad f_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n f_i \quad (10)$$

По полученным значениям ΔP_i и f_i находится уточненное значение f_i (Гц) соответствующее паспортному значению ΔP_n в соответствии с формулой:

$$f_i = f_i \cdot \sqrt{\frac{\Delta P_i \cdot \rho_B}{\Delta P_n \cdot \rho_i}} \quad (11)$$

Погрешность РП.2 определяется по формуле:

$$\gamma_{\Delta P/f} = \left(\frac{f_i - f_n}{f_n} \right) \cdot 100\% \quad (12)$$

Значение погрешности, вычисленное по формуле (12) не должно превышать $\pm 1,0\%$ для жидкостей и $\pm 1,5\%$ для газов и пара.

3.1.6.10 Определение относительной погрешности РП.3 и РП.4 в рабочих условиях

Определение относительной погрешности РП.3 и РП.4 проводится по методике п.3.1.6.9 по схеме приложения Н путем сравнения паспортных значений частоты с экспериментально найденными значениями частоты, полученными по нескольким измерениям.

Значение погрешности, вычисленное по формуле (12) не должно превышать $\pm 1,0\%$ для жидкостей и $\pm 1,0\%$ для газов и пара.

3.2 Проверка идентификационных параметров программного обеспечения.

3.2.1 Подключают сервисный компьютер к разъему специального загрузочного интерфейса, который установлен непосредственно на плате электронного блока. Доступ к нему невозможен без нарушения пломб изготовителя и поверителя.

3.2.2 Запускают сервисную программу SAM-BA. Для этого, как и при прошивке программного обеспечения, микроконтроллер переводится в режим работы с данной программой путем выключения питания, замыкания джампера J2 и включения питания на время не менее 5 секунд.

3.2.3 Для чтения содержимого памяти контроллера нажимается кнопка Receive File и происходит сохранение содержимого указанной области памяти (в окне Address устанавливается начальный номер ячейки памяти (0x100000), а в окне Size For Received File указывается размер читаемой памяти 25000 байт) в файл.

3.2.4 Открывается файл с помощью программы просмотрщика (например Notepad.exe из Total Commander (кнопка F3)) и на вкладке Вид выбирается режим "Шестнадцатеричный". Выделяется курсором метрологически значимая часть - строка с номером 00001200 и далее все до строки 0000585F включительно. Выделенную часть содержимого файла копируется в буфер и далее из этого формируется новый файл, путем вставки скопированного содержимого в пустой файл в текстовом редакторе "типа блокнот".

3.2.5 Проводится расчет контрольной суммы данного файла с помощью цифрового идентификатора ПО HashMyFiles.

Полученная контрольная сумма сравнивается с контрольной суммой соответствующей части ПО, приведенной в таблице 8.

Таблица 8. Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Жидкость	swist11m_liquid	8.75	9AAA538D	HashMyFiles
Газ	swist11m_gas	8.75	80BD8E64	HashMyFiles

3.3 Оформление результатов поверки.

3.3.1 Положительные результаты поверки оформляются отметкой в паспорте РП, а приборы пломбируются.

3.3.2 При отрицательных результатах поверки РП к применению не допускаются и на них выдается извещение о непригодности с указанием причин.

3.3.3 В отдельных случаях по просьбе заказчика может производиться опломбирование первичного преобразователя ППР и электронного устройства преобразования сигнала УПС расходомера-счетчика РП.

4. ПРИЛОЖЕНИЯ

- А Габаритные и присоединительные размеры РП
- Б Функциональная схема РП
- В Заделка кабеля
- И Величина парциального расхода РП в зависимости от основного расхода
- К Схема определения основной приведенной погрешности РП.2
- Л Схема определения основной относительной погрешности РП.1
- М Схема определения основной погрешности РП.3.(РП.4).
- Н Схема определения основной относительной погрешности РП.1 при периодической поверке
- П Схема определения погрешности РП.2., РП.3, РП.4 при периодической поверке
- Р Форма протокола поверки РП.
- С Сведения по индикации и связи РП с персональным ЭВМ и теплоэнергоконтроллером типа ИМ2300

Схема электрическая подключения РП.1.

Схема электрическая подключения РП.2.

Схема электрическая подключения РП.3.

Схема электрическая подключения РП.4.

В У Л О Ж Е Ч И Т Е
(СОВЕРШЕНСТВО)

П О Б О Д И Т Ь И П Р И С О Б О Д И Н И Т Ь Л И Н Н О Е С О В Е Р Ш Е Н С Т В О

Рис. 1

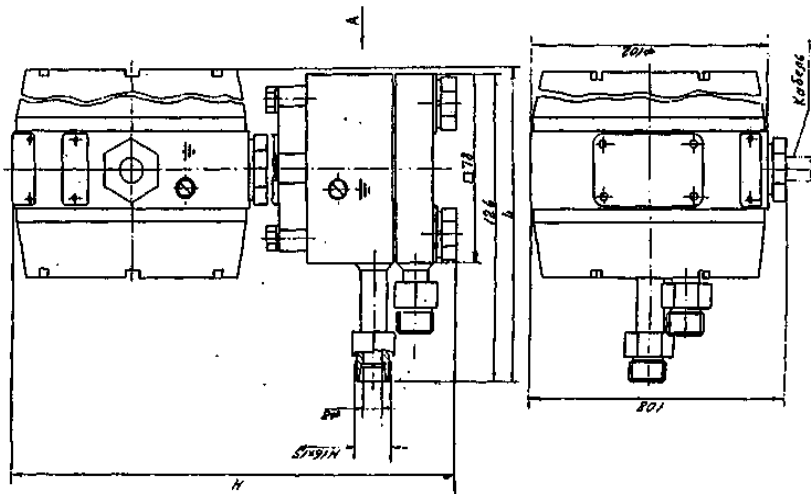


Рис. 2
ОСТАВАЮСЬ СМ. РИС. 1

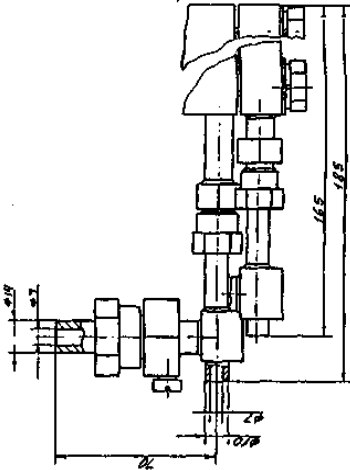
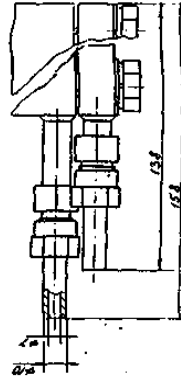


Рис. 3
ОСТАВАЮСЬ СМ. РИС. 1



1. Кабели не показывается
2. Масса, кг, не больше 3,25.

Объемные составляющие	Л	И	Рис.
01			196
02			
03			
04	131	220	193
05			
06			
07			
08			196
09			
10			229
11			
12			196
13			
14			229
15	153		196
16			
17			229
18			

ФИКТ.4.2314.1028 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Функциональная схема РП (РП-П, РП-СПА)

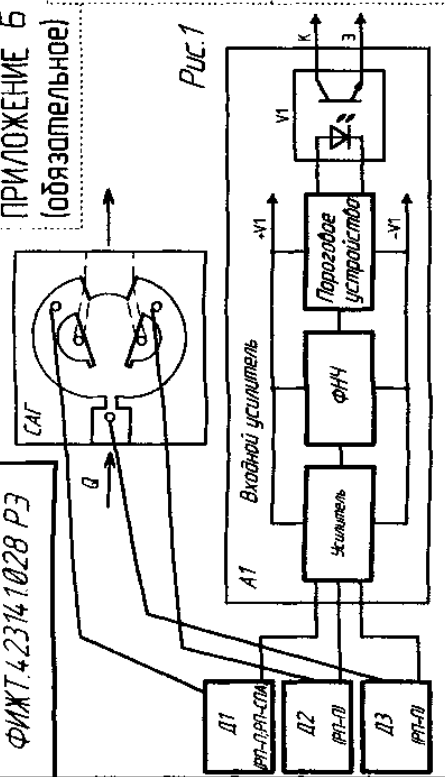


Рис.1

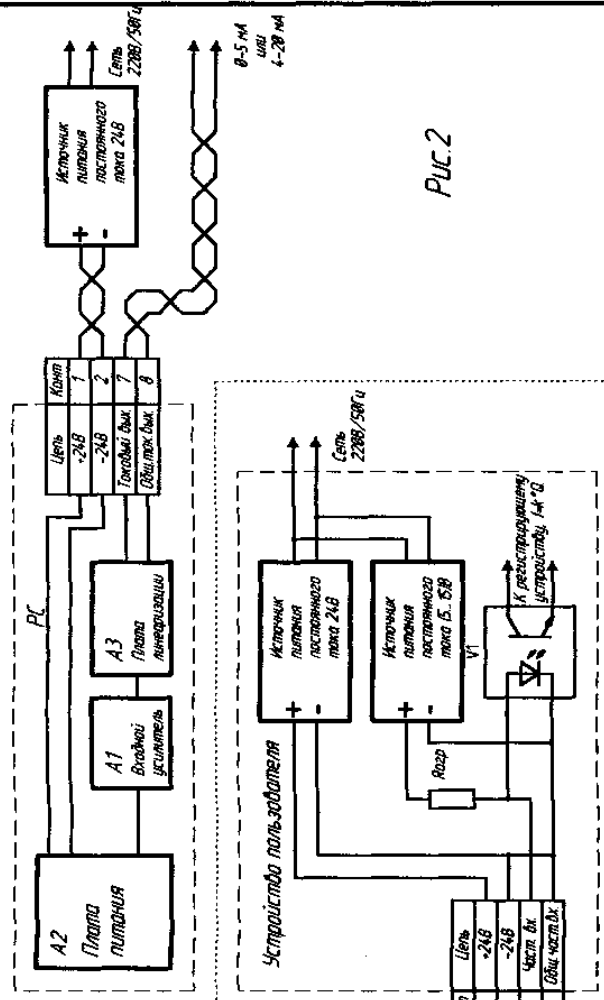


Рис.2

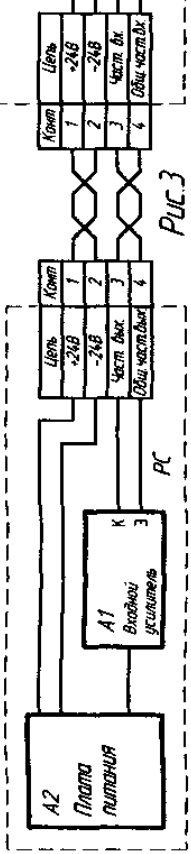


Рис.3

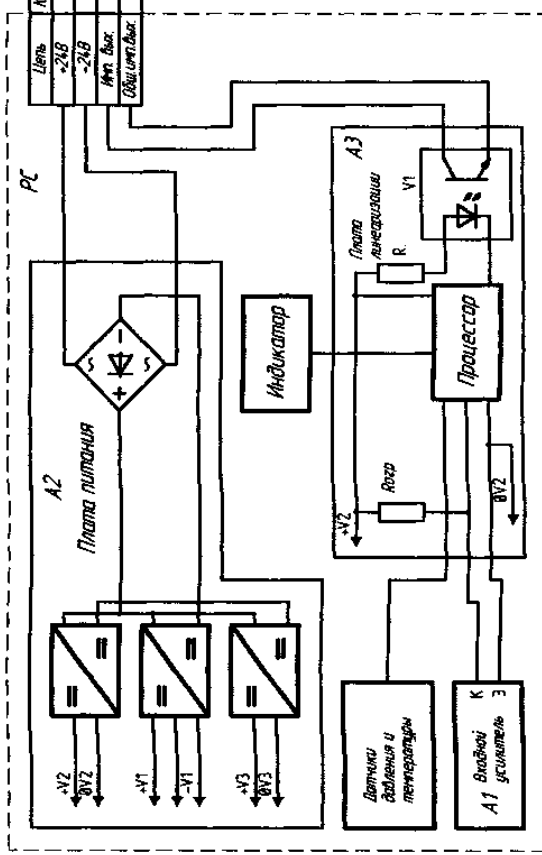


Рис.4

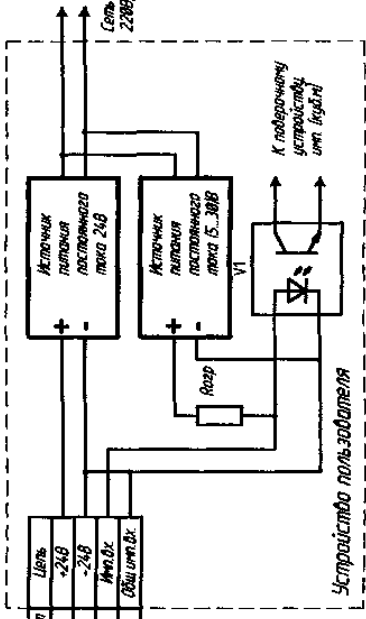


Рис.5

№ п/п	№ подл.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Изм.

№ п/п	№ подл.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Изм.

ФИКТ.4.2314.1028 РЭ

Контроль

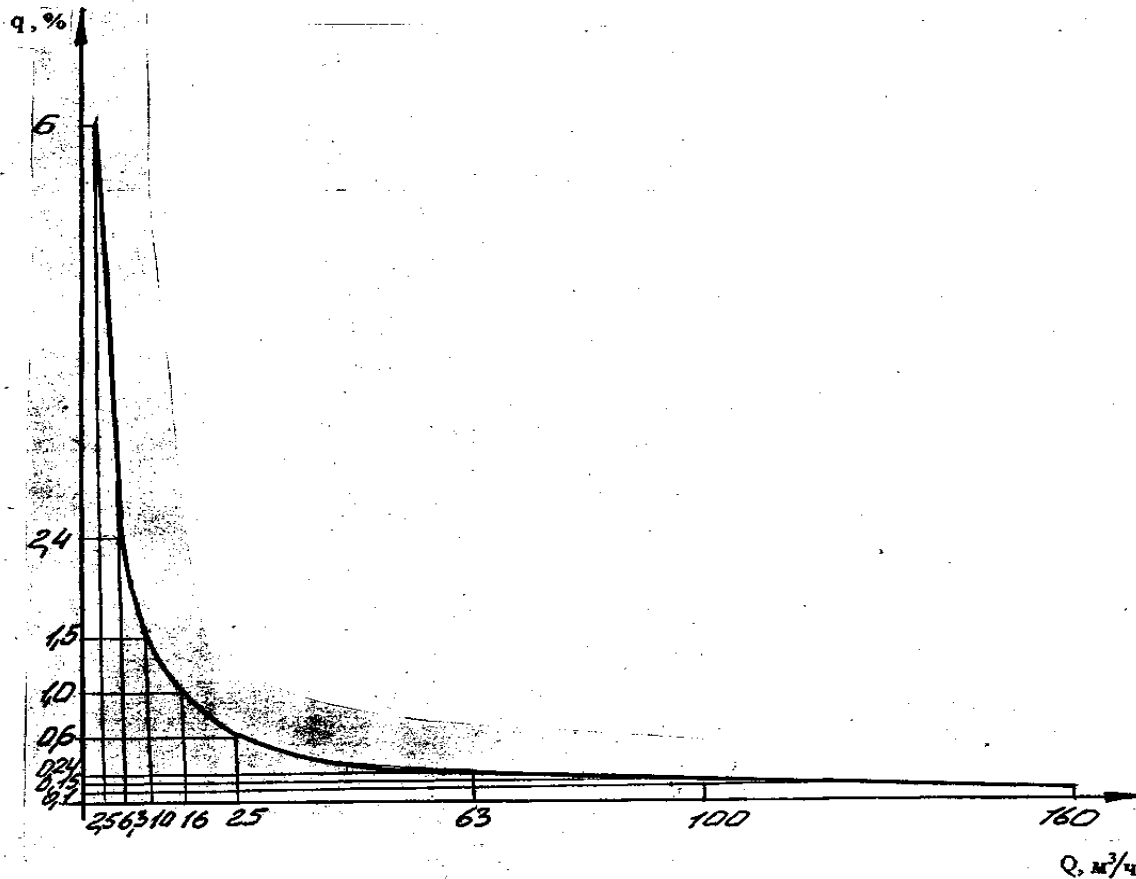
Изд. Apr. 88. 2002. 01.09.16

Фигуры: РП, С, СТ

Формат А3

П Р И Л О Ж Е Н И Е И
(справочное)

Величина парциального расхода РП
в зависимости от основного расхода



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № год.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инд. № дубл.

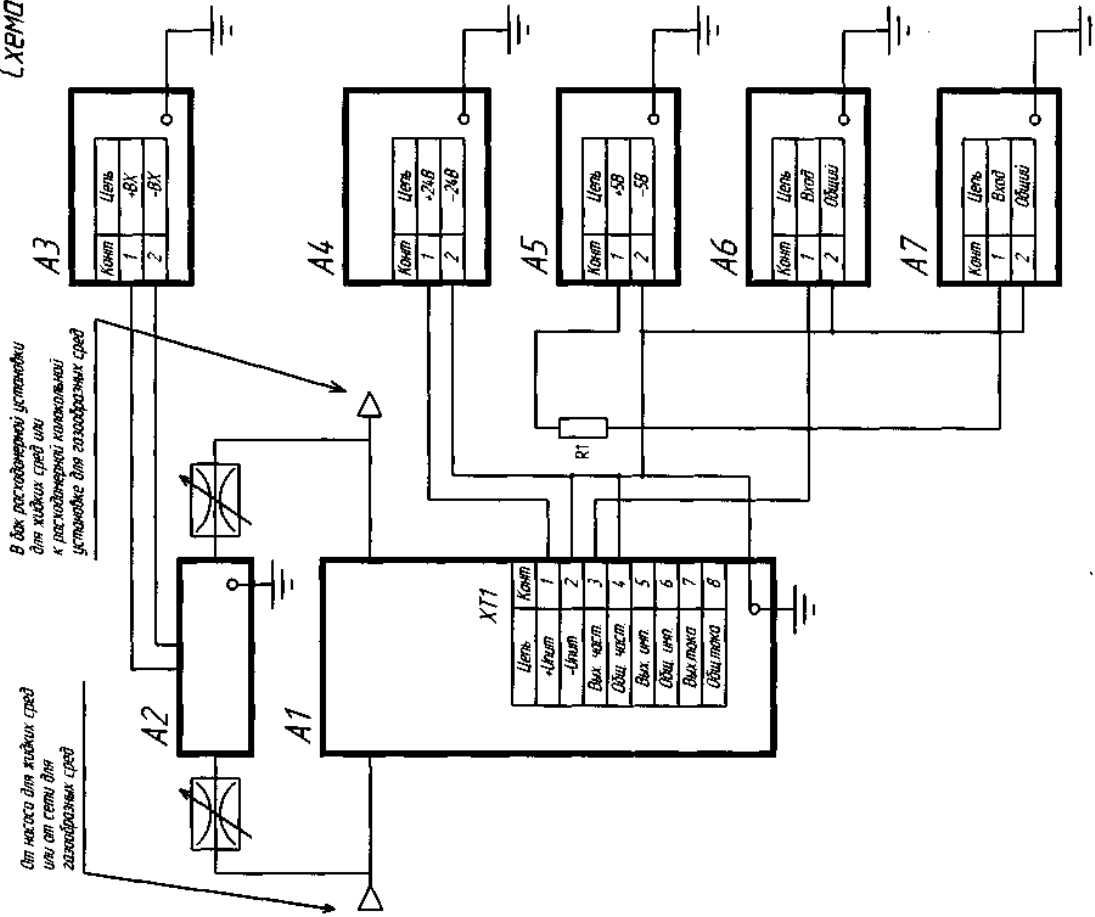
Подп. и дата

ФИЖТ. 423141.028 РЭ

Лист

ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное)

Схема определения основной приведенной погрешности РП2



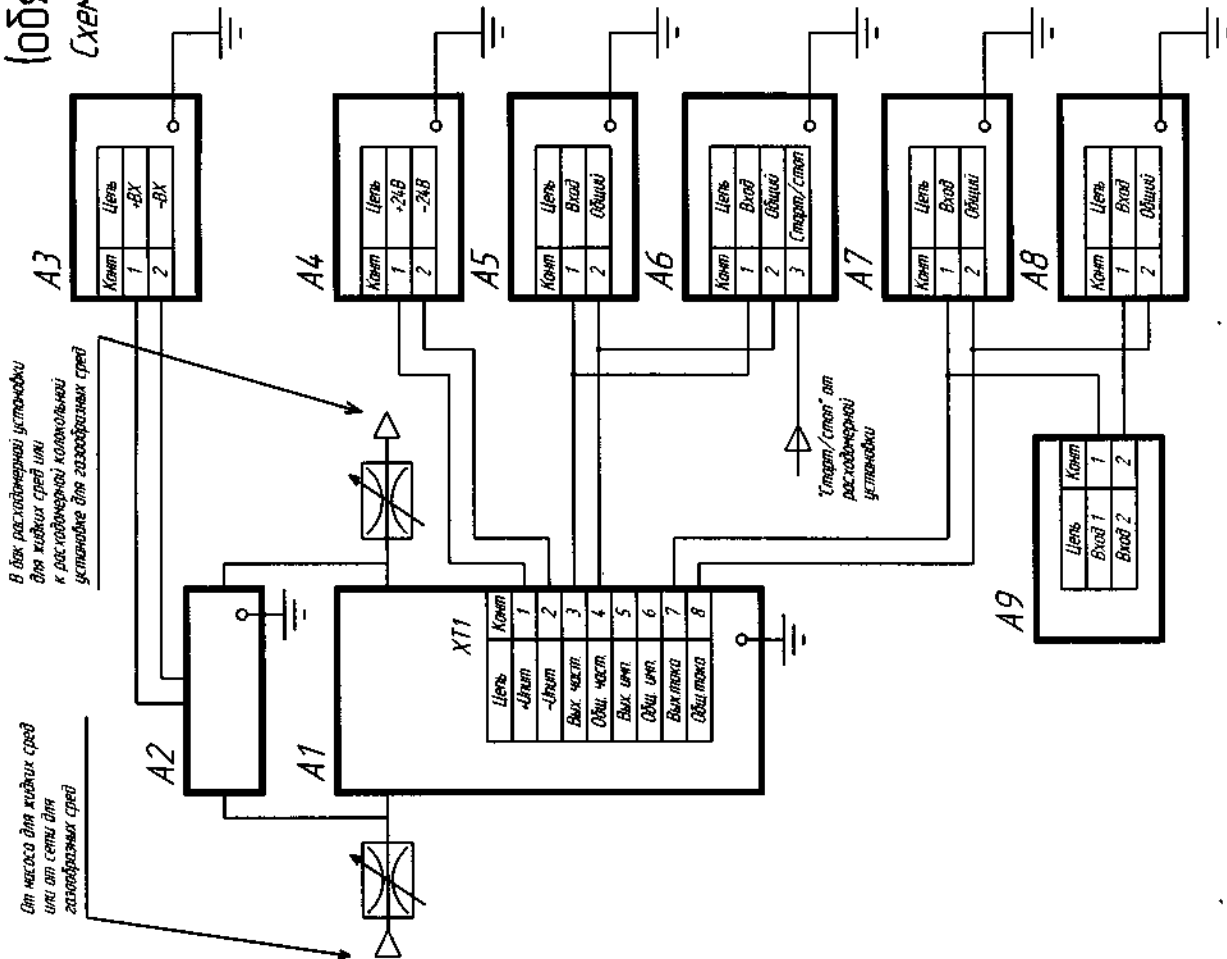
Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Расходомер-перелазомер РР-П2 или РР-СПА 2	1	
A2	Дифманометр "Сафир-Ех"	1	
A3	Вольтметр универсальный В7-40/4	1	
A4	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	Выходное напряжение 24В
A5	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	Выходное напряжение 5В
A6	Осциллограф С1-68	1	
A7	Частотомер-счетчик Ч3-63	1	
R1	Резистор С2-33Н-0.25-1 кОм ±5%-Г-В ОЖ0467.173	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФИЖТ.423141.028 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное)

Схема определения основной относительной погрешности РП.1

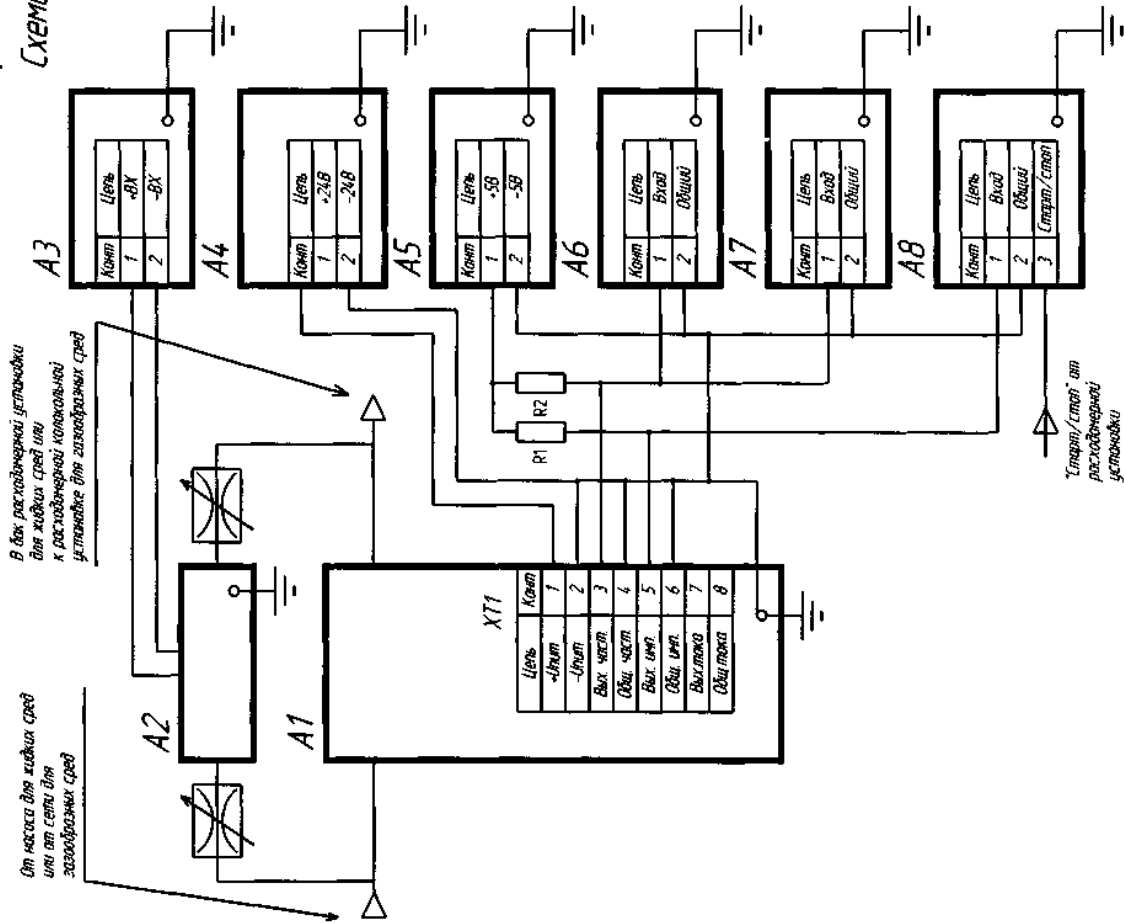


№ п/п ДНОС	№ п/п Обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Расходомер-передаметр РП-П.1 или РП-СПА.1	1	
	A2	Дифманометр "Солфид-Ех"	1	
	A3	Вольтметр универсальный В7-40/4	1	Выходное напряжение 24В
	A4	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	
	A5	Осциллограф С1-68	1	
	A6	Частотометр-счетчик ЧЗ-63	1	В режиме измерения частоты
	A7	Осциллограф С1-68	1	
	A8	Вольтметр универсальный В7-40/4	1	В режиме измерения тока
	A9	Магазин сопротивлений РЗЗ	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ФИЖТ.42314.1028 РЭ				
				Лист

ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное)

Схема определения основной погрешности РПЗ (РП4)



Этап	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Расходомер-счетчик РПЗ или РП4	1	
	A2	Дирижабль "Солар-Ех"	1	
	A3	Вольтметр универсальный В7-40/4	1	
	A4	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	Выходное напряжение 24В
	A5	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	Выходное напряжение 5В
	A6	Осциллограф С1-68	1	
	A7	Частотомер-счетчик ЧЗ-63	1	В режиме измерения частоты
	A8	Частотомер-счетчик ЧЗ-63	1	В режиме счета импульсов
	R1R2	Резистор С2-33Н-0,25-1 кОм ±5%-Г-В ОЖО.467.173	2	

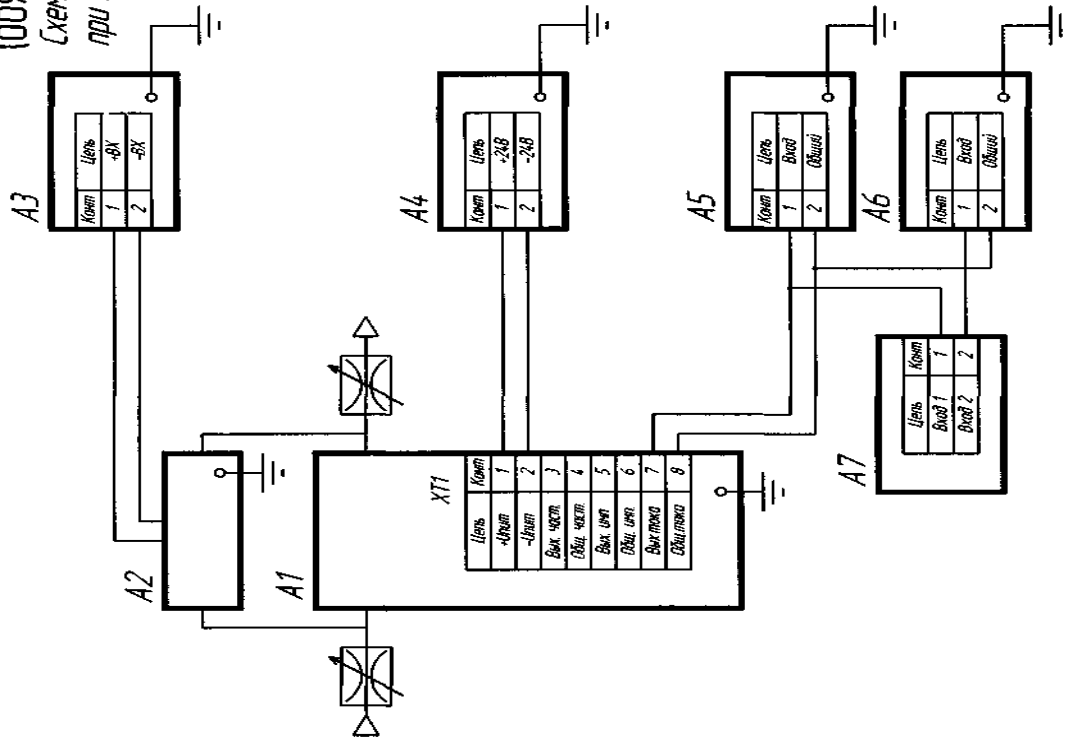
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФИХТ.42314.1028 РЭ

Лист

ПРИЛОЖЕНИЕ Н (обязательное)

Схема определения основной относительной погрешности РП1 при периодической проверке



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Расходомер-переобразователь РП1	1	
A2	Дифференциальный трансформатор "Сторф-Ех"	1	
A3	Вольтметр универсальный В7-40/4	1	
A4	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	Выдающее напряжение 24В
A5	Осциллограф Г1-68	1	
A6	Вольтметр универсальный В7-40/4	1	В режиме измерения тока
A7	Магистр сравнений Р33	1	

Лист	
ФИЖТ.42314.1028 РЭ	
Мзм	Лист
№ докум	Лист
Дата	
Лист	

ПРИЛОЖЕНИЕ Р
(рекомендуемое)

Протокол поверки РП

Дата выпуска _____

Предприятие-изготовитель _____

Место проведения _____

Заводской номер усилителя-преобразователя РП _____

Заводской номер преобразователя ПЧСР-М _____

Заводской номер блока СК _____

1 Внешний осмотр:

- комплектность _____
- внешний вид _____
- маркировка _____

Результаты внешнего осмотра _____

2 Параметры окружающей и измеряемой среды:

- температура окружающего воздуха, °С _____
- относительная влажность окружающего воздуха, % _____
- атмосферное давление, МПа _____
- измеряемая среда _____

3 Значение основной погрешности при измерении:

- расхода _____
- количества _____

ВЫВОДЫ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПОВЕРКИ РП _____

Должность, Ф.И.О. поверителя _____

Подпись _____

М.П. " ____ " _____ г.

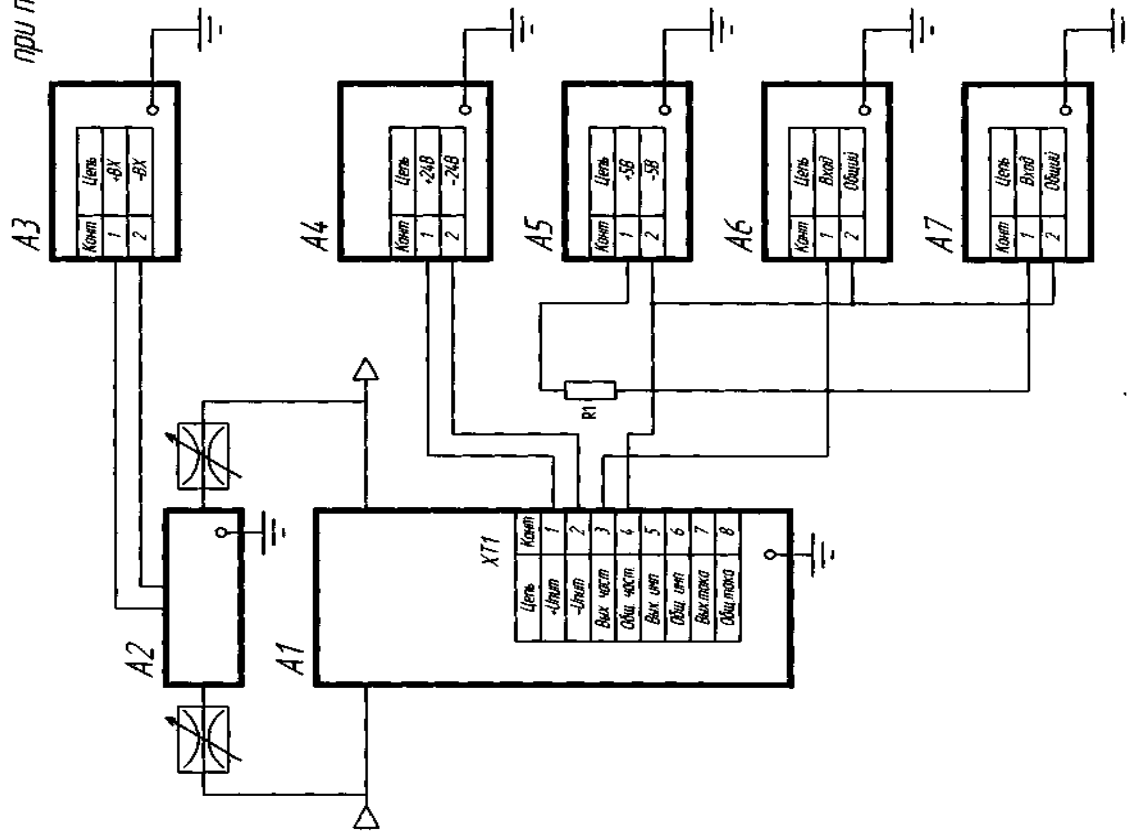
Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Подп. и дата
Изм. ил. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФИХТ.423441.028.РЭ		Лист

ГОСТ 3106-83

ПРИЛОЖЕНИЕ П (обязательное)

Схема определения погрешности РП.2, РП.3 и РП.4
при периодической проверке

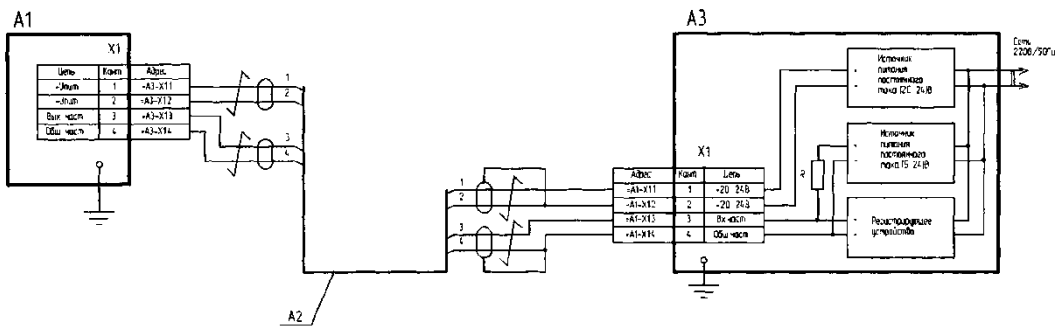


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Расходомер-переловомер РП	1	
A2	Дифманометр Талфор-Ех	1	
A3	Вольтметр универсальный В7-40/4	1	
A4	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	Выходное напряжение 24В
A5	Источник питания постоянного тока Б5-45	1	Выходное напряжение 5В
A6	Осциллограф СГ-68	1	
A7	Частотомер-счетчик Ч3-63	1	
R1	Резистор С2-3ЭН-0,25-1 кОм ±5%-Г-В ОЖО.467.173	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ФИЖТ.42314.1028 РЭ				
				Лист

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема электрическая подключения РП.2



Элемент	Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Расходомер-переводомер РП.2	1	
	A2	Кабель типа КЭПЗВ-2 x 12x0,351-250 ТУ16-705.096-79	1	Длина линии связи не более 500 м
	A3	Устройства пользователя	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

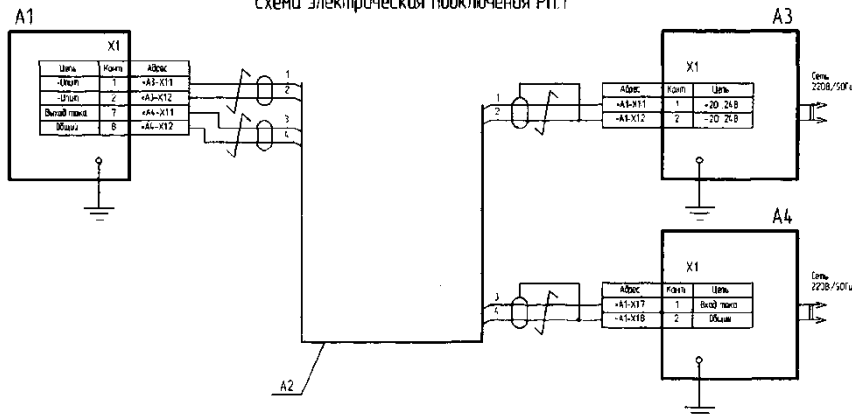
ФИЖТ.42314.1028 РЗ

Контракт

Формат А1

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема электрическая подключения РП.1



Элемент	Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Расходомер-переводомер РП.1	1	
	A2	Кабель типа КЭПЗВ-2x12x0,351-250 ТУ16-705.096-79	1	Длина линии связи не более 500 м
	A3	Источник питания постоянного тока	1	
	A4	Регулирующее устройство	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

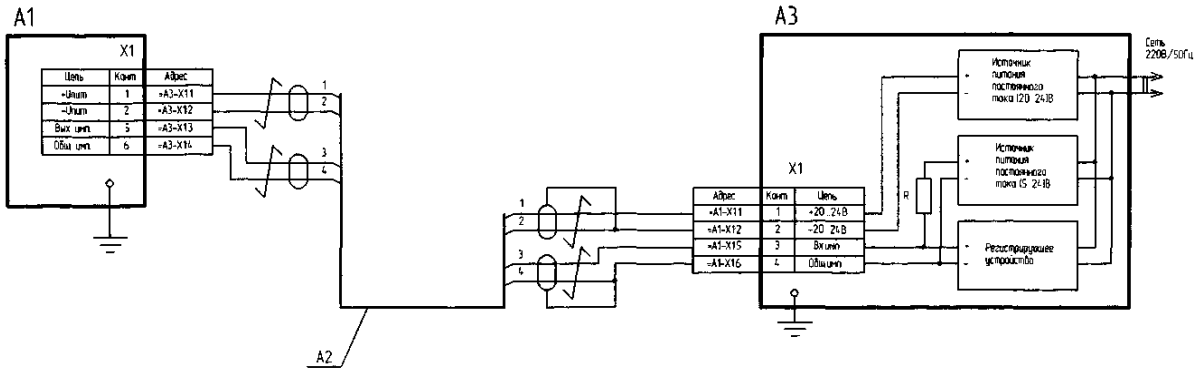
ФИЖТ.42314.1028 РЗ

Контракт

Формат А1

ПРИЛОЖЕНИЕ

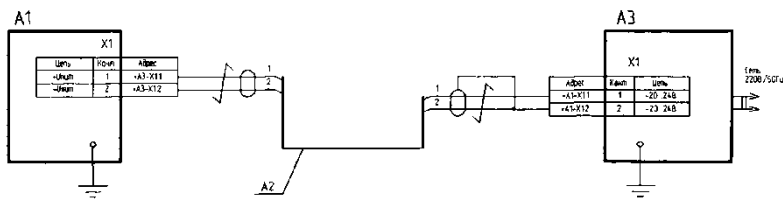
Схема электрическая подключения РПЗ



Элемент	Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Расходомер-переплюмер РПЗ	1	
	A2	Кабель типа КЭПЭВ-2 x (2x0,35)-250 ТУ16-705.096-79	1	Длина кабеля должна быть не более 500 м
	A3	Устройства пользователя	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема электрическая подключения РП4



Элемент	Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Расходомер-переплюмер РП4	1	
	A2	Кабель типа КЭПЭВ-2 x (2x0,35)-250 ТУ16-705.096-79	1	Длина кабеля должна быть не более 500 м
	A3	Источник питания последнего этажа	1	

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: mrp@nt-rt.ru

Сайт: www.lomopribor.nt-rt.ru