

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Технический директор



ООО «СТП»

И. А. Яценко

2010 г.

Раздел V «Методика поверки»

Заместитель руководителя

Ростехнадзора России

К.Б.Пуликовский

Разрешение № РРС 00-32902

Основание:

Сертификат соответствия ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»

№РОСС RU.ГБ.06.В00855 от 13.09.2010 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор НПП «Ирвис»

Д.В. Кратиров

2010 г.



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ВИХРЕВЫЕ

ИРВИС-K300

Руководство по эксплуатации

ИРВС 9100.0000.00 РЭ2

ИРВИС-K300-Пн16(Пар)
ИРВИС-K300-Пр

КАЗАНЬ
2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
I. Описание и работа.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Состав изделия.....	4
1.3. Технические характеристики	5
1.4. Устройство и работа.....	8
1.5. Маркирование и пломбирование	10
1.6. Упаковка.....	11
II. Использование по назначению	11
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2. Подготовка к использованию.....	12
2.3. Порядок использования	15
III. Техническое обслуживание и текущий ремонт	16
3.1. Меры безопасности	16
3.2. Техническое обслуживание и ремонт.....	16
3.3. Возможные неисправности и методы их устранения	16
3.4. Поверка.....	17
IV. Хранение, транспортирование.....	17
V. Методика периодической поверки.....	19
Вводная часть	19
5.1. Беспроливной вид поверки	19
Приложение 1 Диапазоны измеряемых расходов воздуха для ИРВИС-К300	29
Приложение 2 Конструкция ПП ИРВИС-К300	34
Приложение 3.1 Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300	35
Приложение 3.2 Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 с УБП	36
Приложение 3.3 Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 (корпусное исполнение)	37
Приложение 3.4 Габаритные, присоединительные размеры и характеристики БАБ	38
Приложение 4 Пример выполнения измерений при помощи ИРВИС-К300	39
Приложение 5.1 Составные части участка «врезки»	42
Приложение 5.2 Необходимые длины прямых участков для ИРВИС-К300	43
Приложение 5.3 Таблица параметров врезки ИРВИС-К300-Пп16 и ИРВИС-К300-Пар.....	44
Приложение 5.4 Габаритные и присоединительные размеры имитаторов ПП ИРВИС-К300.....	46
Приложение 5.5 Врезка штуцеров в трубопровод при монтаже ПП ИРВИС-К300	47
Приложение 5.6 Варианты расположения ПП ИРВИС-К300-Пар для конденсирующихся сред	48
Приложение 6.1 Схема электрическая соединений ИРВИС-К300	49
Приложение 6.2 Электрическая схема подключения ИРВИС-УБП.....	50
Приложение 7 (рекомендуемое) Акт Измерений узла учета природного газа (пара) на базе ИРВИС-К300.....	51
Приложение 8 (рекомендуемое) Протокол выполнения пусконаладочных работ узла учета газа (пара) на базе преобразователя расхода ИРВИС-К300	52
Приложение 9 (рекомендуемое) Акт приемки в эксплуатацию узла учета природного газа (пара) на базе ИРВИС-К300	53
Приложение 11 Опросный лист для заказа ИРВИС-К300.....	54

Классификация ИРВИС-К300

Условное обозначение	Диаметр условного прохода	Тип первичного преобразователя	Область применения
ИРВИС-К300-Пп-16(25;100)	27...300 мм	Полнопроходной	Природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, водород, гелий, воздух, другие горючие и инертные газы при температуре от минус 40 до плюс 60 °С, абсолютном давлении от 0,05 до 1,6 (2,5; 10,0) МПа с динамической вязкостью от 6×10^{-6} до 35×10^{-6} Па·с.
ИРВИС-К300-Пр	300...2000 мм	Погружной	Природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, водород, гелий, воздух, другие горючие и инертные газы, водяной пар при температуре от минус 40 до плюс 250 °С, абсолютном давлении от 0,05 до 10 МПа с динамической вязкостью от 6×10^{-6} до 35×10^{-6} Па·с.
ИРВИС-К300-Пар	27...300 мм	Полнопроходной	Природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, водород, гелий, воздух, другие горючие и инертные газы, водяной пар при температуре от минус 40 до плюс 250 °С, абсолютном давлении от 0,05 до 2,5 МПа с динамической вязкостью от 6×10^{-6} до 35×10^{-6} Па·с.
ИРВИС-К300-Ж-Пп	27...300 мм	Полнопроходной	Жидкость при температуре от минус 40 до плюс 250 °С, абсолютном давлении от 0,1 до 10 МПа с динамической вязкостью не более 2×10^{-3} Па·с
ИРВИС-К300-Ж-Пр	300...2000 мм	Погружной	Жидкость при температуре от минус 40 до плюс 250 °С, абсолютном давлении от 0,1 до 10 МПа с динамической вязкостью не более 2×10^{-3} Па·с

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и монтажом преобразователей расхода вихревых ИРВИС-К300¹.

При изучении ИРВИС-К300 следует дополнительно пользоваться следующими документами:

– «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300 . Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2».

Работа преобразователей расхода соответствует нормативной документации:

– Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885-2003.

– Объем и энергосодержание природного газа. Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков. ПР 50.2.019-2006.

– Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Зарегистрированы в Министерстве юстиции РФ 25.09.1995.

I. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300 (далее – ИРВИС-К300) предназначены для преобразования объемного расхода неагрессивных горючих и инертных газов, водяного пара, жидкостей в электрический выходной сигнал в составе узлов коммерческого и технологического учета в установках коммунальных и промышленных предприятий при измерении объема, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, (массы) неагрессивных горючих и инертных газов, водяного пара, жидкостей, для передачи данных по цифровому интерфейсу (далее – интерфейсу) в системах АСУТП, телеметрии и диспетчеризации.

1.2. Состав изделия

1.2.1. ИРВИС-К300 состоит из первичного преобразователя расхода (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП), измерительных участков² (далее ИУ), устройств подготовки потока² (далее – УПП), шлюзовой камеры³ (далее – ШК) и соединительного кабеля (далее – СК).

1.2.2. В состав ПП входят:

- первичный преобразователь расхода (далее – ППР);
- блок преобразователя-усилителя (БПУ).

В состав БПУ входят:

- корпус БПУ;
- крышка БПУ;
- модуль электронных плат (МЭП).

ППР представляет собой отрезок трубопровода с установленным в нем вихревым преобразователем расхода (ВПР).

ВПР представляет собой тело обтекания с установленным в нем детектором вихрей (ДВ).

ДВ представляет собой электронное устройство, которое содержит элемент, чувствительный к пульсациям измеряемой среды, регистрирует частоту вихреобразования, обрабатывает ее и формирует выходной частотный сигнал. Чувствительный элемент может быть выполнен в виде датчика давления пульсационного (далее – ДДП) или термоанемометрического первичного преобразователя скорости (далее – ППС).

БПУ представляет собой металлический корпус с размещенным в нем МЭП.

МЭП предназначен для обработки первичных сигналов ДВ формирования выходного частотного сигнала для передачи в БИП, подключения СК и вывода сигналов на контрольный разъем

ИУ и УПП⁴ представляют собой отрезки трубопроводов прямой или специальной формы, предназначенные для нормализации потока с целью обеспечения правильности измерений, производимых ИРВИС-К300.

1.2.3. ИРВИС-К300 по конструктивному исполнению ПП имеет две модификации, которые обозначаются:

- ИРВИС-К300-Пп – полнопроходная;
- ИРВИС-К300-Пр – погружная.

ИРВИС-К300 по условиям применения имеет три исполнения, которые обозначаются:

- ИРВИС-К300-ХХ-16(25;100) Газ с давлением до 1,6(2,5; 10) МПа;
- ИРВИС-К300-Пар Водяной пар при давлении до 2,5 МПа и температурой до 250 °С;
- ИРВИС-К300-ХХ-Ж Жидкость с давлением до 7,5 МПа, температурой до 250 °С и динамической вязкостью не более 2×10^{-3} Па·с

ИРВИС-К300 в зависимости от типа примененного ДВ имеет два исполнения и обозначаются:

- ИРВИС-К300-ХХ-ППС;
- ИРВИС-К300-ХХ-ДДП.

ИРВИС-К300, в зависимости от диаметра (номинального) условного прохода ПП, входящего в его состав,

¹ Предприятие-изготовитель ведет работу по совершенствованию изделия, повышающую его надежность и улучшающую эксплуатационные качества, поэтому в изделие могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

² Примечание. Поставляются по заказу.

³ Примечание. Только в составе ИРВИС-К300-Пр.

⁴ Примечание. В настоящее время серийно выпускается УПП марки «Турбулизатор-У»; входит в состав ИУ по вариантам «з» и «и» (Приложение 5.2).

имеет следующие модификации:

- ИРВИС- К300-Пп-XXX-27 – Ду 27 мм;
- ИРВИС- К300-Пп-XXX-50 – Ду 50 мм;
- ИРВИС- К300-Пп-XXX-80 – Ду 80 мм;
- ИРВИС- К300-Пп-XXX-100 – Ду 100 мм;
- ИРВИС- К300-Пп-XXX-150 – Ду 150 мм;
- ИРВИС- К300-Пп-XXX-200 – Ду 200 мм;
- ИРВИС- К300-Пп-XXX-300 – Ду 300 мм.
- ИРВИС- К300-Пр-ХХ-ДДП – Ду от 300 до 2000 мм в зависимости от заказа.

1.2.4. В состав БИП входят:

- корпус БИП (БИП-Пл)¹;
- блок индикации¹ (БИ);
- барьер искрозащиты (БИЗ);
- блок питания сетевой (БПС)²;
- адаптер внешнего питания (АВП)³;
- устройство бесперебойного питания ИРВИС-УБП¹ (УБП);
- коммуникационный кабель (КК)⁴.

БИ в составе ИРВИС-К300 служит для отображения:

- счетчика объема рабочего газа при рабочих условиях⁵;
- объемного расхода рабочего газа при рабочих условиях⁵.

БПС и БИЗ служат для создания питающего напряжения ПП по искробезопасной цепи питания. На плате БИЗ смонтированы токовый (ТИ) и внешний цифровой RS485 (ВИ) интерфейсы.

АВП служит для передачи питающего напряжения от ИРВИС-УБП на внутреннюю коммуникационную шину БИП.

УБП служит для обеспечения бесперебойной работы преобразователя расхода при отключении напряжения питающей сети 220 В. УБП состоит из блока питания внешнего (БПВ) и блока аккумуляторных батарей (БАБ). В состав БАБ входят две аккумуляторные батареи емкостью 7...55 А·ч.

КК предназначены для обеспечения связи блоков, входящих в состав БИП, между собой, а также для передачи питающего напряжения от БПВ к АВП.

Входящие в состав БИП блоки устанавливаются на DIN-рейку, соответствующую стандарту DIN EN50022.

Для защиты от внешнего воздействия БИП в бескорпусном исполнении монтируется либо в общем корпусе, либо на вертикальной внутренней поверхности шкафов управления, электромонтажных шкафов, шкафов КИП и т.п.

1.2.5. На выходе БИП формируется частотный выходной сигнал, пропорциональный объемному расходу измеряемой среды в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц⁶.

1.2.6. ТИ служит для преобразования частотного выходного сигнала БИП в аналоговые токовые сигналы по ГОСТ 26.011-80 с диапазоном 0...5 либо 4...20 мА.

1.2.7. ВИ представляет собой устройство стандартного интерфейса RS485 и служит для передачи данных в АСУТП. Протокол обмена приведен на CD-диске из комплекта поставки.

1.2.8. СК обеспечивает подачу питающего напряжения на ПП и передачу сигнала в БИП.

1.2.9. В ИРВИС-К300 использовано изобретение, защищенное патентом РФ № 2071595 (дата приоритета 23.12.92).

1.3 Технические характеристики

1.3.1. Измеряемая среда:

рабочий газ – природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, водород, гелий, ацетилен, другие горючие газы, воздух, инертные газы, водяной пар;

- температура рабочего газа:
- ИРВИС-К300-Пп16(25; 100) – от минус 40 до плюс 60 °С;
- ИРВИС-К300-Пар - от минус 40 до плюс 250 °С;
- абсолютное давление рабочего газа
- ИРВИС-К300-Пп16(25; 100) - от 0,05 до 1,6 (2,5; 10) МПа;
- ИРВИС-К300-Пар - от 0,05 до 2,5 МПа;
- динамическая вязкость рабочего газа - от 6×10^{-6} до 35×10^{-6} Па·с.

1.3.2. Пределы измерений, соотношения измеряемых объемных расходов должны соответствовать значениям, указанным в Приложении 1 настоящего документа.

1.3.3. Условия эксплуатации:

- 1) температура: ПП – от минус 40 до плюс 45 °С;

¹ Примечание. Поставляется по заказу.

² Примечание. Только для БИП без УБП.

³ Примечание. Только для БИП с УБП.

⁴ Примечание. В состав БИП могут быть включены другие блоки, имеющие соответствующие входные и выходные условия применения.

⁵ Примечание. Объем и расход рабочего газа определяются для условно-постоянных значений параметров, прошитых в энерго-независимой памяти БИП.

⁶ Примечание. По специальному заказу диапазон частот может быть изменен по ТЗ Заказчика.

БИП – от минус 10 до плюс 45 °С¹;

2) влажность: не более 95 ± 3% при температуре 35 °С;

3) барометрическое давление: от 84 до 106,7 кПа.

1.3.4. Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу, по токовому интерфейсу² и выходу стандартного интерфейса RS485² и равны для:

- модификация ИРВИС-К300-ПП: для $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}} - \pm(0,33 + 2,67Q_{\text{наим}}/Q)\%$,
для $4Q_{\text{наим}} < Q \leq Q_{\text{наиб}} - \pm 1\%$;
- модификация ИРВИС-К300-Пр: для $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}} - \pm(0,67 + 3,33Q_{\text{наим}}/Q)\%$,
для $4Q_{\text{наим}} < Q \leq Q_{\text{наиб}} - \pm 1,5\%$;

1.3.5. Пределы дополнительной погрешности ИРВИС-К300 при изменении температуры окружающей среды от (20 ± 5) °С до значений минимальной и максимальной температур равны ±0,3%.

1.3.6. Пределы дополнительной погрешности при изменении вязкости и давления измеряемой среды равны ±0,5%.

1.3.7. Напряжение питания: (220⁺²²₋₃₃) В переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц.

1.3.8. Потребляемая мощность не более 10 Вт.

1.3.9. Длина СК не более 400 м.

1.3.10. ИРВИС-К300 должны быть прочными к кратковременным воздействиям напряжения питающей сети 380 В с заменой предохранителей.

1.3.11. Тип соединения ПП с трубопроводом типа должен иметь исполнение, соответствующее условиям применения.

1.3.12. Суммарные потери давления при установке ПП [Па] должны быть не более чем рассчитанные по следующему соотношению:

$$\Delta P_{\text{сум}} = 2,16 \times 10^{-5} (\zeta_{\text{т.о}} + \zeta_{\text{УПП}}) \rho_n Q_{\text{наиб}}^2 T_p / [(P_6 + P_{\text{изб}}) D_y^4] \quad (1)$$

или

$$\Delta P_{\text{сум}} = 2,16 \times 10^{-5} (\zeta_{\text{т.о}} + \zeta_{\text{УПП}}) M_{\text{наиб}}^2 T_p / [(P_6 + P_{\text{изб}}) \rho_n D_y^4]$$

где: ρ_n – плотность рабочего газа при стандартных условиях, кг/м³;

$Q_{\text{наиб}}$ – наибольший измеряемый расход рабочего газа, приведенный к стандартным условиям, норм.м³/ч;

$M_{\text{наиб}}$ – наибольший измеряемый массовый расход рабочего газа, кг/ч;

T_p – температура рабочего газа, К;

P_6 – барометрическое давление, Па;

$P_{\text{изб}}$ – избыточное давление в магистрали, Па;

D_y – диаметр условного прохода, м;

$\zeta_{\text{т.о.}}$, $\zeta_{\text{УПП}}$ – коэффициент потерь давления на теле обтекания и УПП марки Турбулизатор-У³ соответственно (см. таблицу 1)⁴

Таблица 1

D_y , мм	$\zeta_{\text{т.о}}$	$\zeta_{\text{УПП}}$
27	1,28	1,8
50	1,28	1,8
80	1,28	1,8
100	0,95	1,8
150	0,95	1,5
200	0,95	1,8
300	0,95	1,5

1.3.13. ИРВИС-К300 должен выдерживать перегрузку по расходу равную $2Q_{\text{наиб}}$.

1.3.14. По устойчивости к воздействию окружающей среды ИРВИС-К300 пылеводозащищенного исполнения со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

Степень устойчивости к воздействию окружающей среды БИП в бескорпусном исполнении определяется степенью защиты шкафа (корпуса), в котором он установлен (не менее IP54).

1.3.15. По стойкости к механическим воздействиям ИРВИС-К300 имеет виброустойчивое исполнение по ГОСТ Р 52931-2008:

- ИРВИС-К300-XX-XX-ДДП – частота синусоидальных вибраций от 5 до 150 Гц;
– амплитуда ускорения не более 6,8 м/с²;
- ИРВИС-К300-XX-XX-ППС – частота синусоидальных вибраций от 5 до 55 Гц;
– амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,35 мм;
– амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода 19,6 м/с².

1.3.16. ИРВИС-К300 соответствует следующим климатическим исполнениям по ГОСТ 15150-69:

- 1) ПП – исполнению – У, категории размещения – 2, для температуры от -40 °С до +45 °С;

¹ Примечание. По специальному заказу возможно исполнение БИП – от минус 40 до плюс 45 °С.

² Примечание. Погрешности определяются для условно-постоянных значений параметров, прошитых в энергонезависимой памяти БИП. Погрешности, возникающие в диапазоне эксплуатационных параметров, указываются в паспорте на прибор.

³ Примечание. Входит в состав измерительных участков по вариантам «з», «и» (см. Приложение 5.2).

⁴ Примечание. При отсутствии УПП соответствующий коэффициент потерь $\zeta_{\text{УПП}}$ равен нулю.

2) БИП – исполнению – УХЛ, категории размещения – 3.1, для температуры от -10 °С до +45 °С¹.

1.3.17. Габаритные и присоединительные размеры ИРВИС-К300 должны соответствовать, указанным в Приложениях 2.1-2.2, 3.1-3.4.

1.3.18. Масса составных частей ИРВИС-К300 должна быть, кг, не более чем указанная в таблице 2:

Таблица 2

Ду, мм	ИРВИС-К300-Пп	ИРВИС-К300-Пар	ИРВИС-К300-Пр	БИЗ, БПС	БИ
27	3,2	3,2	11,5	0,3	0,25
50	2,3	3,5			
80	3,0	4,5			
100	3,4	4,9			
150	5,7	7,2			
200	9,1	11,6			
300	20,0	25,0			

1.3.19 ПП имеет маркировку взрывозащиты IExibdIICT4X, соответствует ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.10-99, и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.3.20. БИП с входными электрическими искробезопасными цепями уровня "ib" имеет маркировку взрывозащиты [Exib]IIS, соответствует ГОСТ Р 51330.10-99 и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

1.3.21. Норма средней наработки на отказ ИРВИС-К300 с учетом технического обслуживания должна быть не менее 80000 ч.

Критерием отказа является несоответствие предела допускаемой основной относительной погрешности ИРВИС-К300 требованиям п. 1.3.4.

1.3.22. Средний срок службы – 15 лет.

1.3.23. Среднее время восстановления работоспособного состояния должно быть не более 2 часов.

1.3.24. Комплект поставки ИРВИС-К300 должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во	Примечание
Первичный преобразователь ИРВИС-К300	В зависимости от модификации	1 шт.	В составе ИРВИС-К300. Исполнение и диаметр условного прохода по заказу.
Блок интерфейса и питания, в т.ч.:	ИРВС 0104.0000.00	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.
– корпус БИП (БИП-ПЛ);	ИРВС 2101.0000.000		В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
– барьер искрозащиты (БИЗ), в т.ч.;	ИРВС 3304.0000.000		В составе ИРВИС-К300.
– внешний интерфейс;			В составе БИЗ ИРВИС-К300
– токовый интерфейс;			В составе БИЗ ИРВИС-К300.
– блок питания сетевой (БПС);	ИРВС 2101.0300.000		В составе ИРВИС-К300.
– адаптер внешнего питания (АВП) ² ;	ИРВС 3503.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
– блок индикации (БИ);	ИРВС 2301.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
– устройство бесперебойного питания (ИРВИС-УБП);	ИРВС 3902.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
– коммуникационный кабель (КК);	ИРВС 4300.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.
– DIN-рейка;	DIN EN50022	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.
– ограничители.	IEKU070400001	1 к-т.	В составе ИРВИС-К300.
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт.	ИРВС 9100.0000.00 ПС2	1 экз.	В составе ИРВИС-К300.
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации.	ИРВС 9100.0000.00 РЭ2	1 экз.	На каждые 5 приборов направляемых в один адрес.
Соединительный кабель (СК)	МКЭШ 3×0,5 ³ ГОСТ 10348-80	10 м Более 10 м	В составе ИРВИС-К300. В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
Комплект ЗИП:			
- вставка плавкая ВП-1-2;	ОЮО.480.003.ТУ	2 шт.	В составе ИРВИС-К300.
- детектор вихрей.	ИРВС 0105.0600.00	1 шт.	В составе ИРВИС-К300-Пп16-ППС.
Пломбирочные стикеры	ЗМ 7613	1 к-т.	В составе ИРВИС-К300.

¹ Примечание. По специальному заказу возможно исполнение БИП – УХЛ 2, но для температуры от -40 °С до +45 °С.

² Примечание. Только для БИП с УБП.

³ Примечание. Марка кабеля может быть заменена на другую с аналогичными характеристиками.

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во	Примечание
Комплект монтажный	ИРВС 0105.0000.00МК	1 шт.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
Имитатор	ИРВС 0105.1000.00А	1 шт.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
Штуцеры для измерения перепада давления на УПП марки Турбулизатор-У	ИРВС 0900.0900.001	1 к-т.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
Измерительные участки, в т.ч. УПП марки Турбулизатор-У	В зависимости от варианта и исполнения	1 к-т. 1 к-т	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу, варианты согласно Приложения 5.2.
Измерительные участки. Паспорт.	ИРВС 0101.0000.00 ПС	1 экз.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
CD диск с программным обеспечением	ИРВС 3900.0000.00	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Принцип действия ИРВИС-К300 основан на эффекте формирования в следе за телом обтекания вихри (вихревой дорожки Кармана), частота следования которых в широком диапазоне скоростей пропорциональна объемному расходу измеряемой среды. Безразмерная частота формирования вихрей (число Sh) зависит только от соотношения инерционных и вязких сил при обтекании тела - числа Рейнольдса Re, определенного по поперечному размеру тела обтекания.

На безразмерную частоту формирования вихрей оказывает влияние профиль скорости в магистрали перед телом обтекания, который, при достаточно длинном прямолинейном участке трубопровода перед ПП или при установленном УПП, зависит только от числа Рейнольдса, определенного по диаметру магистрали. Поскольку соотношение между этими двумя числами Рейнольдса остается постоянным, влияние геометрических размеров тракта ПП, типа среды, ее объемного расхода, температуры и давления на частоту формирования вихрей сводится к зависимости Sh(Re), которая является универсальной для различных сред и их параметров, что позволяет использовать ИРВИС-К300 для измерения объема среды, отличной от той, для которой эта зависимость получена.

Устойчивость вихреобразования обеспечивается специальной формой поперечного сечения тела обтекания. Фиксация частоты срыва вихрей производится детектором вихрей - преобразователем пульсаций скорости или давления с чувствительным элементом, расположенным в канале перетока тела обтекания.

Сигнал с ДВ поступает на МЭП БПУ, где производится его обработка и формируется частотный сигнал, пропорциональный объемному расходу.

Для перехода от частотного сигнала к количеству рабочего газа при использовании ИРВИС-К300 в составе узлов коммерческого и технологического учета используются внешние преобразователи давления и температуры, электронные корректоры, выбранные и установленные в процессе подготовки к эксплуатации. Расчетные соотношения и правила определения погрешности узла учета изложены в ТД «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885» и Правилах ПР 50.2.019-2006.

1.4.2. Конструкция ПП.

Корпус ПП ИРВИС-К300-Пп-16 (Приложение 2) представляет собой отрезок трубопровода 1 в котором установлен ВПР.

ВПР состоит из тела обтекания 2 и детектора вихрей 3.

К наружной поверхности ПП приварена дистанционная втулка 4, на конце которой, с помощью накидной гайки 5 установлена полая штанга 6. На торце штанги установлен БПУ, состоящий из фланца ДК 7, МЭП 8 и крышки БПУ 9. МЭП закрыт металлическим кожухом (на рисунке не показан). На крышке БПУ закреплена маркировочная табличка. На боковых поверхностях фланца ДК установлена клеммная коробка 10 с кабельным вводом¹ 11.

В клеммной коробке расположены клеммные колодки для подключения СК.

На поверхности корпуса ПП имеются резьбовое отверстие для болта заземления 12 и стрелка, указывающая направление потока.

Для контроля несанкционированного доступа крышка БПУ, крепление штанги БПУ и устройство ввода СК пломбируются.

Для защиты МЭП от воздействия измеряемой среды при повреждении ДВ внутренняя полость штанги соединена с атмосферой дренажным отверстием, а от корпуса БПУ отделена гермоводом.

1.4.3. Конструкция БИП.

Конструктивно БИП представляет собой модульную конструкцию, состоящую из набора пластмассовых корпусов, установленных на DIN-рейку. В зависимости от задачи с точки зрения выполняемого набора функций, набирая ту или иную комбинацию модулей, можно формировать требуемое техническое решение.

Базовым модулем является пластмассовый корпус (например, поз. 1 в Приложении 3.1), устанавливаемый на DIN-рейку с помощью защелки 12 (Приложения 3.1, 3.2). Выполнены следующие модули:

- блок питания сетевой (БПС)¹ 2 (Приложение 3.1);
- барьер искрозащиты (БИЗ)² 1;
- адаптер внешнего питания² (АВП) 2 (Приложение 3.2);

¹ Примечание. Максимальный диаметр соединительных проводов, на которое рассчитаны кабельные вводы, 8 мм.

¹ Примечание. Только для БИП без ИРВИС-УБП.

– блок индикации (БИ) 3 (габариты БИ приведены в Приложении 3.1).

На передней поверхности БПС расположены плавкие предохранители сети 9, на нижней поверхности вилка контактной системы³ для подключения сетевого кабеля 220 В 50 Гц 10.

На нижней поверхности блока БИЗ имеются вилки контактных систем³ 7 и 8 для подключения СК и интерфейсного кабеля. На переднюю панель блока БИЗ выведен индикатор питания ПП 13.

Модули устанавливаются на DIN-рейку⁴ 4, соответствующую стандарту DIN EN50022, и фиксируются защелками 12. При монтаже БИП в ограниченном пространстве защелки можно укоротить, обломив по линии слома. От горизонтального перемещения модули зафиксированы с помощью ограничителей 11.

Модули связаны между собой коммуникационным кабелем (КК) 5. Разъемы для подключения КК расположены на верхних поверхностях модулей.

БИ также снабжен плоским шлейфом 6 с разъемом для подключения к БИЗ. Разъем для подключения БИ расположен на боковой поверхности БИЗ.

Для контроля несанкционированного доступа разъемы, шлейфы и контактные системы после монтажа пломбируются разрушающимися стикерами⁵.

Комплект блоков БИП предназначен для установки на вертикальной внутренней поверхности стенок шкафов управления, электромонтажных шкафов, шкафов КИП для обеспечения соответствующих уровней защиты от несанкционированного доступа и воздействия окружающей среды.

По специальному заказу блоки, входящие в состав БИП, устанавливаются в общий пластмассовый корпус БИП-Пл, состоящий из корпуса 14 и крышки 15 (Приложение 3.3). Все блоки (кроме БИ) устанавливаются на DIN-рейку 4, закрепленную на задней стенке корпуса БИП. Для защиты от случайного вмешательства разъемы для подключения соединительного шлейфа закрыты защитной планкой 16. Защитная планка пломбируется пломбой 17. БИ устанавливается на крышку БИП.

На нижней поверхности БИП-Пл расположена съемная планка 18 с кабельными вводами⁶ 19 для фиксации сетевого, сигнального и интерфейсных кабелей.

Для контроля несанкционированного доступа БИП-Пл пломбируется пломбой 20.

БИП-Пл устанавливается на DIN-рейку 21, соответствующую стандарту DIN EN50022, которая крепится к вертикальной поверхности.

Для обеспечения бесперебойной работы ИРВИС-К300 при отключении напряжения питающей сети 220 В в состав БИП может входить устройство бесперебойного питания (ИРВИС-УБП). ИРВИС-УБП состоит из БПВ и блока аккумуляторных батарей (БАБ). В состав БАБ входят две аккумуляторные батареи емкостью 17...55 А×ч. Питающее напряжение от УБП к БИП передается через АВП 2 (Приложение 3.2). На нижней поверхности АВП расположена вилка контактной системы³ 15 для подключения питающего напряжения 24 В от УБП.

Габаритные и присоединительные размеры БИП с УБП приведены в Приложении 3.2.

Габаритные и присоединительные размеры БАБ приведены в Приложении 3.4, электрическая схема подключения – в Приложении 6.2.

Время непрерывной работы ИРВИС-К300 от ИРВИС-УБП приведено в Приложении 3.4.

БПВ не может быть установлен в БИП-Пл из-за значительного тепловыделения, и устанавливается на DIN-рейку в непосредственной близости от БИП-Пл.

1.4.4. Работа ИРВИС-К300.

При наличии расхода измеряемой среды через ПП на выходе МЭП формируется частотный сигнал пропорциональный объемному расходу. Сигнал МЭП по СК поступает на БИЗ БИП.

СК представляет собой кабель управления, соответствующий условиям эксплуатации, например, типа МКЭШ, экранированный, с количеством жил не менее 3, сечением не менее 0,35 мм².

БИЗ служит для предотвращения возникновения электрической искры в случае выхода из строя МЭП, обеспечивая тем самым необходимый уровень взрывозащиты.

С БИЗ сигналы поступают на клеммные колодки для подключения кабеля интерфейса, через которые они передаются на вторичную аппаратуру (интегратор потока, АСУТП и т.п.).

На выходе БИП формируется частотный выходной сигнал, пропорциональный расходу измеряемой среды при рабочих условиях.

ИРВИС-К300 укомплектован цифровым интерфейсом RS485 и токовым интерфейсом, смонтированными на плате БИЗ.

ТИ формирует нормализованные токовые сигналы 0...5 либо 4...20 мА, прямо пропорциональные расходу измеряемой среды (при рабочих условиях), при условно-постоянных рабочих условиях, усредненных согласно Опросному листу Заказчика.

Посредством цифрового стандартного интерфейса ИРВИС-К300 могут передавать на ПЭВМ либо АСУТП данные о расходе и накопленном количестве среды, при усредненных рабочих условиях, согласно Опросного листа Заказчика.

1.4.4.1 Описание алгоритма работы ИРВИС-К300.

В узлах коммерческого и технологического учета на базе ИРВИС-К300 объем и масса измеряемой среды в общем случае вычисляется по формулам:

² Примечание. Только для БИП с ИРВИС-УБП.

³ Примечание. Розетка контактной системы клеммами присоединена к проводам соответствующего кабеля: интерфейсного, СК, сетевого. Максимальное сечение проводов на которое рассчитаны контактные системы 1,5 мм²; рекомендуется использовать провода сечением 0,5 мм².

⁴ Примечание. В состоянии поставки блоки, входящие в состав БИП, установлены на DIN-рейку и соединены между собой.

⁵ Примечание. Пломбируется монтажной организацией.

⁶ Примечание. Максимальный диаметр соединительных проводов, на который рассчитаны кабельные вводы, 8 мм.

$$V = \int_{\tau} Q \cdot d\tau$$

$$M = \int_{\tau} m \cdot d\tau$$
(2)

где: V – объем рабочего газа при рабочих (стандартных) условиях, м³ (норм.м³);
 Q – расход рабочего газа при рабочих (стандартных) условиях, м³/ч (норм.м³/ч);
 M – масса измеряемой среды, кг;
 m – массовый расход измеряемой среды, кг/ч;
 τ – время интегрирования.

В случае измерения объема измеряемой среды, приведенного к стандартным условиям, используется формула:

$$V_{20} = \int_t K_{Q\eta} F_{\pi 20} d_{20} K_T K_\epsilon f \frac{P T_c}{P_c T K} dt$$
(3)

где: P – абсолютное давление измеряемой среды, Па;
 T – абсолютная температура измеряемой среды, К;
 T_c – абсолютная температура измеряемой среды при стандартных условиях (293,15 К);
 P_c – абсолютное давление измеряемой среды при стандартных условиях (101,325 кПа);
 K – коэффициент сжимаемости измеряемой среды.
 f – частота выходного сигнала ИРВИС-К300, Гц;
 $K_{Q\eta}$ – поправочный коэффициент, учитывающий вязкость измеряемой среды;
 $F_{\pi 20}$ – площадь проходного сечения ПП «в свету» при 20 °С;
 d_{20} – характерный размер (диаметр) тела обтекания при 20 °С;
 K_T – поправочный коэффициент на изменение размеров элементов конструкции ПП ИРВИС-К300;
 K_ϵ – поправочный коэффициент на влияние расширения измеряемой среды за телом обтекания.
 Значения $K_{Q\eta}$, $F_{\pi 20}$, d_{20} , K_T указываются в паспорте ИРВИС-К300.

Для проведения автоматизированных расчетов объема измеряемой среды, приведенного к стандартным условиям, используются внешние электронные корректоры (интеграторы потока), имеющие соответствующие технические характеристики и запрограммированные для работы с ИРВИС-К300. Для измерения давления используются первичные преобразователи давления (ППД) и первичные преобразователи температуры (ППТ), установленные на прямых участках трубопровода в соответствии с приложением 5.5.

Выполнение измерений рабочего газа осуществляется согласно документа «Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885».

Пример выполнения измерений при помощи ИРВИС-К300 приведен в Приложении 4.

1.4.4.2. Минимальное время реакции ИРВИС-К300 на начало работы (подачи расхода измеряемой среды), необходимое для накопления статистической информации о сигнале определяется по формуле:

$$\tau = 2,4 \cdot 10^7 \frac{dD^2}{Q_{py}}$$
(4)

где: d – характерный размер обтекаемого тела в свету (указывается в паспорте на прибор), м;
 D – диаметр проходного сечения первичного преобразователя ИРВИС-К300 (указывается в паспорте на прибор), м;
 Q_{py} – объемный расход измеряемой среды при рабочих условиях, м³/ч.

1.4.5. Обеспечение взрывобезопасности.

1.4.5.1 Взрывобезопасность обеспечивается искробезопасными цепями и взрывонепроницаемой оболочкой чувствительного элемента ППС.

1.4.5.2 Искробезопасность электрических цепей преобразователей расхода достигается за счет ограничения напряжения и тока в электрических цепях, гальванической развязкой цепей питания, оптронной развязкой цепей передачи данных (выходного частотного сигнала), а также ограничением длины СК (не более 400 м) и его маркой. Ограничение напряжения и тока в электрических цепях ПП обеспечивается применением в БИП барьера искрозащиты.

Гальваническое разделение цепей питания осуществляется силовым трансформатором, удовлетворяющим требованиям ГОСТ Р 51330.10-99

Монтаж электрических цепей преобразователя расхода выполнен в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99.

Искробезопасные цепи в БИЗ-К300 выведены на индивидуальный клеммник. У клеммной колодки установлена табличка с надписями: «Искробезопасные цепи», U_0 : 18 В, I_0 : 140 мА, L_0 : 0,3 мГн, C_0 : 0,15 мкФ.

1.5. Маркирование и пломбирование

1.5.1. На ПП прикреплена табличка, изготовленная методом лазерной гравировки¹, на которую нанесены:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- условное обозначение, порядковый номер ПП по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- значение наименьшего и наибольшего расхода измеряемой среды;
- значение наибольшего давления (избыточного) измеряемой среды;

¹ Примечание. Допускается изготовление табличек другим прогрессивным способом, обеспечивающим их четкое и ясное изображение в течение всего срока службы.

- степень защиты от проникновения воды и пыли IP54;
- маркировка взрывозащиты IExibdIICT4X;
- надпись: «В комплекте БИП ИРВИС-К300 №»;
- надпись: « $t_a = -40...+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ »;
- год изготовления.

1.5.2. На лицевой поверхности БИП-Пл (для бескорпусного исполнения – на лицевой поверхности БИЗ) крепится табличка², изготовленная методом лазерной гравировки¹, на которую нанесены:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование, обозначение ИРВИС-К300, порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92;
- степень защиты от проникновения воды и пыли IP54;
- маркировка взрывозащиты [Exib]IICT³;
- маркировка входных и выходных цепей⁴;
- год изготовления.

1.5.3. На боковой поверхности БИЗ крепится табличка, изготовленная методом лазерной гравировки¹, на которую нанесены:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение «БИЗ-К300»;
- напряжение, В, частота, Гц, род и значение тока питания входных цепей;
- надпись: «Искробезопасные цепи», I_0 : 140 мА, U_0 : 18 В, L_0 : 0,3 мГн, C_0 : 0,15 мкФ;
- маркировка взрывозащиты [Exib]IICT;
- IT – адрес предприятия изготовителя;
- год изготовления.

1.5.4. На передней поверхности БПС крепится табличка, изготовленная методом лазерной гравировки, на которую нанесены:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование, условное обозначение БПС по системе предприятия-изготовителя;
- напряжение, В, и частота, Гц, тока питания.

1.5.5. На корпусе ПП нанесена стрелка, указывающая направление потока.

1.5.6. На корпусе ПП нанесен знак заземления по ГОСТ 21130-75.

1.5.7. ПП и БИП должны быть опломбированы согласно конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.5.8. После окончания пуско-наладочных работ ПП и БИП должны быть опломбированы пуско-наладочной организацией в следующих предусмотренных для этой цели местах:

- | | |
|-------|--|
| ПП – | 1) МЭП; |
| | 2) крышка БПУ; |
| | 3) накидная гайка корпуса БПУ; |
| | 4) спецболт ПП. |
| БИП – | 1) разъемы КК ⁵ связывающего БИЗ и БПС (АВП); |
| | 2) контактные системы ⁵ БИЗ и БПС (АВП); |
| | 3) крышка БИП-Пл (корпусное исполнение). |

1.5.9. Маркировка транспортной тары имеет основные, дополнительные и информационные надписи, условное обозначение упакованного ИРВИС-К300, а также манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать», «Боится сырости».

1.6. Упаковка

1.6.1. ИРВИС-К300, изготовленный предприятием-изготовителем, принятый ОТК предприятия-изготовителя, подвергается упаковке согласно ТУ предприятия-изготовителя.

II. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Измеряемая среда:

рабочий газ – природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, водород, газ, ацетилен, другие горючие газы, воздух, инертные газы, водяной пар;

- температура рабочего газа:
 - ИРВИС-К300-Пп16(25; 100) – от минус 40 до плюс 60 °С;
 - ИРВИС-К300-Пар - от минус 40 до плюс 250 °С;
- абсолютное давление рабочего газа
 - ИРВИС-К300-Пп16(25; 100) - от 0,05 до 1,6 (2,5; 10) МПа;

² Примечание. Для корпусного исполнения табличка крепится на крышке БИП.

³ Примечание. Только для корпусного исполнения БИП.

⁴ Примечание. Только на лицевой поверхности БИЗ.

⁵ Примечание. Пломбировать с помощью разрушающегося стикера.

- ИРВИС-К300-Пар - от 0,05 до 2,5 МПа;

- динамическая вязкость рабочего газа - от 6×10^{-6} до 35×10^{-6} Па·с.

2.1.2. Напряжение питания: (220^{+22}_{-33}) В переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц;

2.1.3. Длина СК не более 400 м.

2.1.4. Пределы измерений, соотношения измеряемых объемных расходов должны соответствовать значениям, указанным в Приложении 1 настоящего документа.

2.1.5. Условия эксплуатации:

1) температура: ПП – от минус 40 до плюс 45 °С;

БИП – от минус 10 до плюс 45 °С¹;

2) влажность: не более $95 \pm 3\%$ при температуре 35 °С;

3) барометрическое давление: от 84 до 106,7 кПа.

2.2. Подготовка к использованию

2.2.1. Общие положения

2.2.1.1. Произвести внешний осмотр ИРВИС-К300 и проверить правильность комплектации.

2.2.1.2. Монтаж ИРВИС-К300 должен производиться монтажными организациями в соответствии с их нормами и инструкциями при наличии соответствующей лицензии.

При монтаже ИРВИС-К300 необходимо руководствоваться ИРВС 9100.0000.00 РЭ2, главой 3.4. Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности. При измерении во взрывоопасных средах, в частности, природного газа, необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99 и «Правила безопасности в газовом хозяйстве».

2.2.1.3. Место установки ИРВИС-К300 должно быть выбрано так, чтобы предохранить его от ударов, а также от производственной вибрации (близость прессов, молотов и т.д.).

2.2.1.4. При установке первичного преобразователя вне помещения, над ним должна быть установлена защита, исключающая прямое попадание на ПП атмосферных осадков. Расположение ПП в пространстве – произвольное. СК перед кабельным вводом ПП должен иметь местный перегиб таким образом, чтобы исключить стекание капельной жидкости по поверхности СК в корпус ПП.

Для ИРВИС-К300-Пар не допускается установка ПП на самом низком горизонтальном участке ЭК, т.к. в нем возможно скопление конденсата. Предпочтительной является установка ПП на наклонном восходящем или вертикальном участке ЭК. При установке на горизонтальном участке ЭК перед ПП желательна установка конденсатоуловителя. Рекомендуемые схемы установок ПП ИРВИС-К300-Пар приведены в Приложении 5.5.

2.2.1.5. Рабочий газ должен быть предварительно очищен и осушен в соответствии с действующими для данного оборудования нормами. Природный газ должен соответствовать требованиям ГОСТ 5542-87.

Предпочтительной следует считать установку ПП после фильтра.

Не допускается конденсация компонентов рабочего газа на элементах проточного тракта ПП (для исполнения ППС), в том числе на переходных режимах потребляющего оборудования (выход на рабочий режим и останов потребления).

Для измерения сильно загрязненных, влажных газов (попутный нефтяной газ, сжатый воздух, водяной пар) необходимо использовать ДВ типа ДДП.

2.2.1.6. Участки трубопровода, непосредственно присоединяемые к ПП ИРВИС-К300 должны быть перед монтажом тщательно прочищены ершом или льняной тряпкой, смоченной в бензине. После прочистки трубопровод продуть.

2.2.1.7. При монтаже необходимо обратить особое внимание на правильность установки ПП (стрелка на корпусе ПП должна совпадать с направлением потока), состояние уплотнительных колец и отсутствие утечки рабочего газа. Длины прямолинейных участков трубопровода до и после ПП должны быть не менее чем указанные в Приложении 5.2.

Допускается применение конфигураций трубопроводов, отличающихся от указанных в Приложении 5.2 при условии совместной поверки канала объемного расхода приборов на поверочной установке.

Фактический (измеренный) внутренний диаметр этих участков должен быть равным диаметру условного прохода ПП с допуском отклонением внутреннего диаметра $\Delta d_{\text{вн}}^{+2,5\%}_{-2\%}$. Измерение внутреннего диаметра прямых участков проводить нутромером в соответствии с Приложением 9 в четырех плоскостях, расположенных под углом 45° относительно друг друга. При этом шероховатость внутренней поверхности труб прямолинейных участков должна быть не хуже, чем у новых труб в состоянии поставки с завода-изготовителя.

Марки материала труб этих участков, а также предельное давление, на которое они могут использоваться, должны выбираться с учетом рабочего и испытательного давления эксплуатационного трубопровода.

Допускается применение прямых участков, изготовленных из сварных труб, при условии, что шов сварных труб не является спиральным. Высота валика прямого шва сварного трубопровода не должна превышать 0,005Ду на участке трубопровода длиной 2Ду перед ПП и 0,01Ду – на участке трубопровода длиной 2Ду, расположенном после ПП.

Если высота валика сварного шва превышает указанные выше значения, то он должен быть путем механической обработки сточен до состояния, при котором его высота будет соответствовать указанным выше требованиям.

Допускается применение прямых участков с отклонением внутреннего диаметра и высоты валика сварного шва, превышающих указанные выше значения при условии совместной поверки ИРВИС-К300 с этими участками

¹ Примечание. По специальному заказу возможно исполнение БИП – от минус 40 до плюс 45 °С.

на поверочной установке.

Наличие или отсутствие устройства подготовки потока (УПП) и измерительных участков оговаривается при заказе на поставку ИРВИС-К300.

2.2.2. Меры безопасности при подготовке изделия.

2.2.2.1. Источниками опасности при монтаже и наладке ИРВИС-К300 является электрический ток и рабочий газ, находящийся под давлением.

2.2.2.2. ИРВИС-К300 должен эксплуатироваться в системах с рабочим давлением, указанным в паспорте на преобразователь расхода.

2.2.2.3. Перед началом монтажных работ обеспечить полную отсечку поступления рабочего газа в эксплуатационный трубопровод (ЭТ) на участке врезки.

2.2.2.4. При монтаже ПП не допускается нанесение ударов по фланцам и корпусу ПП металлическими предметами.

2.2.2.5. При затяжке фланцевых соединений использовать только стандартные гаечные ключи без применения «усилителей».

2.2.2.6. Все работы по монтажу и демонтажу необходимо выполнять при отключенном напряжении питания.

2.2.3. Монтаж ПП на ЭТ вести в следующем порядке.

2.2.3.1. В зоне размещения ПП вырезать участок ЭТ длиной равной $L_{вр}$ (Приложение 5.1).

2.2.3.2. Замерить фактический внутренний диаметр ЭТ, сняв в зоне замера сварочные наплывы.

2.2.3.3. Подготовить участки труб Мс, На, необходимой длины в зависимости от Ду, варианта врезки (Приложение 5.3) и соответствия внутреннего диаметра по п.2.2.1.7. Внутреннюю поверхность участков при наличии окалины и ржавчины очистить механическим способом, протереть ветошью, смоченной бензином и продуть сжатым воздухом.

2.2.3.4. Обработать торцы труб А, В, С, D, Е (в зависимости от варианта врезки), обеспечив при этом:

- перпендикулярность плоскости торца трубы к оси трубы не более 1 мм.

- неплоскостность торца не более 1 мм.

2.2.3.5. Зачистить наружную поверхность на длине 20 мм от торца до "чистого металла" для торцов А, В, С, D, Е.

2.2.3.6. Произвести посадку ответных фланцев на торцы труб:

- для варианта "1" - на торцы В и С;

- для варианта "2" - на торец С

отцентрировав их по наружному диаметру трубопровода с помощью кольцевой проточки, выполненной точением с зазором не более 0,1 мм (Приложение 5.1). При посадке фланцев обеспечить перпендикулярность фланцев не более 0,2 мм на длине 100 мм. Внутренний зазор t при этом минимизировать; фланцы приварить.

2.2.3.7. Произвести предварительную сборку участка "врезки" с использованием имитатора ПП.

При сборке участка "врезки" по варианту "2" обеспечить совпадение стрелки на корпусе турбулизатора-У с фактическим направлением потока.

2.2.3.8. Снять кромочные фаски под сварку по торцам А, D (для варианта "2" - только D).

2.2.3.9. Внимание! Запрещается вести монтаж участка врезки с использованием ПП. Для этой цели необходимо изготовить или заказать имитатор ПП с соответствующими габаритными и присоединительными размерами (Приложение 5.4).

2.2.3.10. Используя, при необходимости, ручные подъемные механизмы смонтированный участок "врезки" установить в ЭТ. Для варианта врезки "2" выполнить болтовое соединение турбулизатора-У с ответным фланцем Е.

2.2.3.11. Выполнить сварку по торцам А, D (для варианта врезки "2" - только по торцу D).

Для варианта врезки "2" выполнить посадку и сварку ответного фланца Е на ЭТ (не разбирая участок врезки).

2.2.3.12. В соответствии с требованиями п.11.5 ПР 50.2.019-2006 приварить штуцеры для измерения потерь давления¹ УПП в соответствии с Приложением 5.5. Штуцеры заглушить.

2.2.3.13. Приварить к ЭТ штуцеры (при необходимости) для установки первичного преобразователя давления (ППД) и первичного преобразователя температуры (ППТ) в соответствии с Приложением 5.5. Штуцеры заглушить.

2.2.3.14. Подать давление рабочего газа или воздуха в участок врезки и произвести продувку участка с целью окончательной очистки внутренней поверхности от механических частиц.

Внимание! Продувку производить только с имитатором. Запрещается продувку производить с установленным ПП в ЭТ.

2.2.3.15. Произвести полную отсечку рабочего газа на участке врезки и утилизацию рабочего газа из этого участка.

2.2.3.16. Демонтировать имитатор.

2.2.3.17. Проконтролировать визуально состояние уплотнительных колец ПП. При наличии трещин и раковин на поверхности кольца, кольца заменить.

При монтаже использовать уплотнительные кольца только из комплекта поставки ИРВИС-К300.

2.2.3.18. Установить кольца на ПП и произвести монтаж ПП. При монтаже ПП обеспечить совпадение стрелки на корпусе ПП с фактическим направлением потока.

2.2.3.19. При установке (демонтаже) ПП использовать шпильки с удлиненной резьбой из монтажного ком-

¹ Примечание. Штуцера для измерения потерь давления на УПП входят в комплект поставки ИУ и ввариваются в ЭТ монтажной организацией при выполнении работ по монтажу узла учета (вариант врезки "2" Приложения 5.1).

плекта в соответствии с Приложением 5.1.

Для контроля несанкционированного снятия ПП с ЭТ выполнить пломбировку по противоположным концам шпилек, используя предназначенные для этого отверстия.

2.2.3.20. После монтажа ПП участок врезки опрессовать при испытательном давлении согласно СНИП 3.01.04-87, произвести контроль утечки рабочего газа. При наличии утечки определить причину и устранить. Провести повторные испытания.

2.2.4. Порядок подключения ИРВИС-К300.

2.2.4.1. БИП-Пл устанавливается на вертикальной поверхности на DIN-рейку, соответствующую стандарту DIN EN50022.

Для бескорпусного исполнения установить на DIN-рейку БПС, БИЗ и БИ (при наличии в заказе). Подключить БПС и БИ к БИЗ с помощью плоских шлейфов. DIN-рейку установить на вертикальной внутренней поверхности шкафа управления, электромонтажного шкафа, шкафа КИП и т.п.

Подключение СК согласно схеме электрических соединений Приложения 6.1. Длина СК – не более 400 м. Монтаж соединений вести согласно схеме Приложения 7.

2.2.4.2. Установить БАБ (при наличии в заказе) на горизонтальной поверхности на расстоянии не более 1 м от БИП.

Допускается установка БАБ внутри шкафов управления, электромонтажных шкафов, шкафов КИП на расстоянии до 30 м от БИП. Подключение БАБ в этом случае вести кабелем сечением не менее 0,75 мм². Подключить БАБ по схеме Приложения 6.2.

2.2.4.3. Подключение электронного корректора к частотному выходу БИЗ вести согласно схеме Приложения 6.1.

2.2.4.4. Установить защитное заземление на болтовой зажим на поверхности ПП, имеющий специальную маркировку.

2.2.4.5. Подключить питание 220 В/50 Гц либо 12 В к БПС согласно схеме Приложений 6.1. Напряжение питания на БИП должно подаваться через автомат защиты с током срабатывания не менее 2А.

2.2.4.6. Подключение ППД, ППТ вести в соответствии с их технической документацией.

При использовании внешнего электронного корректора для проведения автоматизированных расчетов объема измеряемой среды, монтаж и подключение корректора вести в соответствии с его технической документацией

2.2.4.7. По окончании монтажных работ составляется акт измерений узла учета на базе ИРВИС-К300. Рекомендуемая форма акта приведена в Приложении 9.

2.2.4.8. Произвести проверку узла учета на соответствие Правилам ПР 50.2.019-2006. Произвести расчет предельной относительной погрешности узла учета в соответствии с Приложением 12. По результатам проверки составить акт по форме Приложения В Правил ПР 50.2.019-2006.

2.2.5. Проверка функционирования ИРВИС-К300.

2.2.5.1. Подать рабочее давление в эксплуатационный трубопровод, произвести проверку на функционирование ИРВИС-К300.

2.2.5.2. Произвести проверку отсутствия «самохода». Проверку проводить, либо не устанавливая ПП в трубопровод (заглушив входное и выходное отверстие), либо с установленным в трубопровод ПП с гарантированным отсутствием протока рабочего газа. Проверить отсутствие частотного сигнала на клемме 7 относительно клеммы 6 контактной системы БИЗ. На индикаторе БИ (при наличии в заказе) при переключении в режим индикации расхода должно появиться значение «0,0».

2.2.5.3. Произвести проверку канала измерения расхода. Для этого установить в трубопроводе наименьшее и наибольшее значение расхода. С помощью частотомера измерить частоту выходного сигнала на клемме 7 относительно клеммы 6 контактной системы БИЗ. Расход при рабочих условиях и частота выходного сигнала связаны соотношением (с точностью ±10%):

$$Q_{py} = k \cdot f, \quad (5)$$

где: Q_{py} - расход при рабочих условиях, м³/ч;

k – коэффициент пропорциональности, зависящий от типоразмера ПП ИРВИС-К300. Значения коэффициента k приведены в таблице 4;

f – частота выходного сигнала ИРВИС-К300.

Таблица 4

n	Ду, мм	k
1	27	0,104
2	50	0,37
3	80	0,78
4	100	1,4
5	150	4,7
6	200	5,6
7	300	18,7

При наличии в заказе БИ проконтролировать значение расхода рабочего газа по индикатору БИ.

2.2.5.4. Проверить время срабатывания счетчика объема рабочего газа (при наличии БИ в заказе). Для этого рассчитать приблизительное время одного срабатывания младшего разряда счетчика по формуле:

$$t = \frac{3600(V_1 - V_0)}{Q_{\text{ры}}}, \quad (6)$$

где: t – время одного срабатывания счетчика, с;

V_0 – показания счетчика объема рабочего газа при начале наблюдения, м^3 ;

V_1 – показания счетчика объема рабочего газа после срабатывания, м^3 ;

$Q_{\text{ры}}$ – среднее за время наблюдения текущее значение объемного расхода при рабочих условиях (снимается с индикатора БИ), $\text{м}^3/\text{ч}$.

2.2.5.5. При использовании ИРВИС-К300 в составе узлов коммерческого и технологического учета внешние преобразователи давления и температуры, а также электронные корректоры¹ подключаются и опробуются в соответствии со своей технической документацией.

2.2.5.6. При необходимости проверить передачу данных по устройству стандартного интерфейса RS485 на ПЭВМ, используя программу «Read_K-300» с CD-диска из комплекта поставки.

2.2.5.7. Произвести проверку функционирования токового интерфейса. Для этого измерить значения выходного тока, на соответствующих клеммах БИЗ и сравнить их с расчетными значениями. Расчетные значения выходных токов I_y определяются по формуле:

$$I_y = \frac{I_{\text{наиб}} - I_{\text{наим}}}{Q_{\text{наиб}}} Q + I_{\text{наим}} \quad (7)$$

где: I_y – текущее значение выходного тока, мА;

$Q_{\text{наиб}}$ – наибольшее значение расхода при рабочих условиях;

$I_{\text{наиб}}$ и $I_{\text{наим}}$ – наибольшее и наименьшее значение выходного тока (указанно в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»), мА.

2.2.5.8. Результаты считаются положительными, если во время опробования не наблюдалось явных расхождений в показаниях ИРВИС-К300 и контрольных средств проверки.

2.2.5.9. По окончании наладочных работ произвести пломбирование ИРВИС-К300 в предусмотренных для этого местах: крышка ПП, плоские шлейфы и контактные системы БИП².

2.2.5.10. В паспорт ИРВИС-К300 внести соответствующие записи о первоначальных показаниях счетчика объем (при наличии БИ в заказе), датах проведения работ и исполнителях.

2.2.5.11. По окончании работ составляются протокол выполнения пусконаладочных работ и акт приемки в эксплуатацию узла учета на базе ИРВИС-К300. Рекомендуемые формы документов приведены в Приложениях 9-11.

2.3. Порядок использования

2.3.1. Перед началом работы внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

При эксплуатации ИРВИС-К300 необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4. Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

2.3.2. В трубопроводе должны быть обеспечены режимы течения рабочего газа:

В случае нестационарного режима амплитуда пульсаций параметров потока не должна превышать 25% средних значений, а частота изменения параметров потока должна находиться в полосе пропускания частоты системы измерения, то есть период пульсаций параметров потока должен составлять не менее 7 периодов вихреобразования. Период срыва вихрей оценивать как $T = 1400 D \sqrt{3} / Q_{\text{ры}}$, здесь T – период вихреобразования, с; D – диаметр условного прохода, м; $Q_{\text{ры}}$ – расход газа при рабочих условиях, $\text{м}^3/\text{ч}$.

При ступенчатом потреблении измеряемой среды период подачи расхода измеряемой среды в трубопроводе не должен быть менее τ , рассчитанного по п. 1.4.4.2.

2.3.2.1. Основными источниками пульсаций являются:

- поршневые перекачивающие нагнетатели или двигатели;
- неисправные ротационные счетчики газа;
- изношенные клапаны или плохо настроенные регуляторы давления;
- скопление конденсата в газопроводах или газа в водопроводах, образование пробок;
- автоматический слив конденсата или удаление шлаков из сепараторов;
- тройники, заглушенные участки газопроводов, образующие «свистки»;
- срыв вихрей с различного рода неровностей, (швов, уступов, углов, неполностью закрытой запорной арматуры);
- критические перепады на соплах, диафрагмах, задвижках, расположенных перед ПП, приводящие к формированию сверхзвуковых струй;

– симметричное разветвление газопровода с близкими значениями гидравлического сопротивления ветвей.

2.3.2.2. Для борьбы с пульсациями принимают следующие меры:

- по возможности устраняют источники пульсаций;
- по возможности удаляют ИРВИС-К300 от оставшихся источников пульсаций;
- при прохождении потока по трубопроводу, частично или полностью заполненному жидкостью (конденсатом), предусматривают устройство для удаления этой жидкости;

¹ Примечание. Инструкции "И9102-155. ИРВИС-К300. Инструкция по настройке теплоэнегоконтроллера ИМ2300" и "И9102-154. ИРВИС-К300. Инструкция по настройке корректора СПГ761" доступны на сайте www.gorgaz.ru.

² Примечание. Плоские шлейфы и контактные системы БИП пломбировать с помощью разрушающихся стикеров из комплекта поставки.

- располагают ИРВИС-К300 до (по направлению течения среды) редуцирующих систем газораспределительных станций;
- избегают прямоугольных колен и «карманов» (заглушенных отводов), в которых могут возникать стоячие волны;
- избегают изгибов ЭТ непосредственно перед измерительными участками;
- зачищают сварные швы в измерительных участках, а уступы делают минимально возможными;
- в качестве запорной арматуры используют равнопроходные шаровые краны;
- в процессе измерений запорную арматуру полностью открывают;
- применяют балластные емкости, гидравлические (акустические) фильтры в ЭТ.

2.3.3. Для определения значения объемного расхода измеряемой среды при рабочих условиях, приведения измеренных значений к стандартным условиям и интегрирования объема используются ППД и ППТ, которые устанавливаются на прямых участках трубопроводов: ППД – 1...3 Ду ниже по потоку от ПП; ППТ – на расстоянии 3...5 Ду ниже по потоку от ПП. Измерения вести согласно документации «Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885» и «Объем и энергосодержание природного газа. Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков. ПР 50.2.019-2006».

2.3.4. БИ⁷ используется для отображения значений объемного расхода и счетчика объема измеряемой среды при рабочих условиях. Данные выводятся на дисплей поочередно, с интервалом 5 секунд. В каждом из режимов на дисплее отображаются условное обозначение и значение параметра. Буквой «Р» обозначается расход рабочего газа при рабочих условиях, буквой «U» – накопленный объем рабочей среды при рабочих условиях.

Значение накопленного объема измеряемой среды индицируется в м³ с дискретностью 1 м³.

Значение объемного расхода измеряемой среды индицируется в м³/ч с дискретностью 0,1 м³/ч.

III. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

3.1. Меры безопасности

3.1.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током ИРВИС-К300 относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.2. При монтаже, эксплуатации и демонтаже ИРВИС-К300 необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями правил техники безопасности, которые установлены на данном объекте.

3.1.3. Все работы по монтажу, демонтажу и восстановительному ремонту ИРВИС-К300 необходимо выполнять при отключенном питании и отсутствии давления измеряемой среды в технологическом трубопроводе.

3.1.4. Во время эксплуатации ИРВИС-К300 необходимо использовать защитное заземление, подключаемое к зажимам ПП согласно Приложения 6.1.

3.1.5. Технический персонал, обслуживающий ИРВИС-К300, должен быть ознакомлен с соответствующими инструкциями по технике безопасности.

3.1.6. Эксплуатация ИРВИС-К300 должна производиться согласно ГОСТ 12.2.007-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования.

3.2. Техническое обслуживание и ремонт

3.2.1. Для обеспечения корректной безотказной работы ИРВИС-К300 предпочтительной является практика заключения договоров технического обслуживания преобразователей расхода с заводом-изготовителем или специализированными организациями.

3.2.2. Для обеспечения работоспособности ИРВИС-К300 в течение всего срока эксплуатации необходимо регулярное проведение профилактических работ. Профилактические работы перед периодической поверкой ИРВИС-К300 проводятся в обязательном порядке.

3.2.2. Профилактические работы включают в себя осмотр внешнего состояния узлов и деталей расходомерасчетчика, контроль электрических сигналов, промывку деталей проточной части и УПП марки Турбулизатор-У (при его наличии).

Критерием загрязнения УПП в процессе эксплуатации, при достижении которого необходима промывка, является увеличение перепада давления на 10%, по сравнению со значением, рассчитанным по п. 1.3.12.

3.2.4. Осмотр внешнего состояния ИРВИС-К300 производится при отключенном напряжении питания. Проверяется состояние кабелей, надежность крепления разъемов кабелей, наличие отложений на теле обтекания и стенках проходного сечения ПП.

3.2.5. При наличии заметных отложений на поверхности деталей проточной части они протираются мягкой тканью, смоченной ацетоном или техническим спиртом.

3.2.6. Ремонт ИРВИС-К300 должен производиться в соответствии с гл.3.4. ПЭЭП.

3.2.7. Гарантийному ремонту не подлежат ИРВИС-К300 при наличии механических повреждений и нарушении пломбировки завода-изготовителя.

3.2.8. Гарантийные обязательства: 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня выпуска при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

3.3. Возможные неисправности и методы их устранения

3.3.1. Неисправности ИРВИС-К300, способ их определения и методы их устранения приведены в таблице 5.

⁷ Примечание. Устанавливается по специальному заказу.

В таблицу включены также ответы на наиболее часто встречающиеся вопросы и ошибки, возникающие при использовании ИРВИС-К300. Такие пункты неисправностями не являются и помечены в таблице звездочками. Двумя звездочками в таблице помечены неисправности, при устранении которых периодическая поверка ИРВИС-К300 не производится.

3.3.2. В течение гарантийного срока эксплуатации устранение всех вышеперечисленных неисправностей должно производиться при непосредственном участии пусконаладочной организации.

Рекламации, поступившие при нарушенных пломбах завода-изготовителя или пусконаладочной организации, рассматриваются как внеплановый ремонт и оплачиваются по отдельным счетам, не входящим в стоимость гарантийного или сервисного обслуживания.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Не выводится информация на дисплей.	1*. Отсутствует напряжение питания. 2**. Вышли из строя плавкие предохранители на БПС. 3**. Вышел из строя БПС.	1. Проверить наличие напряжения питания на клеммной колодке БПС. 2. Заменить плавкие предохранители на БПС. 3. Заменить БПС.
2. Не выводится информация на дисплей. Подсветка дисплея функционирует.	1*. Сбой микроконтроллера дисплея. 2**. Повреждение дисплея. 3. Вышел из строя БИЗ.	1. Произвести перезапуск прибора путем кратковременного (не менее 10 сек.) отключения от сети. 2. Заменить дисплей. 3. Заменить или отремонтировать БИЗ.
3. При наличии расхода в трубопроводе отсутствует выходной частотный сигнал.	1*. Отсутствует напряжение питания. 2**. Вышли из строя плавкие предохранители сети. 3**. Вышел из строя БПС. 4**. Вышел из строя ДВ. 5**. Вышел из строя МЭП. 6. Вышел из строя БИЗ.	1. Произвести перезапуск прибора путем кратковременного (не менее 10 сек.) отключения от сети. 2. Проверить наличие напряжения питания на клеммной колодке БПС. 3. Проверить наличие расхода измеряемой среды через ПП. 4. Заменить плавкие предохранители на БПС. 5. Заменить БПС. 6. Заменить ДВ. 7. Заменить МЭП. 8. Заменить или отремонтировать БИЗ.
4. При наличии расхода в трубопроводе отсутствует выходной токовый сигнал и (или) сигнал внешнего интерфейса RS485.	1*. Отсутствует напряжение питания. 2**. Вышли из строя плавкие предохранители сети. 3**. Вышел из строя БПС. 4. Вышел из строя БИЗ.	1. Произвести перезапуск прибора путем кратковременного (не менее 10 сек.) отключения от сети. 2. Проверить наличие напряжения питания на клеммной колодке БИП. 3. Проверить наличие расхода измеряемой среды через ПП. 4. Заменить плавкие предохранители сети. 5. Заменить БПС. 6. Заменить или отремонтировать БИЗ.
5. Выходной частотный сигнал выходит за верхний предел допустимых значений, указанных в паспорте на прибор.	1**. Вышел из строя чувствительный элемент ДВ. 2**. Вышел из строя МЭП. 3*. Имеются высокочастотные пульсации расхода. 4*. Расход выше $Q_{\text{наиб}}$, указанного в паспорте на прибор.	1. Произвести перезапуск прибора путем кратковременного отключения от сети. 2. Заменить чувствительный элемент ДВ. 3. Заменить МЭП. 4. Устранить пульсации расхода. 5. Изменить условия эксплуатации.
6. При отсутствии потребления в трубопроводе продолжает иметь место выходной частотный сигнал.	1*. Не закрыта либо негерметична входная задвижка (при отсутствии потребления). 2**. Вышел из строя чувствительный элемент ДВ. 3**. Вышел из строя МЭП. 4*. В трубопроводе имеются конвективные потоки от неравномерного нагрева (для исполнения ППС).	1. Произвести перезапуск прибора путем кратковременного отключения от сети. 2. Закрыть либо восстановить герметичность входной задвижки. 3. Заменить чувствительный элемент ДВ. 4. Заменить МЭП.

3.4. Поверка

3.4.1. Первичная поверка ИРВИС-К300 производится при выпуске из производства и после ремонта. Поверка ИРВИС-К300 после устранения неисправностей, не влияющих на метрологические характеристики, не производится.

3.4.2. Первичная поверка ИРВИС-К300 производится согласно ТД «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Методика поверки. ИРВС 9100.0000.00 МП2». Периодическая поверка ИРВИС-К300 производится согласно раздела V настоящего руководства по эксплуатации.

Межповерочный интервал – 2 года.

IV. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Условия транспортирования ИРВИС-К300 в упаковке должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

4.2. Транспортирование ИРВИС-К300 в упаковке предприятия-изготовителя может проводиться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов для этого вида транспорта. Срок пребывания в условиях транспортирования не более 3 месяцев.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать возможность их перемещения.

4.3. ИРВИС-К300 в упакованном виде должны храниться при соблюдении условий хранения по ГОСТ 15150-69, группа условий хранения 1.

V. МЕТОДИКА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

Вводная часть

Настоящая инструкция распространяется на преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300 и устанавливает последовательность и методику их периодической поверки.

Межповерочный интервал – 2 года.

Методика устанавливает два вида поверки:

- беспроливной;
- проливной¹.

5.1. Беспроливной вид поверки

5.1.1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

5.1.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции согласно таблице 6.

Таблица 6

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке
Подготовка к поверке	5.1.5
Внешний осмотр.	5.1.6.1
Опробование.	5.1.6.2
Определение метрологических характеристик.	5.1.6.3

5.1.2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1.2.1.² При поверке ИРВИС-К300 должны быть применены следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИИ.721.007 ТУ, погрешность $\pm 0,02\%$;
2. Манометр ГОСТ 2405-88, класс точности 1,5;
3. Генератор импульсов ИРВС 2200.0000.00, девиация частоты не более $\pm 0,02\%$;
4. Мультиметр В7-53, ТУ 45-91 УШЯИ 411182.003, погрешность при измерении тока не более $\pm 0,15\%$;
5. Микрометры гладкие 0-25, 25-50 и 50-75 типа МК50-2, ТУ2.034-27-88 с ценой деления 0,01 мм;
- 6³. Нормалеммер типа БВ-5045, ТУ 2-034-230-88 с ценой деления 0,01 мм;
7. Нутромер по ГОСТ 868-72 с ценой деления 0,01 мм;
8. Преобразователь интерфейса RS232/485 (ПИ) типа ADAM-4520, RIO-7520, ОВЕН АС 3-М;
9. Приспособление ИРВС 9105.0000.00 для создания избыточного давления во внутренней полости ПП;
10. ПЭВМ типа IBM PC с программным обеспечением «ИРВИС-ТП» (далее ПО «ИРВИС-ТП»);
11. Барометр-анероид БАММ-1, абсолютная погрешность не более 200 Па;
- 12⁴. Рулетка металлическая по ГОСТ 7502-69 с ценой деления 1 мм;
- 13³. Штангенциркуль по ГОСТ 166-72 с ценой деления 0,05 мм;
- 14³. Индикаторный толщиномер по ГОСТ 11358-74 с ценой деления 0,1 мкм;
- 15³. Ультразвуковой толщиномер по ГОСТ 25863-83, точность 0,05 мм.

5.1.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1.3.1. Для безопасности проведения работ по поверке следует руководствоваться местными инструкциями по порядку проведения работ на электроустановках и трубопроводах, где установлены ПП ИРВИС-К300.

5.1.3.2. К проведению поверки допускаются лица, изучившие данную инструкцию, эксплуатационную документацию на ИРВИС-К300, имеющие опыт поверки средств измерений расхода, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5.1.3.3. Все измерительные приборы должны иметь изолированные цепи по входу и выходу от их цепей питания.

5.1.4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия, если они не оговорены специально:

- 1) Температура окружающего воздуха – $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 2) Относительная влажность окружающего воздуха – от 30 до 80%;
- 3) Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- 4) Питание ИРВИС-К300 от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 4) \text{ В}$ и частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;

¹ Примечание. Методика проливной периодической поверки высылается по заказу.

² В качестве средств измерений и дополнительного оборудования, используемых при поверке, допускается применять средства поверки с характеристиками не хуже, чем указанные выше.

Все средства измерений должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке, или оттиски поверительных клейм, или поверительные клейма в виде наклеек.

³ Примечание. Применяется только при поверке ИРВИС-К300-Пар.

⁴ Примечание. Применяется только при поверке ИРВИС-К300-Пр.

- 5) Электрические и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу ИРВИС-К300, отсутствуют;
- 6) Вибрация, влияющая на работу ИРВИС-К300, отсутствует;
- 7) Выдержка перед началом испытания после включения питания – не менее 30 мин;
- 8) Поверочная среда – воздух с давлением до 10 МПа;
- 9) Допускается изменение температуры и давления поверочной среды не более ± 1 °C и $\pm 0,02$ МПа за время одной операции испытаний;
- 10) Длина кабеля связи между ПП и БИП – не более 400 м.

Методические указания.

В расчетных формулах операций проверок при многократных измерениях величин индексы i, j обозначают номера измерений и номера наблюдений.

При выполнении операций проверок использовать следующие измерительные схемы. Обозначения рис. 1, 2. Подключение генератора импульсов к ПП и БИП в соответствии с рис. 3.

Общий вид БИП

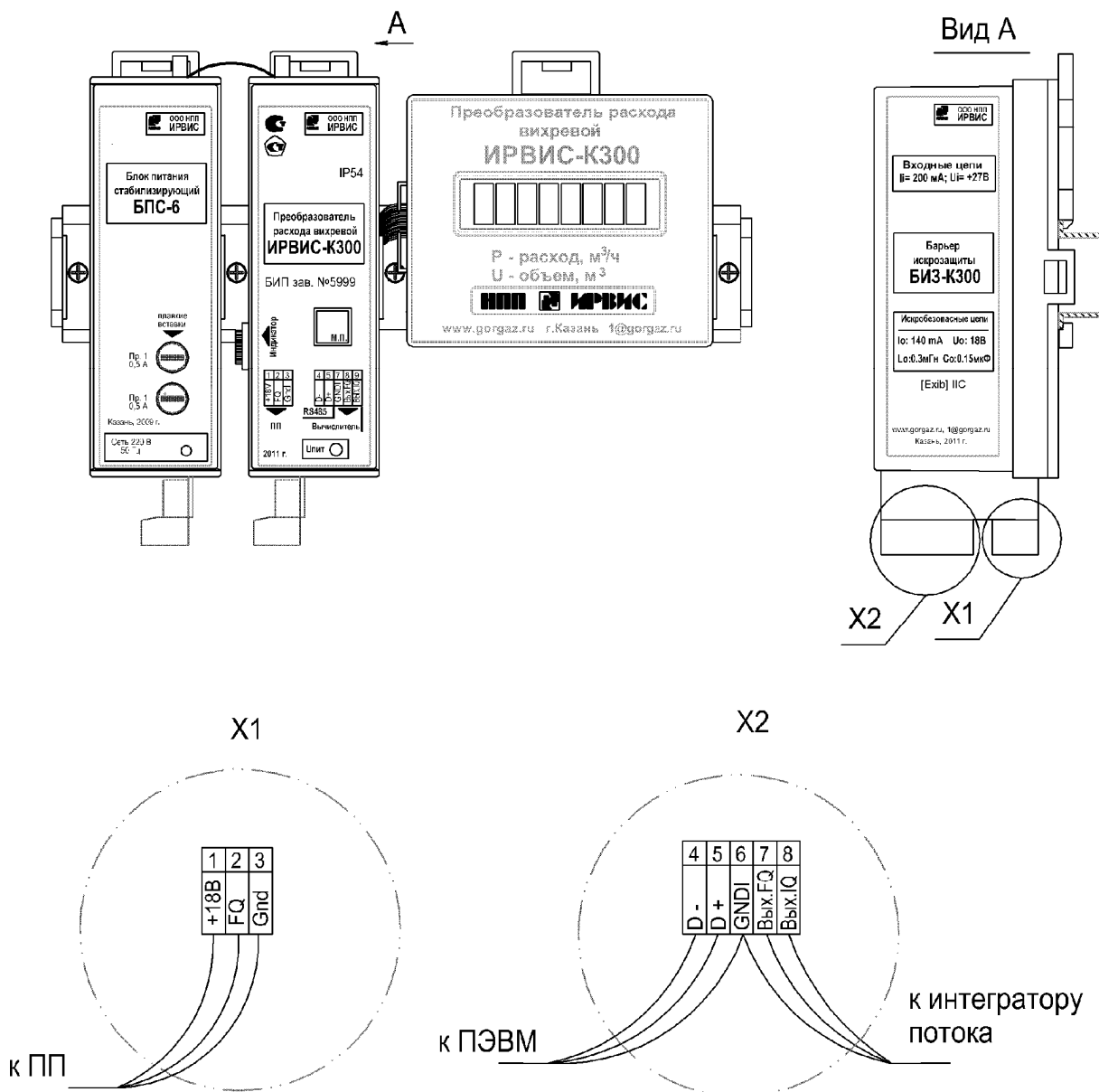


Рис. 1. Общий вид БИП

Общий вид ПП

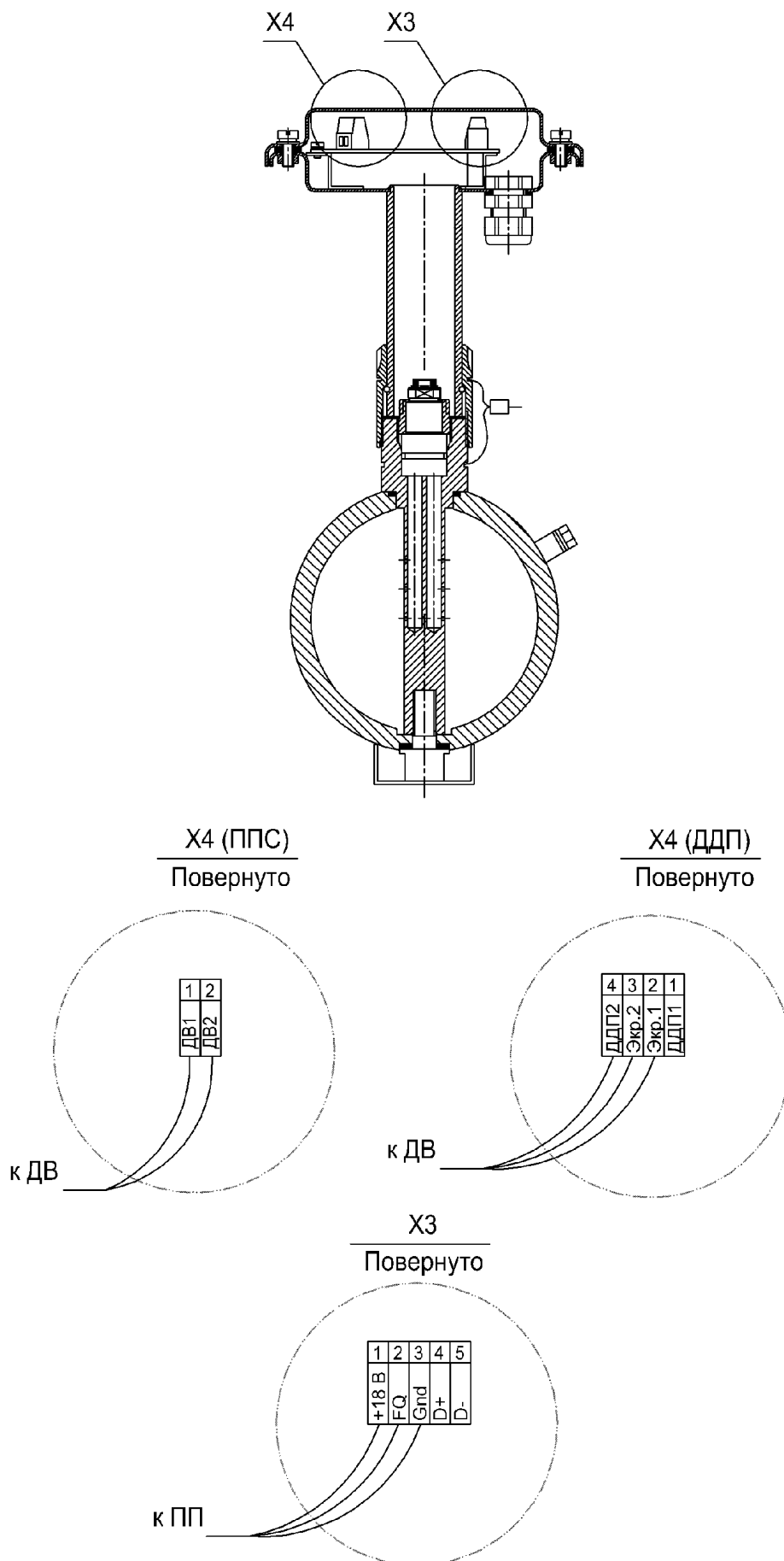


Рис. 2. Общий вид ПП

Схема подключения генератора импульсов к ПП ИРВИС-К300

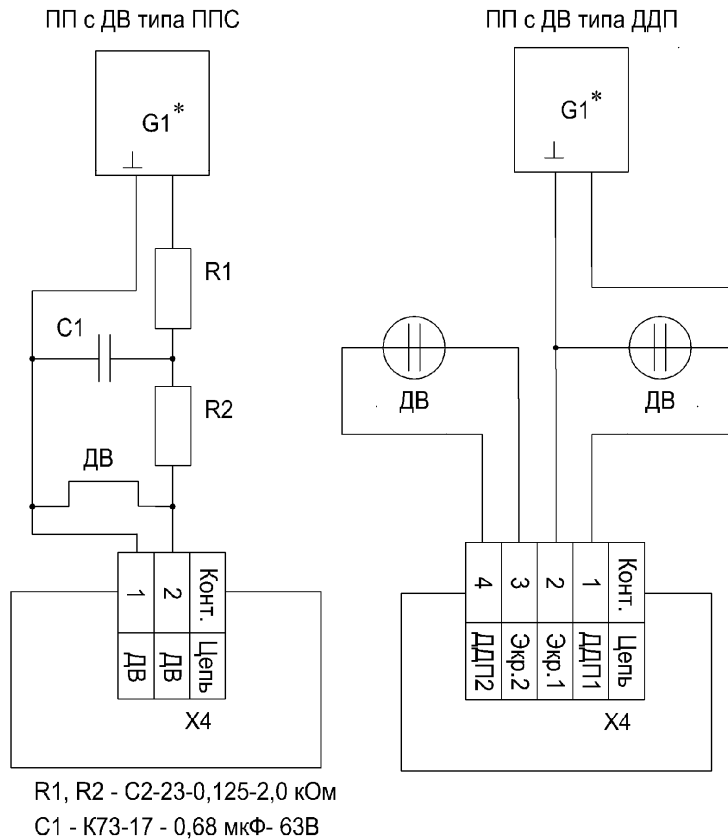


Схема подключения генератора импульсов к БИП ИРВИС-К300

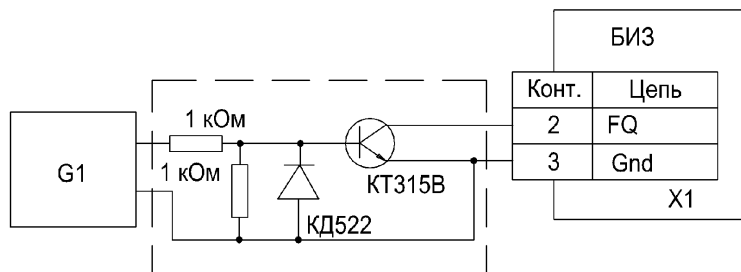


Рис. 3. Схема подключения генератора импульсов к ПП ИРВИС-К300

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА Q (расход)

Наименование	Присоединение	Контакт	Примечания
Частотомер	X2	Вых. FQ	Внешний
БИЗ	X1<>X3	Согласно ТД	В составе БИП

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА Qi (расход) (имитационная)

Наименование	Присоединение	Контакт	Примечания
Частотомер 1	X4	ДВ1, ДВ2	Внешний
		ДДП1, Экр.1	
Частотомер 2	X2	Вых. FQ	Внешний
Генератор импульсов	X4	ДВ1, ДВ2	Подключение в соответствии с Рис. 3
		ДДП1, Экр.1	
БИЗ	X1<>X3	Согласно ТД	В составе БИП

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА RS

(интерфейс RS485, токовый интерфейс, верификация данных)

Наименование	Присоединение	Контакт	Примечания
Частотомер	X1	FQ	Внешний
Генератор импульсов	X1	FQ	Подключение в соответствии с Рис. 3
Миллиамперметр ППС	X2	Вых. IQ	Внешний
ПЭВМ через ПИ	X2	D+; D-; GND	При необходимости между контактами DATA+; DATA- установить согласующий резистор.

5.1.5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1.5.1. Перед поверкой ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу должны быть проведены профилактические работы по очистке внутренней поверхности ПП от возможных смолистых и иных отложений ершом или льняной тряпкой, смоченной в бензине, извлечено тело обтекания (кроме исполнения ИРВИС-К300-Пар). Для исполнения типа ИРВИС-К300-Пп-16-ППС извлечь ДВ, сняв защитную крышку, получить доступ к нити чувствительного элемента и, соблюдая чрезвычайные меры предосторожности, колонковой либо беличьей кистью № 1...3, смоченной в спирто-бензиновой смеси, промыть нить чувствительного элемента. Сборку производить в обратной последовательности.

5.1.5.2. Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу:

- расход имитируется генератором импульсов G1, подключенным вместо детектора вихрей к электрической схеме ПП по каналу расхода;
- имитационный сигнал контролируется частотомером A1;
- ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА Qi

5.1.5.3. Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS485:

- расход имитируется генератором импульсов G1. Для ДВ типа ППС через изготовленную электронную сборку;
- ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА RS.

5.1.6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1.6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида и состояния ИРВИС-К300 руководству по эксплуатации. При этом проверяется комплектность ИРВИС-К300 и состояние детектора вихрей.

ИРВИС-К300 не должен иметь видимых повреждений, деформаций и грязных отложений на поверхности тела обтекания. На рабочей поверхности детектора вихрей не допускается наличия более 12 дефектов на всю поверхность: царапин глубиной до 0,3 мм шириной до 0,5 мм, забоин и замятин с площадкой до 0,8×6 мм. На острой кромке не допускается наличия более 10 замятин глубиной более 0,3 мм и шириной более 0,2 мм.

5.1.6.2. Опробование.

Опробование производят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ Q.

Любым доступным способом (вентилятор, компрессор и т.п.) в ПП создают стационарный поток воздуха со значением расхода, не выходящим за пределы измерения поверяемого ПП. При наличии потока воздуха через ПП, показания частотомера, подключенного к частотному выходу БИП, должны иметь ненулевые значения.

5.1.6.3. Определение метрологических характеристик ИРВИС-К300.

5.1.6.3.1. Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу.

5.1.6.3.1.1. Проверка проходного сечения ПП на отсутствие заметного износа.

Нутромером провести измерения диаметров входного и выходного сечений ПП в трех плоскостях, в соответствии со схемой Рис. 4. Средний результат измерений определяют по формуле:

$$D_{\text{ср}}^i = \frac{\sum_{i=1}^6 D_{20}^i}{6} \quad (8)$$

$$D_{20}^i = \frac{D_i}{1 + \alpha_{\text{Л}} \cdot (t_{\text{с}} - 20)} \quad (9)$$

где: D_i – результат i-го измерения диаметра проходного сечения ПП, мм;

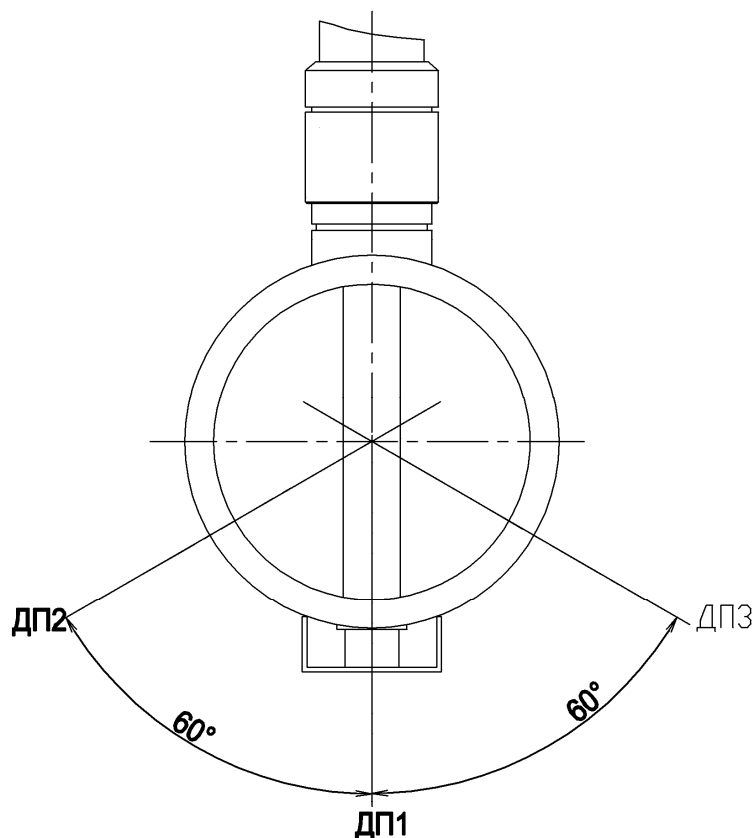
D_{20}^i – результат i-го измерения диаметра проходного сечения ПП, приведенный к 20 °С, мм;

$D_{\text{ср}}^i$ – средний результат измерений диаметра проходного сечения ПП, приведенный к 20 °С, мм;

$\alpha_{\text{ЛПЧ}}$ – температурный коэффициент линейного расширения материала проточной части (для ИРВИС-К300-Пп, ИРВИС-К300-Пр $\alpha_{\text{ЛПЧ}} = 1,0166 \cdot 10^{-5}$; для ИРВИС-К300-Пар $\alpha_{\text{ЛПЧ}} = 1,5268 \cdot 10^{-5}$);

$t_{\text{с}}$ – температура окружающей среды во время измерения, °С.

Вычисления величин должны проводиться с точностью до 5 значащих цифр.



Измерение диаметров входного и выходного сечения ПП проводить в диаметральных плоскостях ДП1...ДП3 на глубине 5...15 мм от торца ПП.

Рис. 4. Схема измерения диаметров входного и выходного сечения ПП ИРВИС-К300

Результат измерения считают положительным, если выполняется условие:

$$|D_{\text{ср}}'' - D_{20}| \leq \Delta_D \quad (10)$$

где: D_{20} – диаметр проходного сечения ПП при 20 °С, м (указан в ТД «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»);

Δ_D – величина поля допуска диаметра проходного сечения ПП, табл. 7.

Таблица 7

Типоразмер первичного преобразователя, Ду	Величина поля допуска диаметра проходного сечения ПП Δ_D , мм
27	0,13
50	0,16
80	0,19
100	0,22
150	0,25
200	0,29
300	0,32

5.1.6.3.1.2. Проверка характерного размера тела обтекания на отсутствие заметного износа.

Извлечь тело обтекания (кроме модификации ИРВИС-К300-Пар). Микрометром произвести измерения характерного размера тела обтекания d по схеме Рис. 5 (для исполнения ИРВИС-К300-Пар использовать нормалеммер, Рис. 6). Средний результат измерений определяют по формулам:

$$d_{\text{ср}}'' = \frac{\sum_{i=1}^3 d_{20}^i}{3} \quad (11)$$

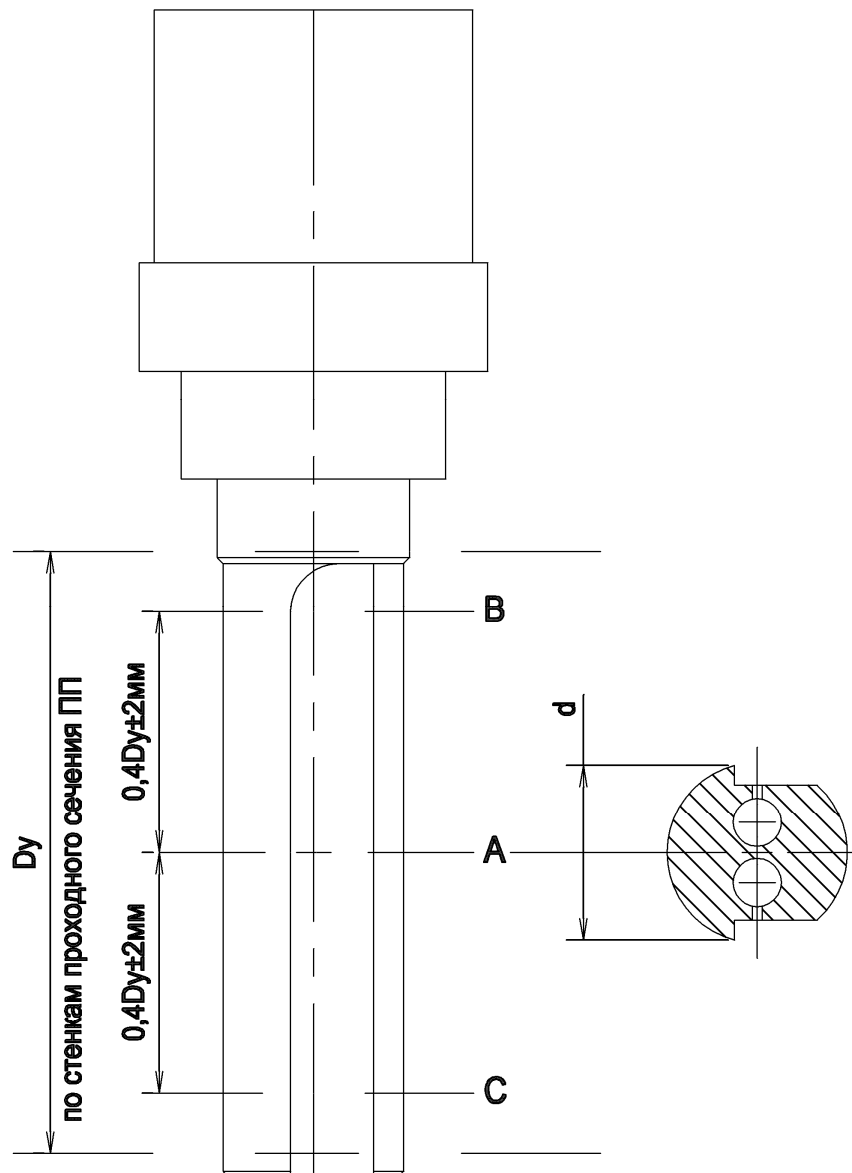
$$d_{20}^i = \frac{d_i}{1 + 1,5268 \cdot 10^{-5} \cdot (t_{\text{и}} - 20)} \quad (12)$$

где: d_i – результат i -го измерения характерного размера тела обтекания, м;

d_{20}^i – результат i -го измерения характерного размера тела обтекания, приведенный к 20 °С, м;

$d_{\text{ср}}''$ – средний результат измерений характерного размера тела обтекания, приведенный к 20 °С, м.

$t_{\text{и}}$ – температура окружающей среды во время измерения, °С.



Измерения проводить в 3-х сечениях ТО:

А -сечение по центру самого нижнего отверстия канала перетока ТО (ось трубы).

В -сечение на расстоянии 0,4Du выше сечения А.

С -сечение на расстоянии 0,4Du ниже сечения А.

Рис. 5. Схема измерения характерного размера «d» тела обтекания (ТО) ИРВИС-К300-ПП(Пр)

Вычисления величин должны проводиться с точностью до 5 значащих цифр.

Результат измерения считают положительным, если выполняется условие:

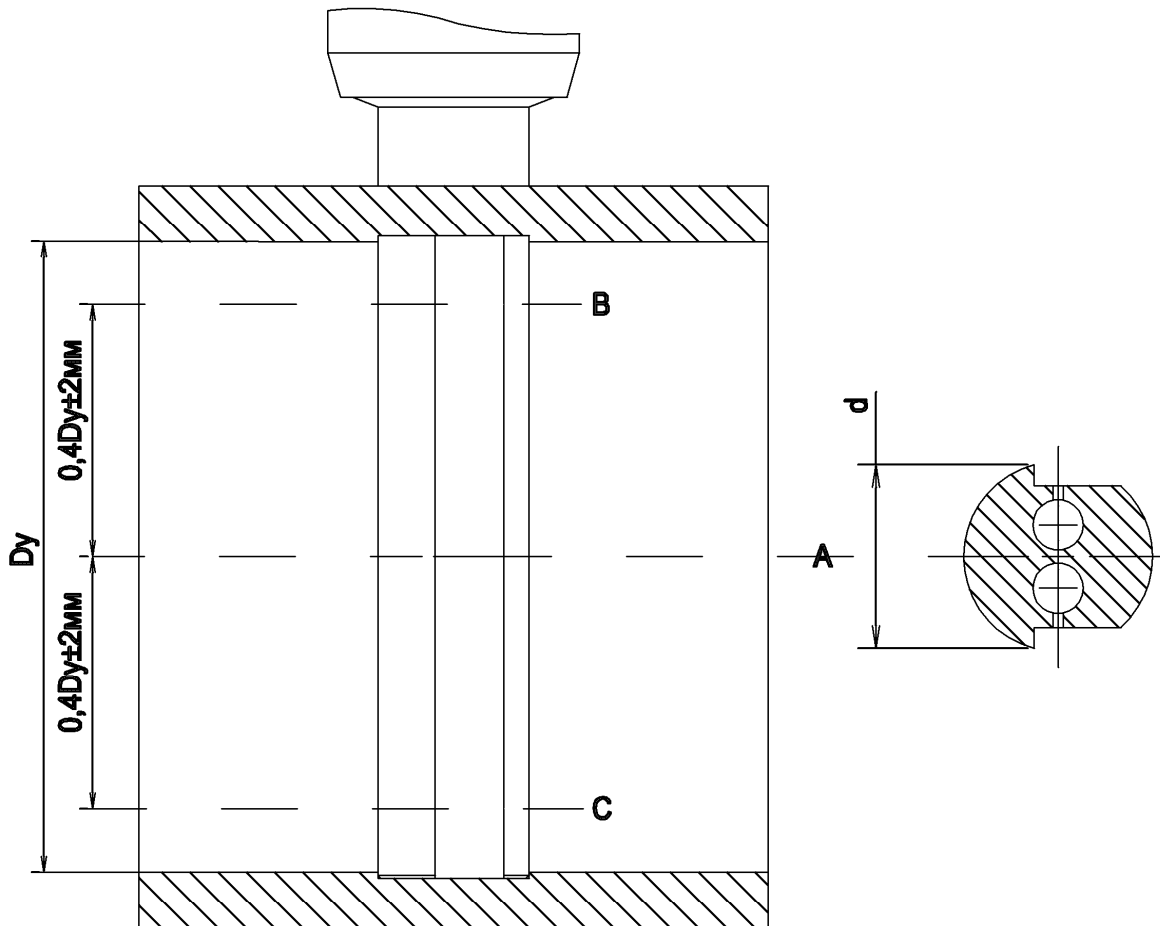
$$|d_{cp}'' - d_{20}| \leq \Delta_d \quad (13)$$

где: d_{20} – характерный размер тела обтекания при 20 °С, м (указан в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»);

Δ_d – величина поля допуска характерного размера тела обтекания, табл. 8.

Таблица 8

Типоразмер первичного преобразователя, Ду	Номинальный характерный размер тела обтекания, мм	Величина поля допуска характерного размера тела обтекания Δ_d , мм
27	8,5	0,08
50	15	0,09
80	24	0,11
100	24	0,11
150	36	0,13
200	48	0,13
300	48	0,13



Измерения проводить в 3-х сечениях ТО:

А -сечение по центру нижнего отверстия ТО (ось трубы).

В -сечение на расстоянии 0,4Dy выше сечения А.

С -сечение на расстоянии 0,4Dy ниже сечения А.

Рис. 6. Схема измерения характерного размера «d» тела обтекания (ТО) ИРВИС-К300-Пар

5.1.6.3.1.3. Проверка преобразования объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу.

Проверку преобразования объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу проводят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ Qi имитационным методом. Генератор импульсов подключают к ПП в соответствии с Рис. 3.

Значения объемного расхода имитируют с помощью генератора импульсов, задавая частоты, соответствующие значениям объемного расхода $Q_{\text{наим}}$, $0,5Q_{\text{наиб}}$, $Q_{\text{наиб}}$ и указанные в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2». Частоты задают с погрешностью $\pm 1\%$. Имитационный сигнал контролируют частотомером. Выходную частоту БИП измеряют частотомером. Результат проверки считают положительным, если выполняется условие:

$$\frac{k \cdot f_{\text{ВЫХ}} - f_{\text{ИМ}}}{f_{\text{ИМ}}} \times 100 \leq 0,15\% \quad (14)$$

где: $f_{\text{ИМ}}$ – частота имитационного сигнала, Гц;

$f_{\text{ВЫХ}}$ – выходная частота БИП, Гц;

Коэффициент умножения частоты, в зависимости от типоразмера прибора и типа ДВ, выбирается из табл. 9.

Таблица 9

Ду	Тип ДВ	
	ППС	ДДП
27	4	2
50	2	1
80	1	0,5
100	1	0,5
150	1	0,5
200	0,5	0,25
300	0,5	0,25

Для модификации ИРВИС-К300-Пр допускается определять диаметр измерением наружного периметра и толщины стенки эксплуатационного трубопровода ЭТ. Наружная поверхность ЭТ должна быть тщательно зачищена и не иметь вмятин и уступов. Измерения необходимо проводить металлической рулеткой по ГОСТ 7502-69. Толщину стенки ЭТ необходимо измерять индикаторным толщиномером по ГОСТ 11358-74, штангенциркулем по ГОСТ 166-72 или ультразвуковым толщиномером по ГОСТ 25863-83.

5.1.6.3.1.4. ИРВИС-К300 считают поверенным по данному параметру, а значение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу δ_f принимают равным, указанному в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2».

5.1.6.3.1.5. Проверка корпуса ПП на герметичность.

Установить извлеченное тело обтекания в посадочное место ПП в обратной разборке последовательности. При этом необходимая точность сборки будет обеспечена конструктивно. Перед сборкой визуально проверить качество уплотнительных колец (при необходимости, заменить). Проверку на герметичность проводить подачей воздуха давлением $1,2P_{\text{наиб}}$ в рабочую полость ПП, например, с применением приспособления ИРВС 9105.0000.00.

Результаты считают удовлетворительными, если в течение 15 минут не наблюдается спада давления по контрольному манометру класса точности не ниже 1,5.

5.1.6.3.2. Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS485.

Проверки по данному пункту проводят только при наличии в заказе аттестованных токового выхода и интерфейса RS485.

Для проведения проверки необходимо спаять электронную сборку по схеме, приведенной на Рис.3.

Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS485 проводят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ RS имитационным методом.

Сигнал расхода имитируют с помощью генератора импульсов, задавая частоты, соответствующие значениям объемного (массового) расхода $Q_{\text{наиб}}$, $0,5Q_{\text{наиб}}$, $0,2Q_{\text{наиб}}$ и указанных в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2». Имитационный сигнал контролируется частотомером.

Частоты задают с погрешностью $\pm 1\%$. Имитационный сигнал контролируют частотомером. Выходной ток $I_{\text{изм}}$ измеряют миллиамперметром. При каждом заданном значении объемного расхода Q_i проводят не менее трех измерений значения выходного тока.

Цифровая посылка принимается ПЭВМ с установленным ПО «ИРВИС-ТП». Принятые данные визуально считываются с экрана монитора ПЭВМ.

Для установленных режимов функционирования с помощью ПО «ИРВИС-ТП» рассчитывают значение выходного тока I_p .

Погрешность преобразования частотного сигнала в токовый вычисляют по формуле:

$$\delta_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_p}{I_p} \times 100\% \quad (15)$$

$$I_{\text{изм}} = \frac{\sum_{i=1}^3 I_{\text{изм}i}}{3} \quad (16)$$

где: δ_1 – погрешность преобразования частотного сигнала в токовый сигнал, %;

$I_{\text{изм}i}$ – результат i-го измерения значения выходного тока, мА;

$I_{\text{изм}}$ – среднее измеренное значение выходного тока, мА;

I_p – расчетное значение выходного тока, мА.

Погрешность преобразования частотного сигнала в токовый и цифровой вычисляют по формулам:

$$\delta_1 = \frac{I_{\text{изм}i} - I_p}{I_p} \times 100\% \quad (17)$$

$$\delta_{\text{RS}} = \frac{Q_{\text{ПЭВМ}} - Q_{\text{pci}}^B}{Q_{\text{pci}}^B} \times 100\%$$

где: $Q_{\text{ПЭВМ}}$ – значение расхода, считанное с экрана монитора ПЭВМ, м³/ч (кг/ч).

5.1.6.3.2.1. Основную относительную погрешность ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS485 определяют по формуле:

$$\delta = \sqrt{\delta_f^2 + \delta_{I/\text{RS}}^2} \quad (18)$$

5.1.6.3.2.2. ИРВИС-К300 считают поверенным, если основная относительная погрешность ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS485 не превышает для:

- модификация ИРВИС-К300-Пп: для $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}} - \pm(0,33 + 2,67Q_{\text{наим}}/Q)\%$,
для $4Q_{\text{наим}} < Q \leq Q_{\text{наиб}} - \pm 1\%$;
- модификация ИРВИС-К300-Пр: для $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}} - \pm(0,67 + 3,33Q_{\text{наим}}/Q)\%$,
для $4Q_{\text{наим}} < Q \leq Q_{\text{наиб}} - \pm 1,5\%$;

5.1.6.3.2.3. Верификацию данных интерфейса RS485 проводят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ RS. С помощью генератора импульсов задают частоту, соответствующую значению объемного расхода $0,5Q_{\text{наиб}}$. Цифровая посылка принимается ПЭВМ с установленным ПО «ИРВИС-ТП». Принятые данные визуально считываются с экрана монитора ПЭВМ с БИ БИП¹.

ИРВИС-К300 считают проверенным по данному параметру, если значения имитированных данных и считанных с экрана монитора ПЭВМ совпадают с точностью до младшего разряда индикации.

5.1.6.4. Проверка на функционирование.

Проверку на функционирование ПП производят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ Q.

Любым доступным способом (вентилятор, компрессор и т.п.) в ПП создают стационарный поток воздуха со значением расхода не выходящим за пределы измерения поверяемого ПП. При наличии потока воздуха через ПП, показания частотомера, подключенного к частотному выходу БИП, должны иметь значения, несущественно отличающиеся от ожидаемых для условий проверки на функционирование.

5.1.7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1.7.1. Положительный результат поверки преобразователя расхода оформляется свидетельством о поверке согласно ПР 50.2.006-94 и оттисками клейма поверителя на поверхности преобразователя расхода.

5.1.7.2. При отрицательных результатах поверки (после анализа хода поверки и поиска возможных ошибок в измерениях и нарушений условий поверки) преобразователь расхода выводится из эксплуатации, о чем делается запись в паспорте преобразователя расхода и выпускается извещение о непригодности к применению согласно ПР 50.2.006.

5.1.7.3. Извещение о непригодности и изъятии средства измерения из эксплуатации направляется лицу, ответственному за эксплуатацию преобразователя расхода. Преобразователь расхода направляется на предприятие-изготовитель для проведения восстановительного ремонта и проведения проливной поверки в объеме первичной.

¹ Примечание. Только для ИРВИС-К300 с БИ.

Диапазоны измеряемых расходов воздуха для ИРВИС-К300-Пп16-ППС

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч	Q _{ру} _{наим} , м³/ч
0,05	22,3	253	32,424	800	50,7	1267	91,2	2837	182	5066	405	12159
0,1	11,1		16,212		25,3		45,6		91,2		203	
0,2	5,57		8,106		12,7		22,8		45,6		101	
0,3	3,72		5,404		8,44		15,2		30,5		67,6	
0,4	2,79		4,053		6,36		11,4		22,8		50,8	
0,5	2,23		3,242		5,09		9,14		18,3		40,6	
0,6	1,86		2,719		4,24		7,63		15,2		33,9	
0,7	1,59		2,316		3,62		6,53		13,1		29,0	
0,8	1,57		2,318		3,62		6,50		13,1		29,0	
0,9	1,56		2,319		3,61		6,50		13,1		29,0	
1,0	1,57		2,320		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,1	1,57		2,321		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,2	1,57		2,322		3,61		6,49		13,1		29,0	
1,3	1,57		2,323		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,4	1,57		2,323		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,5	1,57		2,317		3,62		6,50		13,1		29,0	
1,6	1,57		2,318		3,62		6,50		13,1		29,0	
1,7	1,57		2,319		3,62		6,50		13,1		29,0	

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{су} _{наим} нм³/ч	Q _{су} _{наиб} , нм³/ч	Q _{су} _{наим} , нм³/ч	Q _{су} _{наиб} , нм³/ч	Q _{су} _{наим} , нм³/ч	Q _{су} _{наиб} , нм³/ч	Q _{су} _{наим} , нм³/ч	Q _{су} _{наиб} , нм³/ч	Q _{су} _{наим} , нм³/ч	Q _{су} _{наиб} , нм³/ч	Q _{су} _{наим} , нм³/ч	Q _{су} _{наиб} , нм³/ч
0,05	11	125	16	400	25	625	45	1400	90	2500	199,9	6000
0,1	11	250	16	800	25	1250	45	2800	90	5000	200	12000
0,2	11	500,1	16	1600,1	25	2499,9	45	5600	90,1	10000	200,1	24000
0,3	11	750,1	16	2400,1	25	3749,9	45,1	8400	90,2	15000	200,2	36000
0,4	11	1000,1	16	3200,2	25,1	4999,8	45,1	11199,9	90,2	20000	200,4	48000
0,5	11	1250,2	16	4000,2	25,1	6249,8	45,1	13999,9	90,3	25000	200,5	60000
0,6	11	1500,2	16,1	4800,2	25,1	7499,7	45,2	16799,9	90,3	30000	200,6	72000
0,7	11	1750,2	16	5600,3	25	8749,7	45,1	19599,9	90,2	35000	200,2	84000
0,8	12,4	2000,2	18,3	6400,3	28,6	9999,6	51,3	22399,9	103,1	40000	228,7	96000
0,9	13,9	2250,3	20,6	7200,3	32,1	11249,6	57,7	25199,9	116	45000	257,3	108000
1,0	15,5	2500,3	22,9	8000,4	35,7	12499,5	64,1	27999,8	128,8	50000	285,9	120000
1,1	17	2750,3	25,2	8800,4	39,3	13749,5	70,5	30799,8	141,7	54999,9	314,5	132000
1,2	18,6	3000,4	27,5	9600,5	42,8	14999,4	76,9	33599,8	154,6	59999,9	343,1	144000
1,3	20,1	3250,4	29,8	10400,5	46,4	16249,4	83,3	36399,8	167,5	64999,9	371,7	156000
1,4	21,7	3500,4	32,1	11200,5	50	17499,3	89,7	39199,8	180,4	69999,9	400,3	168000
1,5	23,2	3750,5	34,3	12000,6	53,6	18749,3	96,2	41999,8	193,3	74999,9	428,9	180000
1,6	24,8	4000,5	36,6	12800,6	57,1	19999,2	102,6	44799,7	206,1	79999,9	457,5	192000
1,7	26,3	4250,5	38,9	13600,7	60,7	21249,2	109	47599,7	219	84999,9	486	204000

Диапазоны измеряемых расходов природного газа по ГСССД 160
для ИРВИС-К300-Пп16-ППС

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч	Q _{наим} ^{ру} м³/ч
0,1005	11,8	253	17,140	811	26,8	1267	48,3	2837	97	5066	214	12159
0,2	5,9		8,613		13,5		24,3		48,5		108	
0,3	3,95		5,742		9,0		16,2		32,4		72	
0,4	2,96		4,306		6,74		12,1		24,3		53,9	
0,5	2,37		3,445		5,39		9,7		19,4		43,1	
0,6	1,98		2,871		4,49		8,09		16,2		36,0	
0,7	1,69		2,461		3,85		6,95		13,9		30,8	
0,8	1,57		2,318		3,62		6,50		13,1		29,0	
0,9	1,56		2,319		3,61		6,50		13,1		29,0	
1,0	1,57		2,320		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,1	1,57		2,321		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,2	1,57		2,322		3,61		6,49		13,1		29,0	
1,3	1,57		2,323		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,4	1,57		2,323		3,62		6,49		13,1		29,0	
1,5	1,57		2,317		3,62		6,50		13,1		29,0	
1,6	1,57		2,318		3,62		6,50		13,1		29,0	
1,7	1,57		2,319		3,62		6,50		13,1		29,0	

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{наим} ^{су} нм³/ч	Q _{наиб} ^{су} нм³/ч	Q _{наим} ^{су} нм³/ч	Q _{наиб} ^{су} нм³/ч	Q _{наим} ^{су} нм³/ч	Q _{наиб} ^{су} нм³/ч	Q _{наим} ^{су} нм³/ч	Q _{наиб} ^{су} нм³/ч	Q _{наим} ^{су} нм³/ч	Q _{наиб} ^{су} нм³/ч	Q _{наим} ^{су} нм³/ч	Q _{наиб} ^{су} нм³/ч
0,1005	11,7	251,3	17	804	26,6	1256,2	47,9	2814	95,8	5025	212,7	12060
0,2	11,7	500,1	17	1600,1	26,6	2499,9	47,9	5600	95,8	10000	212,7	24000
0,3	11,7	750,1	17	2400,1	26,6	3749,9	47,9	8400	95,8	15000	212,7	36000
0,4	11,7	1000,1	17	3200,2	26,6	4999,8	47,9	11199,9	95,8	20000	212,7	48000
0,5	11,7	1250,2	17	4000,2	26,6	6249,8	47,9	13999,9	95,8	25000	212,8	60000
0,6	11,7	1500,2	17	4800,2	26,6	7499,7	47,9	16799,9	95,9	30000	212,9	72000
0,7	11,7	1750,2	17	5600,3	26,6	8749,7	48	19599,9	95,9	35000	213	84000
0,8	12,4	2000,2	18,3	6400,3	28,6	9999,6	51,3	22399,9	103,1	40000	228,7	96000
0,9	13,9	2250,3	20,6	7200,3	32,1	11249,6	57,7	25199,9	116	45000	257,3	108000
1,0	15,5	2500,3	22,9	8000,4	35,7	12499,5	64,1	27999,8	128,8	50000	285,9	120000
1,1	17	2750,3	25,2	8800,4	39,3	13749,5	70,5	30799,8	141,7	54999,9	314,5	132000
1,2	18,6	3000,4	27,5	9600,5	42,8	14999,4	76,9	33599,8	154,6	59999,9	343,1	144000
1,3	20,1	3250,4	29,8	10400,	46,4	16249,4	83,3	36399,8	167,5	64999,9	371,7	156000
1,4	21,7	3500,4	32,1	11200,	50	17499,3	89,7	39199,8	180,4	69999,9	400,3	168000
1,5	23,2	3750,5	34,3	12000,	53,6	18749,3	96,2	41999,8	193,3	74999,9	428,9	180000
1,6	24,8	4000,5	36,6	12800,	57,1	19999,2	102,6	44799,7	206,1	79999,9	457,5	192000
1,7	26,3	4250,5	38,9	13600,	60,7	21249,2	109	47599,7	219	84999,9	486	204000

Значения нижнего и верхнего пределов измерений для конкретного состава, отличного от воздуха, Q_{наим}^г, Q_{наиб}^г вычисляют по формулам:

$$Q_{\text{наим}}^{\text{г}} = Q_{\text{наим}}^{\text{в}} \cdot \frac{v_{\text{в}}^{20}}{v_{\text{г}}^{20}}$$

$$Q_{\text{наиб}}^{\text{г}} = 2,893 \cdot Q_{\text{наиб}}^{\text{в}} \cdot \frac{P_{\text{а}}^{\text{г}}}{T_{\text{г}}}$$

где: Q_{наим}^в, Q_{наиб}^в – наименьший и наибольший измеряемые объемные расходы воздуха, приведенные к стандартным условиям, норм.м³/ч;
Р – абсолютное давление газа, кПа;
Т – температура газа, К;
v_в²⁰, v_г²⁰ – кинематические вязкости газа и воздуха при 293,15 К и 101,325 кПа.

Диапазоны измеряемых расходов воздуха для ИРВИС-К300-Пп16-ДДП

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч	Q _{ру} _{наим} м³/ч
0,05	30,0	380	72,1	1216	112,7	1900	254	4256	451	7599	1014	12159
0,1	21,3		51,0		79,6		179		319		717	
0,2	15,0		36,0		56,3		127		226		507	
0,3	12,3		29,4		46,0		104		184		414	
0,4	10,6		25,5		39,8		89,7		160		359	
0,5	9,52		22,8		35,6		80,2		143		321	
0,6	8,68		20,8		32,5		73,2		130		293	
0,7	8,05		19,3		30,1		67,8		121		271	
0,8	7,52		18,0		28,2		63,4		113		254	
0,9	7,09		17,0		26,5		59,8		106		239	
1,0	6,73		16,1		25,2		56,7		101		227	
1,1	6,41		15,4		24,0		54,1		96,2		216	
1,2	6,14		14,7		23,0		51,8		92,1		207	
1,3	5,90		14,1		22,1		49,7		88,5		199	
1,4	5,69		13,6		21,3		47,9		85,3		192	
1,5	5,49		13,2		20,6		46,3		82,4		185	
1,6	5,32		12,7		19,9		44,8		79,8		179	
1,7	5,16		12,4		19,3		43,5		77,4		174	

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{су} _{наим} нм³/ч	Q _{су} _{наиб} нм³/ч	Q _{су} _{наим} нм³/ч	Q _{су} _{наиб} нм³/ч	Q _{су} _{наим} нм³/ч	Q _{су} _{наиб} нм³/ч	Q _{су} _{наим} нм³/ч	Q _{су} _{наиб} нм³/ч	Q _{су} _{наим} нм³/ч	Q _{су} _{наиб} нм³/ч	Q _{су} _{наим} нм³/ч	Q _{су} _{наиб} нм³/ч
0,05	14,8	187,5	35,6	600	55,6	937,5	125,2	2100	222,7	3750	500,6	6000
0,1	21	375	50,3	1200	78,6	1875	177	4200	315	7500	708	12000
0,2	29,7	750,1	71,1	2399,9	111,2	3750,1	250,3	8400	445,5	15000	1001,3	24000
0,3	36,4	1125,1	87,1	3599,9	136,1	5625,1	306,6	12599,9	545,6	22500	1226,3	36000
0,4	42	1500,2	100,6	4799,8	157,2	7500,1	354	16799,9	630	30000	1416	48000
0,5	47	1875,2	112,5	5999,8	175,8	9375,1	395,8	20999,9	704,4	37500	1583,1	60000
0,6	51,4	2250,3	123,2	7199,7	192,5	11250,2	433,6	25199,9	771,6	45000	1734,2	72000
0,7	55,6	2625,3	133,1	8399,7	208	13125,2	468,3	29399,8	833,4	52499,9	1873,2	84000
0,8	59,4	3000,4	142,3	9599,7	222,3	15000,2	500,6	33599,8	891	59999,9	2002,5	96000
0,9	63	3375,4	150,9	10799,	235,8	16875,3	531	37799,8	945	67499,9	2124	108000
1,0	66,4	3750,5	159,1	11999,	248,6	18750,3	559,7	41999,8	996,1	74999,9	2238,9	120000
1,1	69,6	4125,5	166,8	13199,	260,7	20625,3	587	46199,7	1044,7	82499,9	2348,2	132000
1,2	72,7	4500,6	174,2	14399,	272,3	22500,4	613,1	50399,7	1091,2	89999,9	2452,6	144000
1,3	75,7	4875,6	181,4	15599,	283,4	24375,4	638,2	54599,7	1135,7	97499,9	2552,7	156000
1,4	78,6	5250,7	188,2	16799,	294,1	26250,4	662,3	58799,7	1178,6	104999,9	2649,1	168000
1,5	81,3	5625,7	194,8	17999,	304,4	28125,4	685,5	62999,6	1220	112499,9	2742,1	180000
1,6	84	6000,7	201,2	19199,	314,4	30000,5	708	67199,6	1260	119999,9	2832	192000
1,7	86,6	6375,8	207,4	20399,	324,1	31875,5	729,8	71399,6	1298,8	127499,9	2919,2	204000

Диапазоны измеряемых расходов природного газа по ГСССД 160
для ИРВИС-К300-Пп16-ДДП

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{ру} наим м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч	Q _{ру} наим , м³/ч
0,1005	28,1	380	67,4	1216	105	1900	237	4256	423	7599	950	12159
0,2	20,0		47,8		74,8		168		300		673	
0,3	16,3		39,0		61,0		137		245		550	
0,4	14,1		33,8		52,9		119		212		476	
0,5	12,6		30,3		47,3		106		189		426	
0,6	11,5		27,6		43,2		97,2		173		389	
0,7	10,7		25,6		40,0		90,0		160		360	
0,8	9,98		23,9		37,4		84,2		150		337	
0,9	9,41		22,6		35,2		79,4		141		317	
1,0	8,94		21,4		33,4		75,3		134		301	
1,1	8,52		20,4		31,9		71,8		128		287	
1,2	8,16		19,5		30,5		68,7		122		275	
1,3	7,83		18,8		29,3		66,0		118		264	
1,4	7,55		18,1		28,3		63,6		113		255	
1,5	7,30		17,5		27,3		61,5		109		246	
1,6	7,06		16,9		26,4		59,5		106		238	
1,7	6,85		16,4		25,6		57,7		103		231	

Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{су} наим нм³/ч	Q _{су} наиб , нм³/ч	Q _{су} наим , нм³/ч	Q _{су} наиб , нм³/ч	Q _{су} наим , нм³/ч	Q _{су} наиб , нм³/ч	Q _{су} наим , нм³/ч	Q _{су} наиб , нм³/ч	Q _{су} наим , нм³/ч	Q _{су} наиб , нм³/ч	Q _{су} наим , нм³/ч	Q _{су} наиб , нм³/ч
0,1005	27,9	376,9	66,9	1206	104,6	1884,4	235,5	4221	419,2	7537,5	942,2	12060
0,2	39,4	750,1	94,4	2399,9	147,6	3750,1	332,3	8400	591,3	15000	1329,1	24000
0,3	48,3	1125,1	115,6	3599,9	180,7	5625,1	407	12599,9	724,2	22500	1627,8	36000
0,4	55,8	1500,2	133,5	4799,8	208,7	7500,1	469,9	16799,9	836,3	30000	1879,6	48000
0,5	62,3	1875,2	149,3	5999,8	233,3	9375,1	525,4	20999,9	935	37500	2101,5	60000
0,6	68,3	2250,3	163,6	7199,7	255,6	11250,1	575,5	25199,9	1024,2	45000	2302,1	72000
0,7	73,8	2625,3	176,7	8399,7	276	13125,1	621,6	29399,8	1106,3	52499,9	2486,5	84000
0,8	78,8	3000,4	188,9	9599,7	295,1	15000,1	664,5	33599,8	1182,7	59999,9	2658,2	96000
0,9	83,6	3375,4	200,3	10799,1	313	16875,1	704,9	37799,8	1254,4	67499,9	2819,4	108000
1,0	88,2	3750,5	211,1	11999,1	329,9	18750,1	743	41999,8	1322,3	74999,9	2971,9	120000
1,1	92,5	4125,5	221,4	13199,1	346	20625,1	779,3	46199,7	1386,8	82499,9	3117	132000
1,2	96,6	4500,6	231,3	14399,1	361,4	22500,1	813,9	50399,7	1448,5	89999,9	3255,6	144000
1,3	100,5	4875,6	240,7	15599,1	376,2	24375,1	847,1	54599,7	1507,6	97499,9	3388,5	156000
1,4	104,3	5250,7	249,8	16799,1	390,4	26250,1	879,1	58799,7	1564,5	104999,9	3516,5	168000
1,5	108	5625,7	258,6	17999,1	404,1	28125,1	910	62999,6	1619,4	112499,9	3639,9	180000
1,6	111,5	6000,7	267,1	19199,1	417,3	30000,1	939,8	67199,6	1672,5	119999,9	3759,2	192000
1,7	114,9	6375,8	275,3	20399,1	430,2	31875,1	968,7	71399,6	1724	127499,9	3874,9	204000

Значения нижнего и верхнего пределов измерений для конкретного состава, отличного от воздуха, Q_{наим}^г, Q_{наиб}^г вычисляют по формулам:

$$Q_{\text{наим}}^{\text{г}} = Q_{\text{наим}}^{\text{в}} \cdot \sqrt{\frac{\rho_{\text{г}}}{1,205}}$$

$$Q_{\text{наиб}}^{\text{г}} = 2,893 \cdot Q_{\text{наиб}}^{\text{в}} \cdot \frac{P_{\text{г}}}{T_{\text{г}}}$$

где: Q_{наим}^в, Q_{наиб}^в – наименьший и наибольший измеряемые объемные расходы воздуха, приведенные к стандартным условиям, норм.м³/ч;
Р – абсолютное давление газа, кПа;
Т – температура газа, К;
ρ_г – плотность газа при 293,15 К и 101,325 кПа.

Диапазоны измеряемых расходов пара для ИРВИС-К300-Пп-Пар

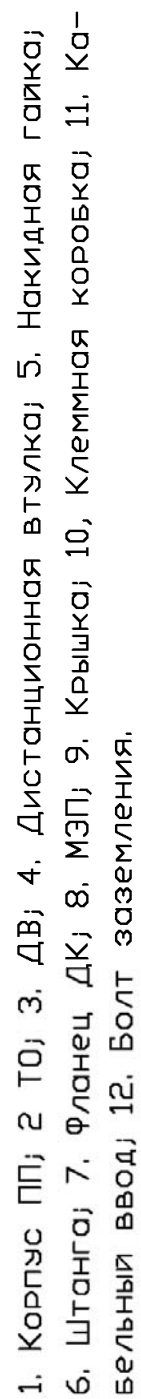
Р, МПа абс.	Ду50		Ду80		Ду100		Ду150		Ду200		Ду300	
	Q _{наим} , т/ч	Q _{наиб} , т/ч	Q _{наим} , т/ч	Q _{наиб} , т/ч	Q _{наим} , т/ч	Q _{наиб} , т/ч	Q _{наим} , т/ч	Q _{наиб} , т/ч	Q _{наим} , т/ч	Q _{наиб} , т/ч	Q _{наим} , т/ч	Q _{наиб} , т/ч
0,1	0,0149	0,1049	0,0358	0,3358	0,0559	0,5247	0,1258	1,1753	0,2239	2,0989	0,5033	5,0373
0,2	0,0211	0,2099	0,0506	0,6716	0,079	1,0495	0,178	2,3507	0,3167	4,1977	0,7118	10,074
0,3	0,0259	0,3149	0,0619	1,0074	0,0968	1,5742	0,2179	3,5261	0,3879	6,2967	0,8718	15,111
0,4	0,0299	0,4198	0,0715	1,3433	0,1118	2,0989	0,2517	4,7015	0,4479	8,3955	1,0067	20,149
0,5	0,0334	0,5248	0,08	1,6791	0,1249	2,6237	0,2814	5,8768	0,5007	10,494	1,1255	25,186
0,6	0,0366	0,6297	0,0876	2,0149	0,1369	3,1484	0,3082	7,0522	0,5485	12,593	1,2329	30,223
0,7	0,0395	0,7347	0,0946	2,3507	0,1478	3,6731	0,3329	8,2275	0,5925	14,692	1,3317	35,261
0,8	0,0422	0,8397	0,1011	2,6865	0,158	4,1978	0,3559	9,4029	0,6334	16,791	1,4236	40,298
0,9	0,0448	0,9446	0,1073	3,0223	0,1676	4,7225	0,3775	10,578	0,6718	18,890	1,51	45,335
1,0	0,0472	1,0496	0,1131	3,3581	0,1767	5,2473	0,3979	11,754	0,7082	20,989	1,5917	50,373
1,1	0,0495	1,1545	0,1186	3,6939	0,1853	5,7720	0,4173	12,929	0,7427	23,088	1,6694	55,410
1,2	0,0517	1,2595	0,1239	4,0297	0,1936	6,2967	0,4359	14,104	0,7758	25,187	1,7436	60,447
1,3	0,0538	1,3645	0,1289	4,3655	0,2015	6,8215	0,4537	15,280	0,8074	27,285	1,8148	65,485
1,4	0,0559	1,4694	0,1338	4,7013	0,2091	7,3462	0,4708	16,455	0,8379	29,384	1,8833	70,522
1,5	0,0578	1,5743	0,1385	5,0371	0,2164	7,8709	0,4874	17,630	0,8673	31,483	1,9494	75,559
1,6	0,0597	1,6793	0,143	5,3729	0,2235	8,3957	0,5033	18,806	0,8958	33,582	2,0133	80,597
1,7	0,0616	1,7843	0,1474	5,7087	0,2304	8,9204	0,5188	19,981	0,9233	35,681	2,0753	85,634
2,0	0,0668	2,0991	0,1599	6,7162	0,2499	10,495	0,5627	23,507	1,0015	41,978	2,251	100,74
2,5	0,0746	2,6239	0,1788	8,3952	0,2794	13,118	0,6292	29,384	1,1197	52,472	2,5167	125,93

Измеряемые расходы водяного пара приведены для температуры пара 250 °С.

Значения нижнего и верхнего пределов измерений $Q_{\text{наим}}^T$ и $Q_{\text{наиб}}^T$ для температуры, отличной от 250 °С, вычисляются по формулам:

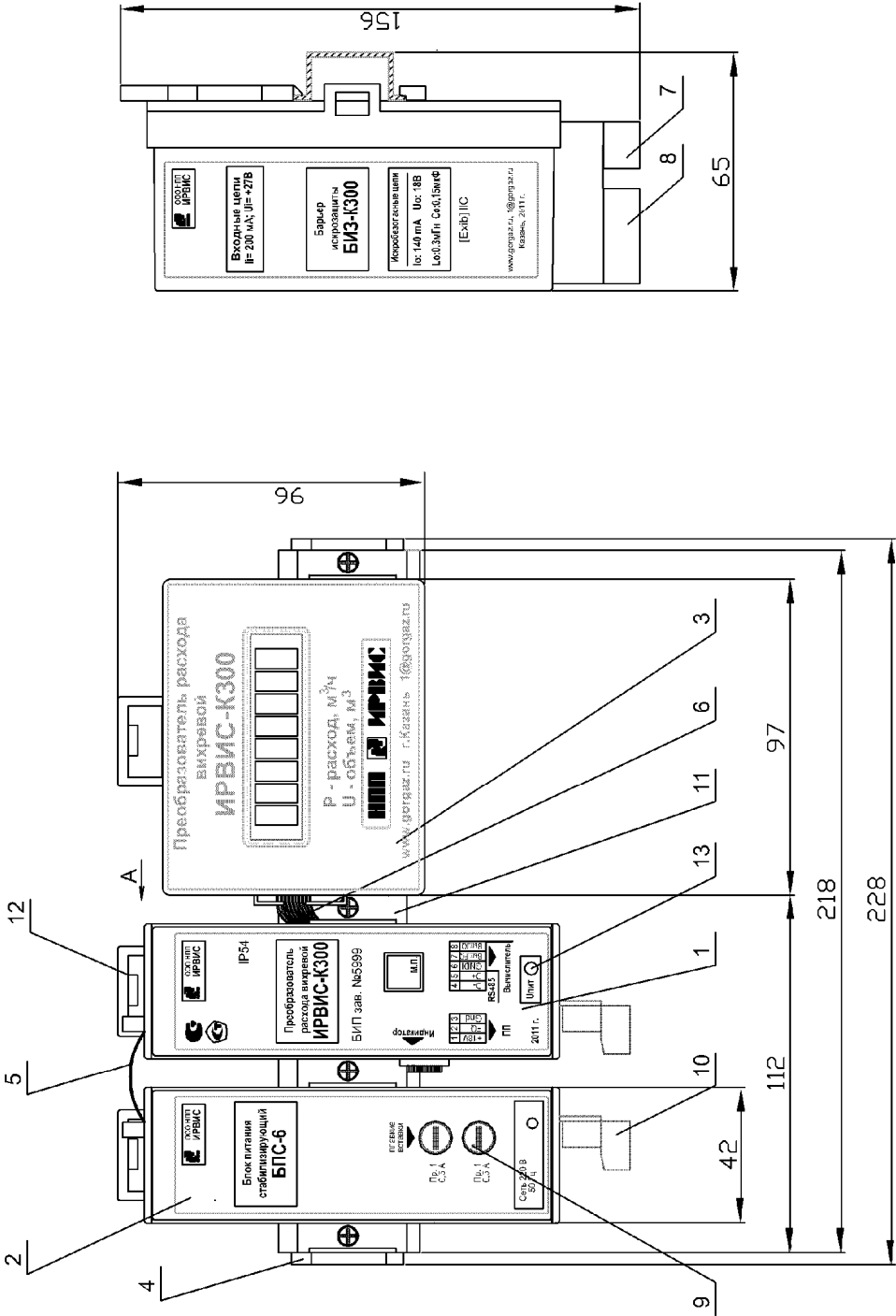
$$Q_{\text{наим}}^T = Q_{\text{наим}} \left(\frac{523,15}{T} \right)^{0,5}; Q_{\text{наиб}}^T = Q_{\text{наиб}} \left(\frac{523,15}{T} \right)$$

где: $Q_{\text{наим}}$ и $Q_{\text{наиб}}$ табличные значения нижнего и верхнего пределов измерений, норм.м³/ч.
T – температура водяного пара, К.



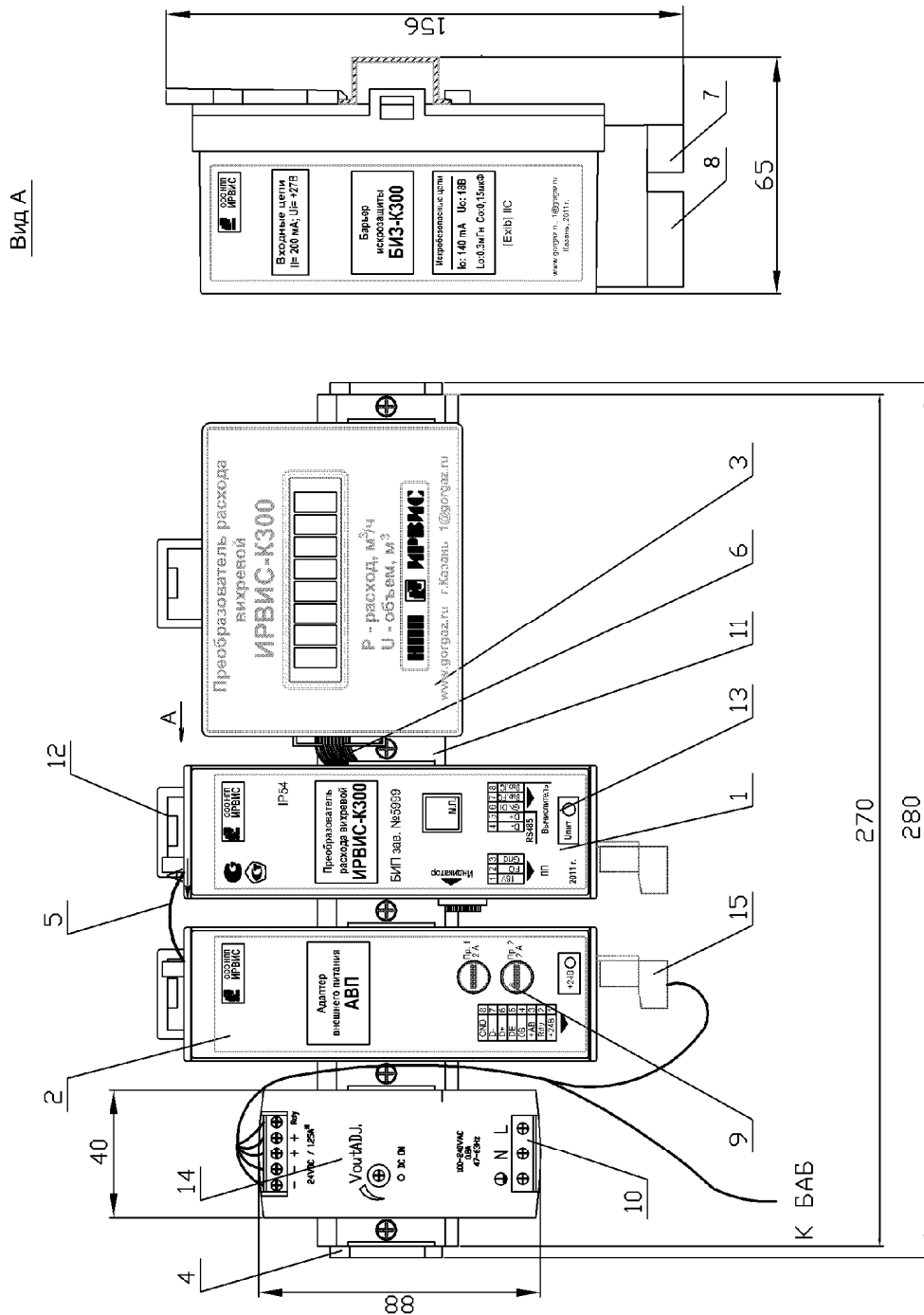
Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300

Вид А



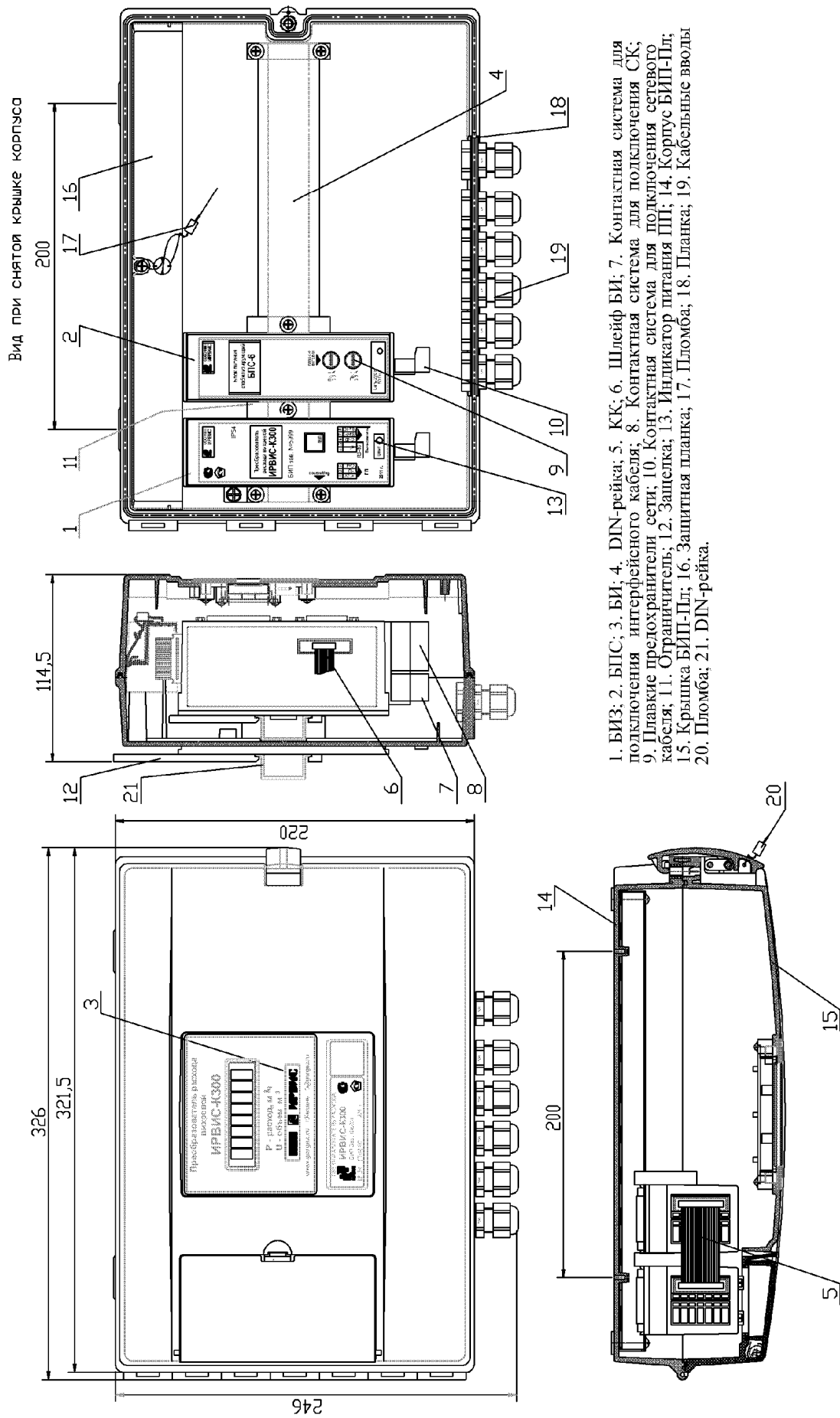
1. БИЗ; 2. БПС; 3. БИ; 4. DIN-рейка; 5. КК; 6. Шлеф БИ; 7. Контактная система для подключения интерфейсного кабеля; 8. Контактная система для подключения СК; 9. Плавкие предохранители сети; 10. Контактная система для подключения сетевого кабеля; 11. Ограничитель; 12. Защелка; 13. Индикатор питания ПП.

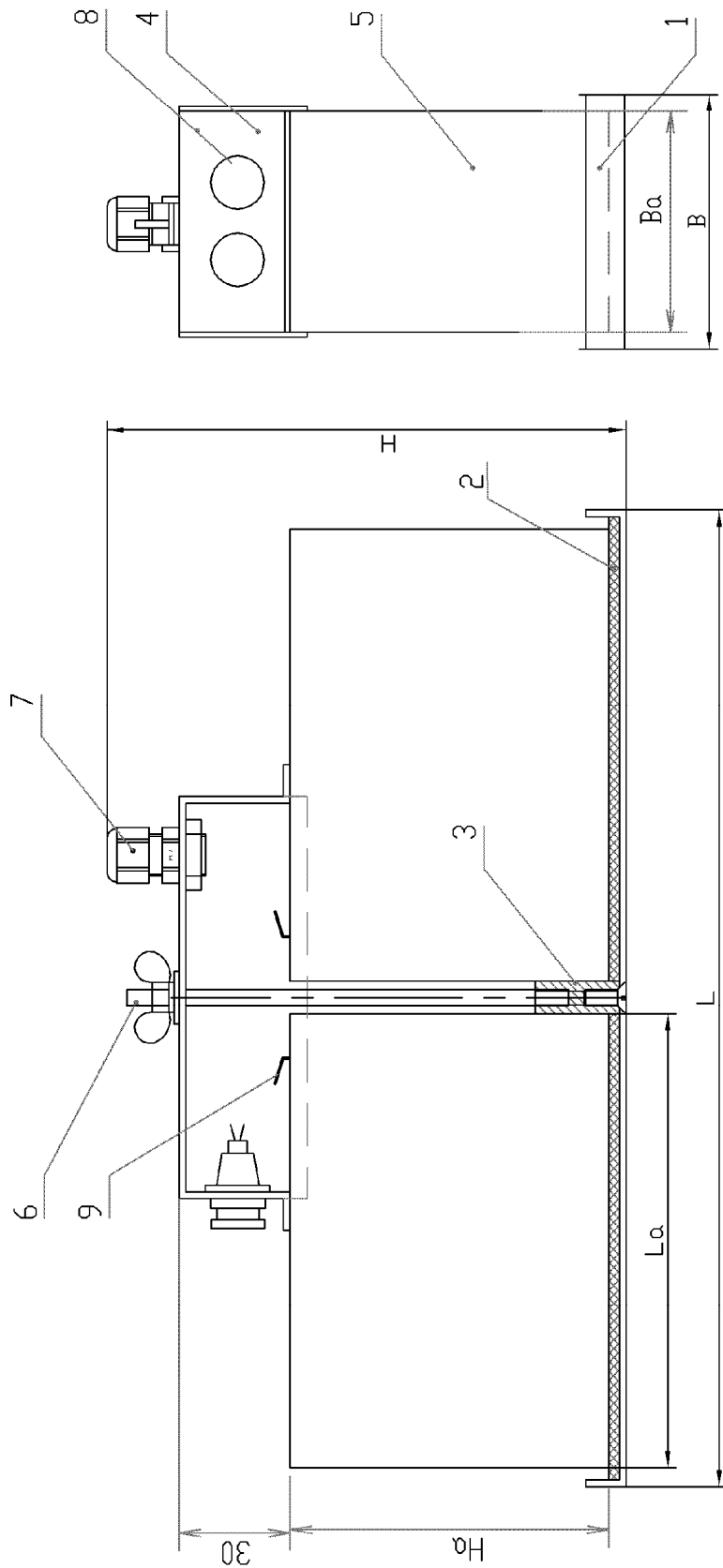
Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 с УБП



Приложение 3.3

Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 (корпусное исполнение)





1. Основание; 2. Подкладка; 3. Резьбовая втулка; 4. Крышка; 5. АБ; 6. Шпилька;
7. Кабельный ввод; 8. Плавкие предохранители сети; 9. Клемма АБ.

Обозначение	Модель батареи	Емкость батареи, А ч	L	B	L _а	B _а	H _а	H	Время непрерывной работы, ч
ИРВС 8803.0900.002-01	DJW12-7	7	322	70	151	65	94	147	15
-02	DJW12-10	10	322	103	151	98	95	148	21,5
-03	DJW12-12HD	12	322	103	151	98	95	148	25,7
-05	DJW12-20	20	383	82	181,5	77	167,5	220,5	42,9
-07	DJW12-28	28	374	171,5	177	166,5	125	188	60
-08	DJW12-33HD	33	410	135	195	130	155	208	70,7

Примечание. Время непрерывной работы ИРВС-К300 от ИРВС-УБП приведено для новых АБ при температуре 20±5° С.

Пример выполнения измерений при помощи ИРВИС-К300

1. Данные для расчета

Наименование параметра	Условное обозначение	Источник данных	Значение параметра
Частота вихреобразования, Гц	f	Выходная клемма БИП «вых. FQ»	200
Давление, кПа	P	ППД (в комплект ИРВИС-К300 не входит)	400
Температура, К	T	ППТ (в комплект ИРВИС-К300 не входит)	298,15
Характерный размер тела обтекания, м	d20	Из паспорта ИРВИС-К300	0,014491
Диаметр ПП, м	D20	Из паспорта ИРВИС-К300	0,05007
Площадь поперечного сечения проточного тракта «в свету» при температуре в месте установки тела обтекания при 20 °С, м ²	$F_{20}^{на}$	Из паспорта ИРВИС-К300	0,00125325
Эффективный коэффициент линейного расширения материалов ПП	α_t	Из паспорта ИРВИС-К300	$2,5437 \times 10^{-5}$
Коэффициент сужения потока в следе за обтекаемым телом	μ_f	Из паспорта ИРВИС-К300	0,928
Коэффициент приведения давления	ξ_{PC}	Из паспорта ИРВИС-К300	0,1044
Измеряемая среда		Из паспорта на газ	Природный газ
Плотность газа при стандартных условиях	$\rho_{ст}$	Из паспорта на газ	0,6833
Содержание CO ₂		Из паспорта на газ	1,01
Содержание N ₂		Из паспорта на газ	0,12
Удельная газовая постоянная, Дж/кг·К	R	Из паспорта на газ	506,78
Коэффициент адиабаты расширения	n	Из паспорта на газ	1,32
Поправочный коэффициент, учитывающий вязкость газа (в условиях автоточности)	$K_{Q\eta}^{авт}$	Из паспорта ИРВИС-К300	5,84591

Поправочный коэффициент, учитывающий вязкость газа, $K_{Q\eta}$ (из паспорта ИРВИС-К300)							
Re _f	250	450	1000	2000	2800	4500	6200
K _{Qη}	5,03548	5,18634	5,39855	5,57385	5,61483	5,67314	5,71286
Re _f	7800	17850	35000	50000	100000	150000	200000
K _{Qη}	5,74149	5,74149	5,84591	5,84591	5,84591	5,84591	5,84591

2. Расчетные соотношения и пример расчета

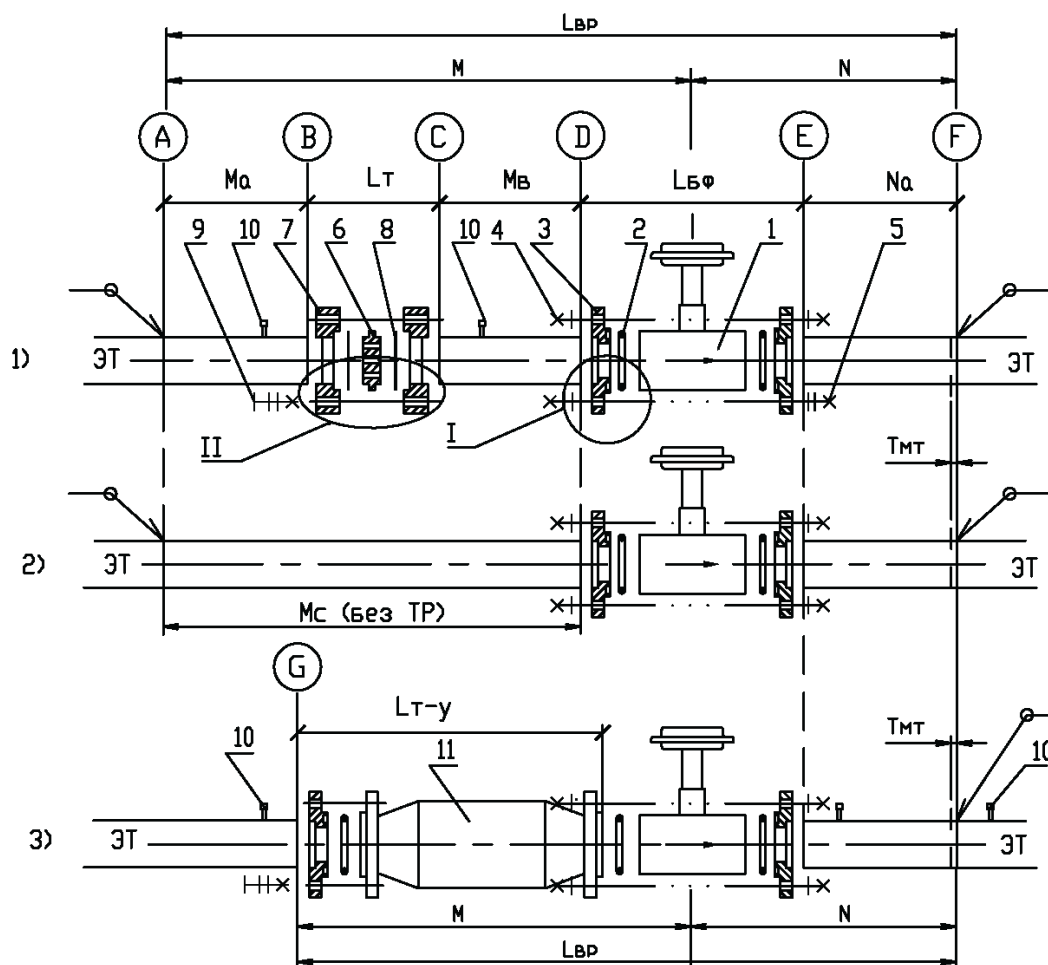
Наименование параметра	Условное обозначение	Расчетная формула	Значение параметра
Коэффициент, учитывающий влияние свойств газа и конструктивных особенностей на расширение газа за телом обтекания	C_ε	$C_\varepsilon = \frac{(n-1-n\xi)}{2nR} \left(\frac{K_{Q\eta}^{авт} d_{20}}{\mu_F} \right)^2$	$1,13478 \times 10^{-7}$
Поправочный коэффициент на влияние расширения газа за телом обтекания	K_ε	$K_\varepsilon = 1 + C_\varepsilon \frac{f^2}{T}$	1,000152
Поправочный коэффициент на изменение размеров элементов конструкции	K_T	$K_T = 1 + \alpha_T (t - 20)$	1,000164
Динамическая вязкость газа, Па·с	η	По ГОСТ 30319.0-96	$11,18 \times 10^{-6}$
Коэффициент сжимаемости	K	По ГОСТ 30319.0-96	0,9948
Плотность газа при рабочих условиях, кг/м ³	ρ	$\rho = \rho_{ст} \frac{P}{P_{ст}} \frac{T_{ст}}{T} \frac{1}{K}$	2,66609
Модифицированное число Рейнольдса	Re_f	$Re_f = \frac{d_{20}^2 \rho f}{\eta}$	10015,186
Поправочный коэффициент, учитывающий вязкость газа	$K_{Q\eta}$	По градуировочной зависимости из паспорта ИРВИС-К300	5,76455
Коэффициент преобразования	$K_{пр}$	$K_{пр} = 3600 K_{Q\eta} F_{CB20} d_{20}$	0,376881
Объемный расход газа при рабочих условиях, м ³ /ч	Q_p	$Q_p = K_{пр} K_T K_\varepsilon f$	75,40
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, норм.м ³ /ч	$Q_{пр}$	$Q_{пр} = Q_p \frac{P}{P_{ст}} \frac{T_{ст}}{T} \frac{1}{K}$	294,194

Приложение 4
Лист3

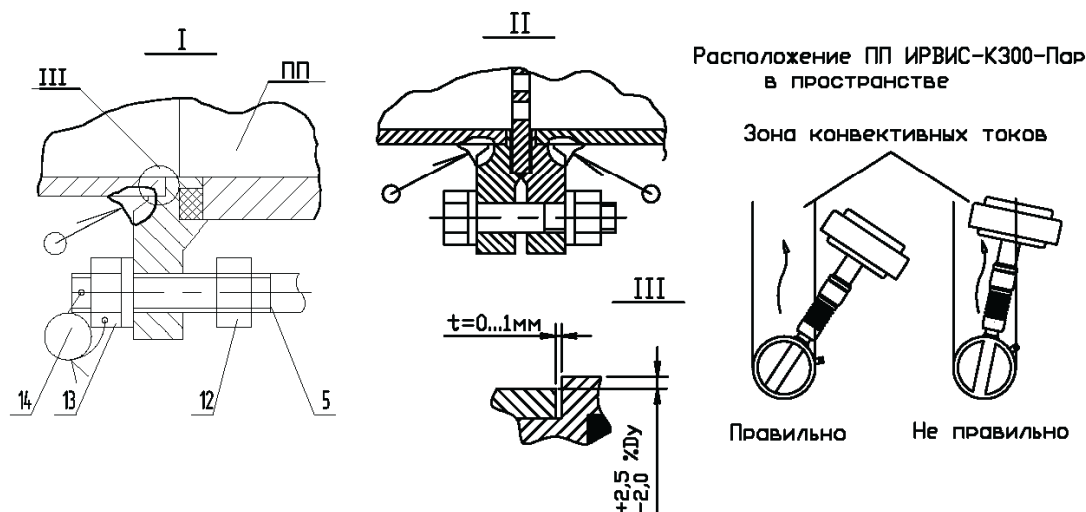
3. Расчет погрешности измерений

Наименование параметра	Условное обозначение	Источник данных или расчетная формула	Значение параметра
Погрешность измерения частоты входного сигнала	δ_Q	Из паспорта вычислителя	0,01
Погрешность измерения характерного размера тела обтекания	$\delta_{d_{20}}$	Из НТД "Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885"	0,069
Погрешность определения плотности газа	δ_ρ	По ГОСТ 30319.0-96	0,2
Погрешность определения динамической вязкости	δ_η	По ГОСТ 30319.0-96	2
Погрешность определения отношения чисел Рейнольдса	$\delta_{Re_f/Re_f^{abt}}$	$\delta_{Re_f/Re_f^{abt}} = \left\{ 4\delta_{d_{20}}^2 + \delta_i^2 + \delta_\rho^2 + \delta_\eta^2 \right\}^{0,5}$	2,0143
Коэффициент влияния отношения чисел Рейнольдса	Θ	Из НТД "Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885"	0,03
Основная относительная погрешность ИРВИС-К300	δ_f	Из паспорта ИРВИС-К300	0,8
Погрешность определения поправочного коэффициента, учитывающего вязкость газа	$\delta_{K_{\eta}}$	$\delta_{K_{\eta}}^2 = \left\{ \delta_o^2 + \Theta_{Re_f/Re_f^{abt}} \delta_{Re_f/Re_f^{abt}}^2 \right\}$	0,906
Погрешность определения поправочного коэффициента на изменение размеров элементов конструкции	δ_{K_T}	Из НТД "Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885"	0,012
Погрешность поправочного коэффициента на влияние расширения газа за телом обтекания	δ_{K_ϵ}	Из НТД "Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885"	0,04
Погрешность определения площади поперечного сечения ИРВИС-К300 в месте установки тела обтекания при 20 °С, м ²	$\delta_{F_{св20}}$	Из НТД "Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885"	0,092
Погрешность вихревого преобразователя расхода	$\delta_{впр}$	$\delta_{впр} = \left\{ \delta_{K_{Q\eta}}^2 + \delta_{F_{св20}}^2 + \delta_{d_{20}}^2 + \delta_{K_T}^2 + \delta_{K_\epsilon}^2 \right\}^{0,5}$	0,914
Приведенная погрешность первичного преобразователя давления	$\delta_{ППД}$	Из паспорта ППД	0,5
Погрешность измерения абсолютного давления газа	δ_p	Из НТД "Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885"	0,5
Погрешность измерений температуры газа	δ_T	Из НТД "Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885"	0,1308
Абсолютная погрешность первичного преобразователя температуры	Δ_y	Из паспорта ППТ	0,39 °С
Погрешность вычислителя	δ_B	Из паспорта вычислителя	0,01
Погрешность определения коэффициента сжимаемости	δ_K	По ГОСТ 30319.0-96	0,11
Погрешность определения объема газа, приведенного к стандартным условиям	δ_{V_c}	$\delta_{V_c} = \left\{ \delta_{впр}^2 + \delta_B^2 + \delta_p^2 + \delta_T^2 + \delta_K^2 \right\}^{0,5}$	1,055

Составные части участка врезки



- 1). Участок врезки по вариантам "х", "з" (Приложение 6.2);
- 2). Участок врезки по вариантам "а", "б", "в", "г", "д", "е", "к" (Приложение 6.2);
- 3). Участок врезки по вариантам "и", "л" (Приложение 6.2).

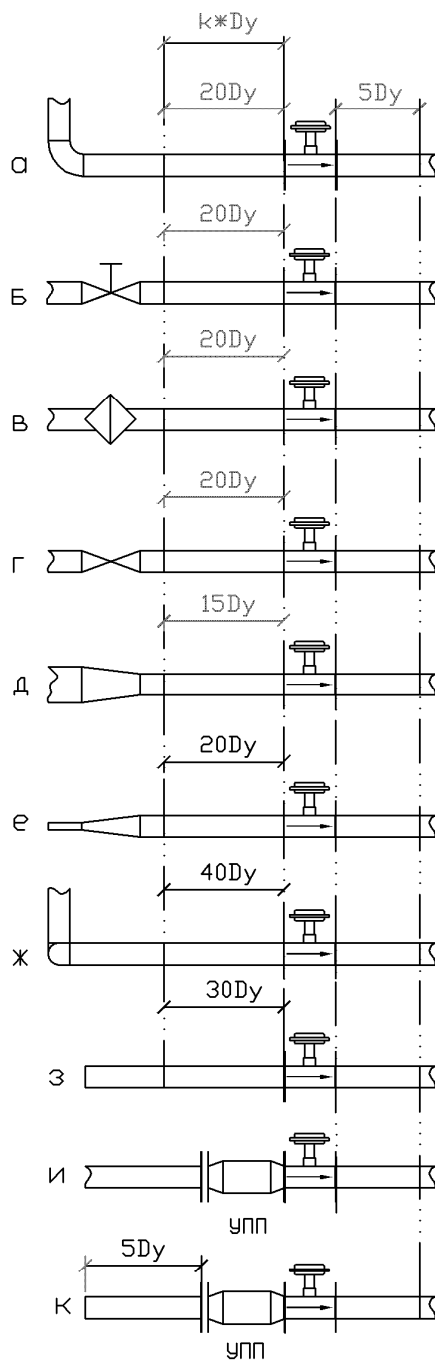


При установке/демонтаже ПП использовать шпильки с удлиненной резьбой из монтажного комплекта в соответствии с рисунком. При снятой гайке 13, свинцовая гайка 12 развести ответные фланцы до освобождения ПП.

1. ПП (имитатор ПП); 2. Кольцо уплотнительное; 3. Ответный фланец; 4. Стандартная шпилька; 5. Шпилька с удлиненной резьбой; 6. Турбулизатор ТР; 7. Фланец ТР; 8. Кольцо уплотнительное; 9. Стандартный крепеж; 10. Штуцера для измерения потерь давления на турбулизаторе ТР и турбулизаторе-У; 11. Турбулизатор-У; 12, 13. Гайка; 14. Пломба.

Приложение 5.2

Необходимые длины прямых участков для ПП ИРВИС-К300



- а – поворот трубопровода на 90°
- б – наличие отсечных задвижек
- в – наличие фильтра
- г – наличие местных пережатий трубопровода
- д – сужение трубопровода в месте установки ПП
- е – расширение трубопровода в месте установки ПП
- ж – поворот трубопровода в двух взаимноперпендикулярных плоскостях
- з – внезапное сужение потока (забор среды из помещения, атмосферы, ресивера бесконечно большого объема; используется, преимущественно, при проверке)
- и – наличие УПП с любой предыстории потока до УПП
- к – внезапное сужение потока (забор среды из помещения, атмосферы, ресивера бесконечно большого объема; используется, преимущественно, при проверке) при наличии УПП

Таблица параметров врезки ИРВИС-К300-Пп16 и ИРВИС-К300-Пар

Ду	Вариант врезки	k	М	N	ИРВИС-К300-Пп16			ИРВИС-К300-Пар		
					Лпп	Лт-у	Лвр	Лпп	Лт-у	Лвр
50	а	20	1000	250	100		1344	100		1344
	б									
	в									
	г									
	д	15	750				1094			1094
	е	20	1000				1344			1344
	ж	40	2000				2344			2344
	з	30	1500				1844			1844
	и	-	-			337	686		335	689
	к	5	250				936			939
80	а	20	1600	400	100		2094	100		2094
	б									
	в									
	г									
	д	15	1200				1694			1694
	е	20	1600				2094			2094
	ж	40	3200				3694			3694
	з	30	2400				2894			2894
	и	-	-			464	963		460	964
	к	5	400				1363			1364
100	а	20	2000	500	100		2594	100		2594
	б									
	в									
	г									
	д	15	1500				2094			2094
	е	20	2000				2594			2594
	ж	40	4000				4594			4594
	з	30	3000				3594			3594
	и	-	-			584	1183		590	1199
	к	5	500				1683			1699
150	а	20	3000	750	120		3864	120		3864
	б									
	в									
	г									
	д	15	2250				3114			3114
	е	20	3000				3864			3864
	ж	40	6000				6864			6864
	з	30	4500				5364			5364
	и	-	-			807	1676		810	1689
	к	5	750				2426			2439
200	а	20	4000	1000	130		5124	130		5124
	б									
	в									
	г									
	д	15	3000				4124			4124
	е	20	4000				5124			5124
	ж	40	8000				9124			9124
	з	30	6000				7124			7124
	и	-	-			947	2076		950	2089
	к	5	1000				3076			3089
300	а	20	6000	1500	150		7644	150		7644
	б									
	в									
	г									
	д	15	4500				6144			6144
	е	20	6000				7644			7644
	ж	40	12000				13644			13644
	з	30	9000				10644			10644
	и	-	-			1279	2935		1280	2939
	к	5	1500				4435			4439

Расчет параметров врезки

$$\begin{aligned} L_{вр} &= M + L_{пп} + N - 6 \text{ (для вариантов «а»...«ж»)} \\ L_{вр} &= 30D_y + L_{пп} + N - 6 \text{ (для варианта «з»)} \\ L_{вр} &= L_{упп} + L_{пп} + N - 6 \text{ (для варианта «и»)} \\ L_{вр} &= 5D_y + L_{упп} + L_{пп} + N - 6 \text{ (для варианта «к»)} \end{aligned}$$

ИРВИС-К300-Пп16

Для $D_y 50 \dots 200$

$$\begin{aligned} M_c &= M - 5 \\ N_a &= N - 5 - t_m = N - 7 \\ L_{упп} &= L_{т-у} + 5 \end{aligned}$$

Для $D_y 300$

$$\begin{aligned} M_c &= M - 12 \\ N_a &= N - 12 - t_m = N - 14 \\ L_{упп} &= L_{т-у} + 12 \end{aligned}$$

ИРВИС-К300-Пар

Для $D_y 50 \dots 80$

$$\begin{aligned} M_c &= M - 10 \\ N_a &= N - 10 - t_m = N - 12 \\ L_{упп} &= L_{т-у} + 10 \end{aligned}$$

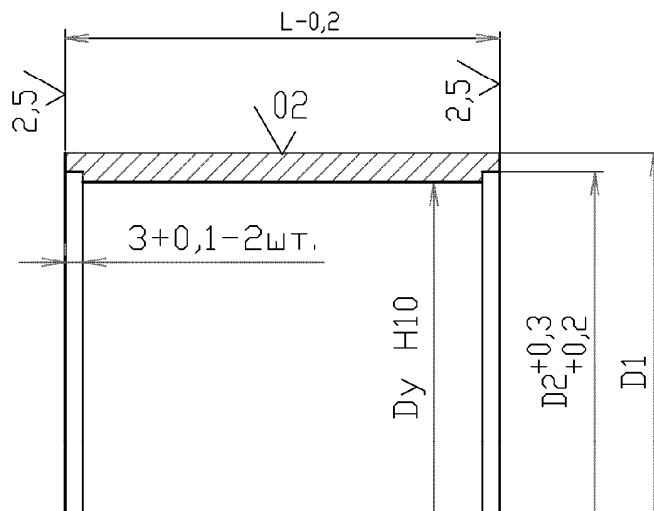
Для $D_y 100 \dots 300$

$$\begin{aligned} M_c &= M - 15 \\ N_a &= N - 15 - t_m = N - 17 \\ L_{упп} &= L_{т-у} + 15 \end{aligned}$$

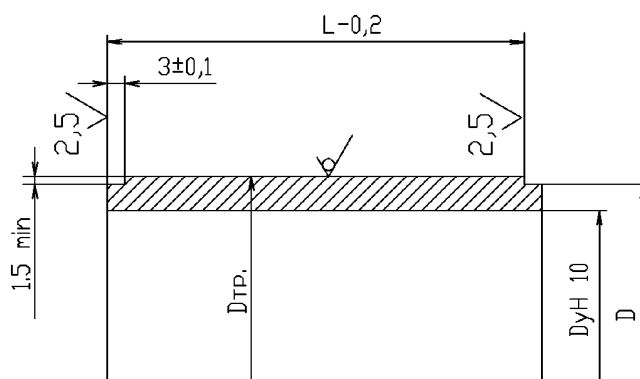
Приложение 5.4

Габаритные и присоединительные размеры имитаторов ПП ИРВИС-К300

ИРВИС-К300-Пп16



ИРВИС-К300-Пар

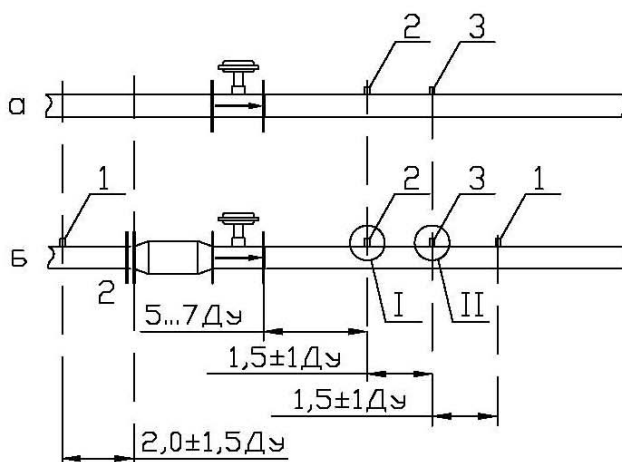


1. Неуказ. пред. откл. размеров: валов h12, отверстия H12, прочих $\pm IT12/2$.
2. Ц6.хр.б.цв. Эмаль ЗП-140, серая, ГОСТ24709-81, кроме торцов и внутр. поверхности.
3. Труба - по ГОСТ8734-75, ГОСТ8732-70, ГОСТ10704-91-75. Материал Ст.3 ... Ст.20.

Обозначение	Dy	D	D1	D2	L
ИРВС 0105.1000.00А-01	50	66	57	68	100
-02	80	98	87	98	100
-03	100	118	107	118	100
-05	150	166	157	168	120
-07	200	216	207	218	130
-09	300	320	310	323	150

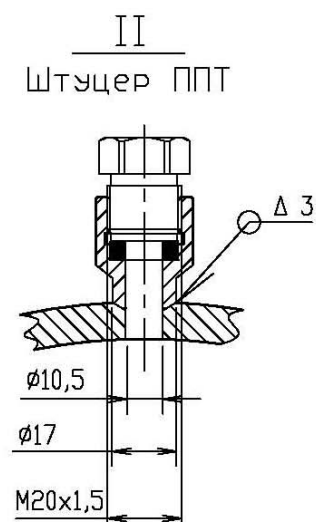
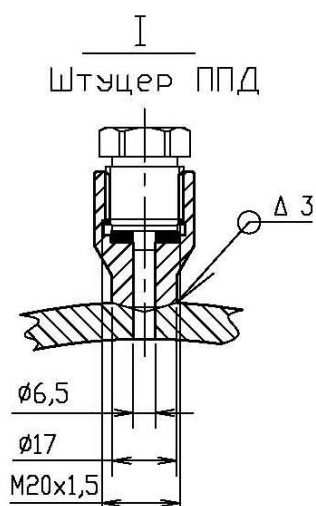
Приложение 5.5
(рекомендуемое)

Врезка штуцеров в ЭТ при монтаже ПП ИРВИС-К300



1. Штыцеры для измерения перепада давления; 2. Штыцер ППТ; 3. Штыцер ППД.

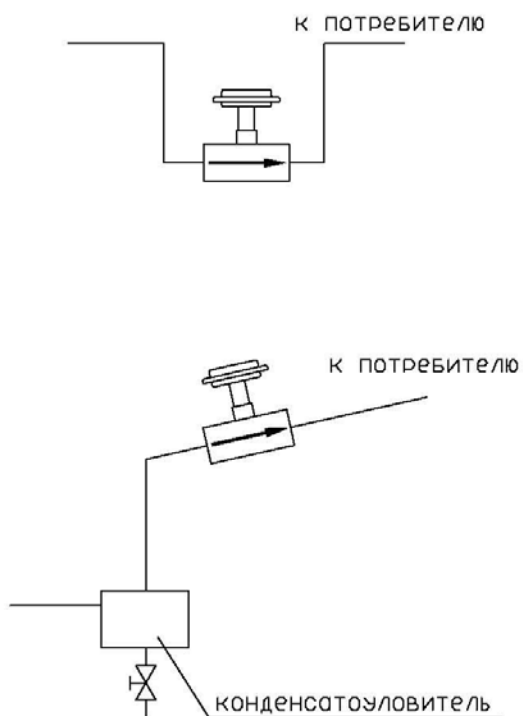
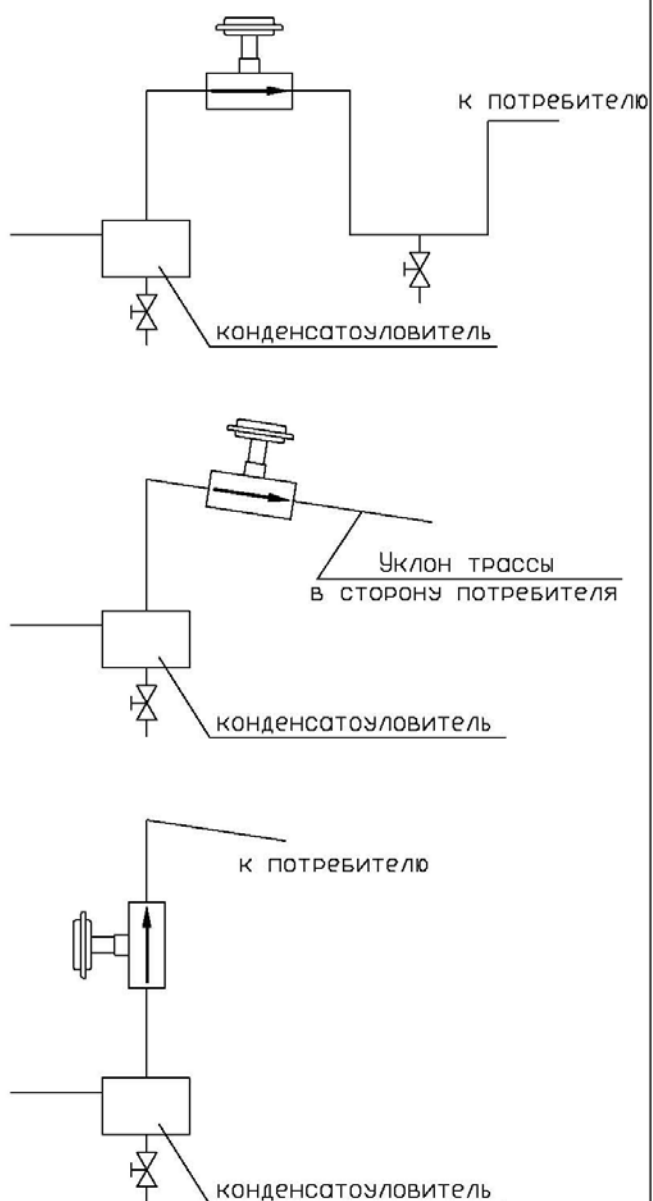
Примечание. Штыцеры врезать в ЭТ вне измерительных участков (при наличии их в комплекте поставки). Расстояние по последнему кольцевому шву ИУ и расстояние между соседними штыцерами должно быть не менее регламентированного правилами безопасности для данного газопровода.



Варианты расположения ПП ИРВИС-К300-Пар
для конденсирующихся сред

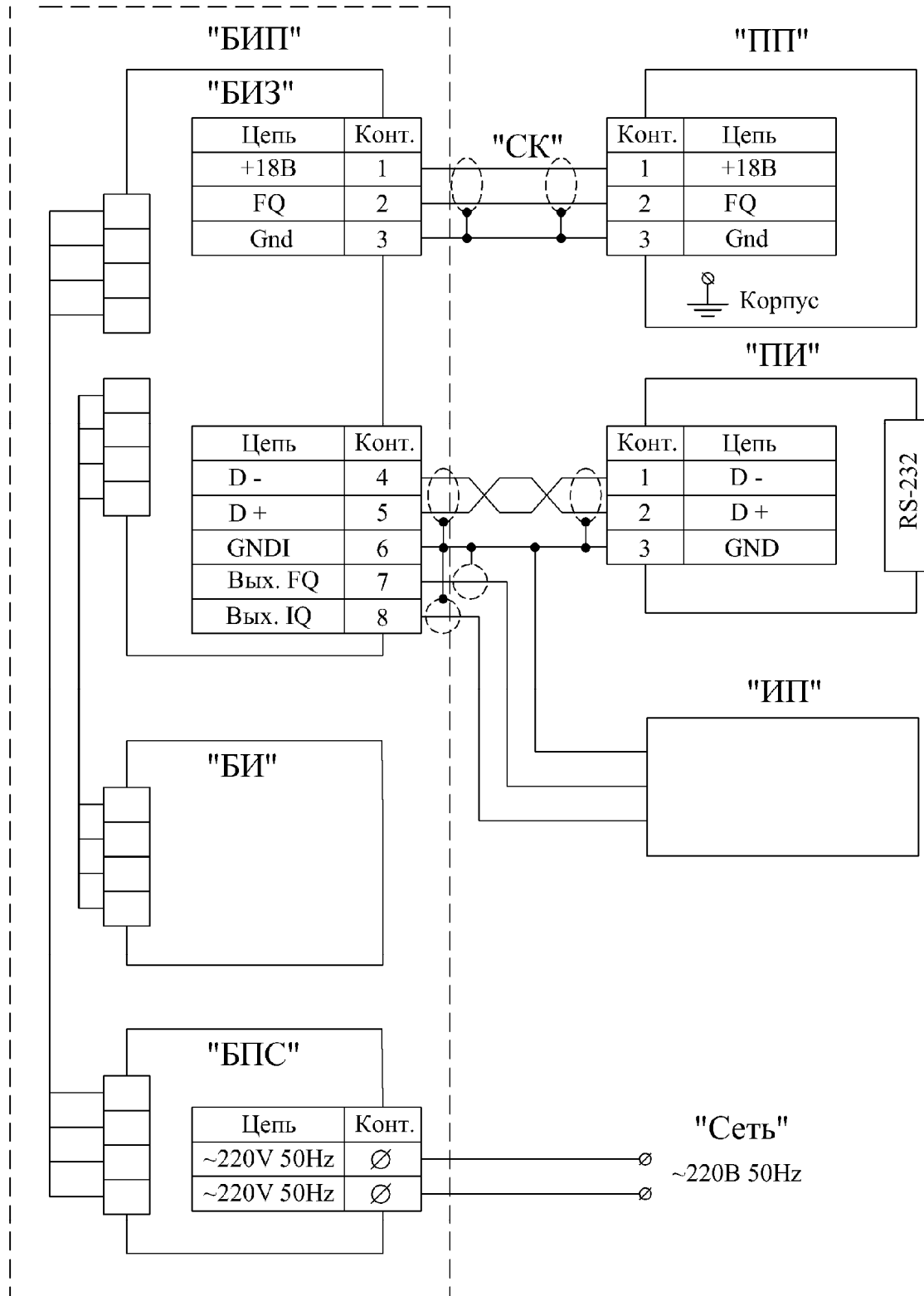
Рекомендуемые варианты

Нерекомендуемые варианты



Приложение 6.1

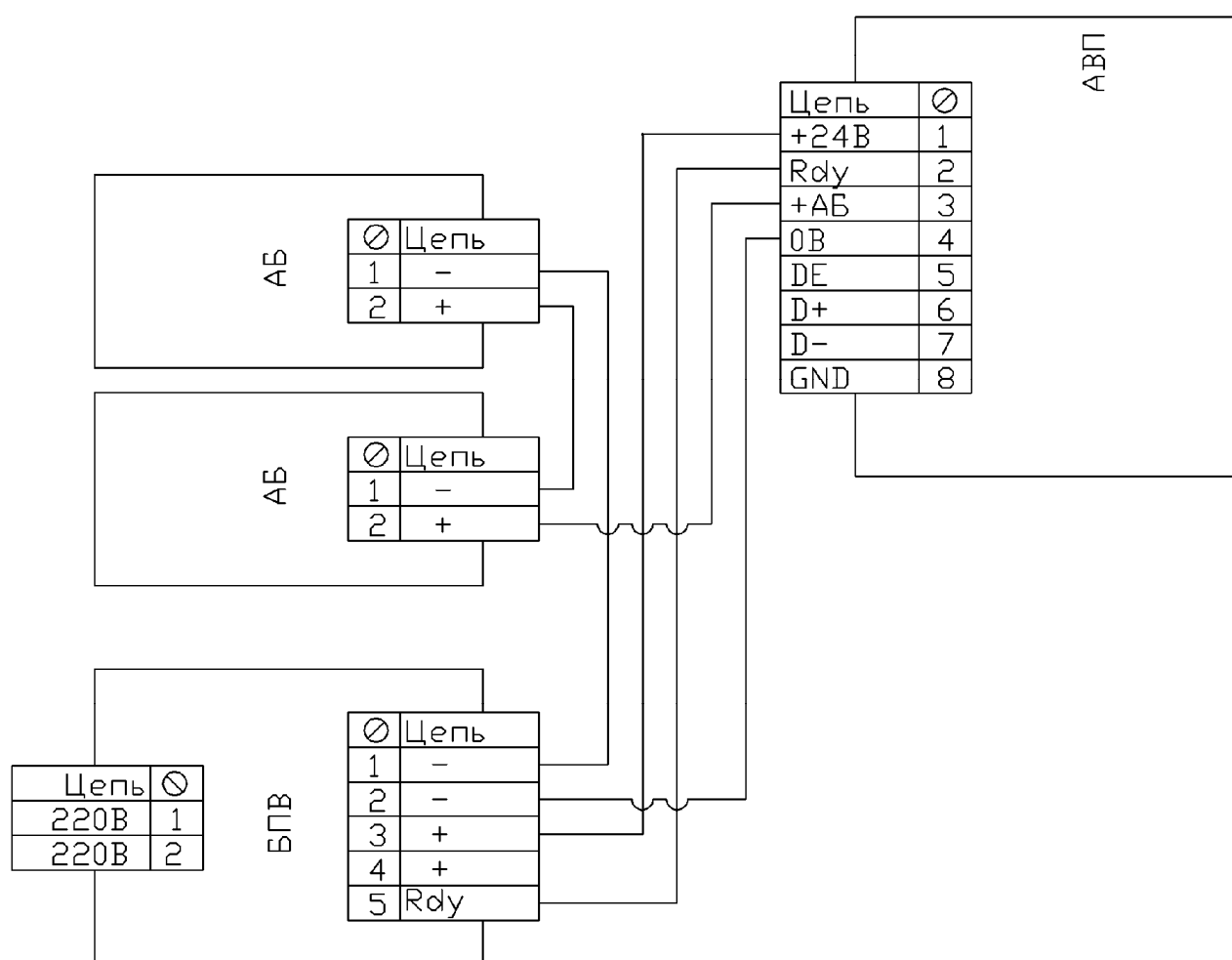
Схема электрическая соединений ИРВИС-К300



"ПП" Первичный преобразователь расхода
 "БИП" Блок интерфейса и питания.
 "ИП" Интегратор потока.
 "СК" Соединительный кабель.

"GNDI" Общий провод гальванически развязанный от Gnd ПП.
 "ПИ" Преобразователь интерфейса RS485/RS232

Электрическая схема подключения ИРВИС-УБП



БПВ - блок питания внешний;
 АБ - аккумуляторная батарея;
 АВП - адаптер внешнего питания

Приложение 8 (рекомендуемое)

АКТ

Измерений узла учета природного газа (пара) на базе ИРВИС-К300

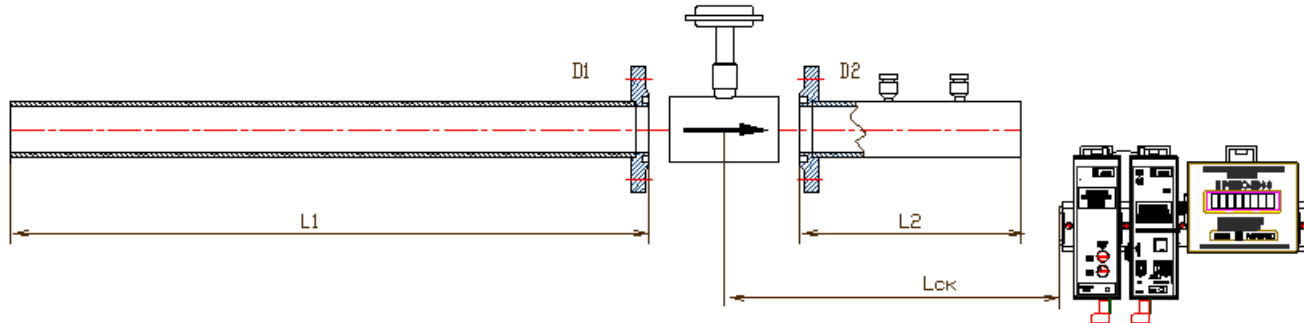
На _____

Наименование предприятия потребителя природного газа

Адрес _____

Место расположения

Схема узла учета



1. Измерение внутреннего диаметра трубопроводов узла учета.

	D ₁ (перед ПП)	D ₁ (на расстоянии 2Dy перед ПП)	D ₂ (после ПП)
Измерение 1*, мм	D ₁ =_____	D ₁ =_____	D ₂ =_____
Измерение 2*, мм	D ₁ =_____	D ₁ =_____	D ₂ =_____
Измерение 3*, мм	D ₁ =_____	D ₁ =_____	D ₂ =_____
Измерение 4*, мм	D ₁ =_____	D ₁ =_____	D ₂ =_____
Средний диаметр, мм	D ₁ =_____	D ₁ =_____	D ₂ =_____
Наибольшее отклонение результата измерений диаметра от среднего значения, %	δ=_____	δ=_____	δ=_____

*Примечание. Измерения 1, 2, 3, 4 проводились в четырех равнорасположенных по диаметру плоскостях.

Измерения D₁, D₂ проводились _____

Наименование средства измерения

С ценой деления _____ мм.

2. Измерение длин прямых участков и СК.

	L, мм/ Dy	Нормированное значение, Dy
L ₁	L ₀ =_____ / _____	
L ₂	L ₁ =_____ / _____	
L _{СК}	L _{СК} =_____ м	не более 400 м

Измерения L₁, L₂ проводились _____

Наименование средства измерения

С ценой деления _____ мм.

Измерения L_{СК} проводились рулеткой.

3. Контроль правильности и качества сварных соединений ответных фланцев ПП.

Схема приварки ответных фланцев ПП к прямым участкам трубопровода.

Правильно

Неправильно



Наименование операции проверки	Методы контроля, норма	Отметка о соответствии
Наплывы сварных швов с внутренней стороны трубопровода.	Контроль визуальный, наплывы должны отсутствовать	_____
Ступеньки на стыках трубы с ответными фланцами ПП.	Контроль визуальный, высота ступеньки не более 0,5 мм.	_____

Вывод: узел учета соответствует условиям применения ИРВИС-К300.

Измерения узла учета проводились

Должность представителя предприятия подрядчика

подпись

/ _____ / Ф.И.О.

«___» _____ г.

ПРОТОКОЛ

выполнения пуско-наладочных работ узла учета газа (пара) на базе преобразователя расхода ИРВИС-К300.

п/п	Содержание выполняемой операции	По дпись исполни- теля
	<u>Установка ПП и БИП ИРВИС-К300.</u> 1.1. Трубопровод продут после проведения сварочных работ перед заменой имитатора из комплекта ИРВИС-К300 на ПП. 1.2. Проверена чистота внутренней поверхности трубопровода в месте монтажа ПП. 1.3. Проверены условия эксплуатации БИП (обогреваемое помещение с $t_{\text{окр. среды}}$ -10...+45°C - для базового исполнения). 1.4. Проверены условия эксплуатации ПП. Корпус СП находится вне зоны нагрева конвективными токами от паропровода и других источников тепла. 1.5. При установке ПП в паропровод, согласно РЭ, использованы уплотнительные кольца, болты крепления и шпильки только из комплекта поставки. Установку ПП желательно производить после подключения СК (см. п.2) и проверки функционирования (см. п.3). Акт измерений узла учета заполнен.	_____ _____ / _____
	<u>Монтаж электрических соединений.</u> 2.1. Проложен СК между БИП и ПП из комплекта поставки ИРВИС-К300. Прокладка кабеля проведена в соответствии с требованиями ПУЭ к искробезопасным цепям во взрывоопасных зонах. Перед БИП и ПП оставлен запас СК 0,3-0,5 м на случай возможной перерезки при повреждении концов. Обеспечена возможность демонтажа ПП с трубопровода без отсоединения СК на время сварочных работ на трубопроводе. 2.2. Жилы СК подсоединены к клеммным колодкам ПП и БИП согласно маркировке (клемма «1» БИП с «1» ПП... «3» с «3») и Приложений 6.1, 7. Гайки на кабельных вводах затянуты. Надежная фиксация кабеля обеспечена. Кабель перед вводом в ПП должен иметь перегиб вниз для стока воды (конденсата). 2.3. Болт заземления на корпусе ПП ($\perp$) подсоединен к шине заземления медным проводом сечением 1,5-2 мм². 2.4. Питание 220В 50Гц к клеммам питания БИП подключено проводом ШВВП 0,5х2 или аналогичным (желательно обеспечить питание БИП от цепей питания автоматики котлов) через автомат защиты сети с номинальным током не менее 1 А.	_____ _____ / _____
	<u>Проверка функционирования ИРВИС-К300.</u> 3.1. Проведена проверка отсутствия «самохода». <u>Примечание.</u> Проверку проводить, либо не устанавливая ПП в трубопровод (заглушив входное и выходное отверстие), либо с установленным в трубопровод ПП без расхода газа. Проверить отсутствие частотного сигнала на клемме 7 относительно клеммы 6 контактной системы БИЗ. На индикаторе БИ (при наличии в заказе) при переключении в режим индикации расхода должно появиться значение "0,0" . 3.2. Проверено функционирование ИРВИС-К300 в режиме наличия расхода через ПП. <u>Примечание.</u> Расход должен быть стабильным – пульсации расхода с периодом менее 3 секунд для штатной эксплуатации ИРВИС-К300 недопустима. 3.3. Проведен инструктаж персонала, эксплуатирующего ИРВИС-К300.	_____ _____ / _____

Отметка о выполнении: подпись/дата _____

Предприятие, должность, исполнитель / дата:

_____ / _____ / _____

приемки в эксплуатацию узла учета природного газа (пара) на базе ИРВИС-К300

На _____
Наименование предприятия потребителя природного газа
 Адрес _____
Место расположения
 Состав комиссии: _____
Наименование организации, должность, Ф.И.О.

Наименование организации, должность, Ф.И.О.

Наименование организации, должность, Ф.И.О.

1. Наличие и комплектность технической документации:

1. Рабочий проект.
2. Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС9100.0000.00 ПС2.
3. Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации. ИРВС9100.0000.00 РЭ2.
4. Протокол выполнения пусконаладочных работ.
5. Акт измерений узла учета.

2. Комплектность узла учета:

1. ПП ИРВИС-К300 зав. № _____.
2. БИП ИРВИС-К300 зав. № _____.

3. Технические характеристики.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИРВИС-К300:

при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу:

- в диапазоне $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}}$ -- $\pm(0,33 + 2,67Q_{\text{наим}}/Q)\%$,
- в диапазоне $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}}$ -- $\pm 1\%$;

по выходу стандартного интерфейса RS-485:

- в диапазоне $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}}$ -- $\pm(0,33 + 2,67Q_{\text{наим}}/Q)\%$,
- в диапазоне $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}}$ -- $\pm 1\%$;

по токовому интерфейсу:

- в диапазоне $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}}$ -- $\pm(0,33 + 2,67Q_{\text{наим}}/Q)\%$,
- в диапазоне $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}}$ -- $\pm 1\%$;

Абсолютное давление рабочего газа от _____ до _____ МПа.

Температура окружающего воздуха:

ПП - от -40 до +45 °С;

БИП - от -10 до +45 °С.

Диапазон измеряемых расходов от _____ норм.м³/ч до _____ норм.м³/ч.

Диаметр условного прохода _____ мм.

Взрывозащита IExibdIICT4X.

4. Результаты проверки соблюдения требований.

Наименование операции проверки	Нормативный и/или технический документ	Отметка о соответствии.
1.Комплектность.	Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации ИРВС9100.0000.00 РЭ2.	
2.Монтаж средств измерений.	Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации ИРВС9100.0000.00 РЭ2.	
3. Проверка на функционирование.	Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации ИРВС9100.0000.00 РЭ2. Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885	

5. Выводы

Все средства измерений, входящие в состав узла учета на базе ИРВИС-К300 смонтированы в соответствии с техническими условиями ИРВИС-К300.

Начальные показания преобразователя расхода: объем _____.

БИП ИРВИС-К300 показывает объем газа, при рабочих условиях, и хранит его значение в энергонезависимой памяти неограниченно долгое время.

На основании вышеизложенного, комиссия считает, что узел учета газа соответствует нормативно-технической документации и принимается в эксплуатацию.

6. Члены комиссии : _____ / _____ /
подпись расшифровка
 _____ / _____ /
подпись расшифровка
 _____ / _____ /
подпись расшифровка

Опросный лист для заказа ИРВИС-К300

1. Предприятие-заказчик: _____
- 1.1. Почтовый адрес: _____
- 1.2. Отгруз. реквизиты: _____
- 1.3. Способ отгрузки: железная дорога автоперевозчик самовывоз (Нужное подчеркнуть)
2. Диаметр первичного преобразователя мм _____
3. Измеряемый объемный расход (норм.м³/ч): min _____, max _____
4. Измеряемая среда (природный газ, воздух, азот и др.): _____
- 4.1. Концентрация двуокиси углерода CO₂, % _____
- 4.2. Концентрация азота N₂, % _____
- 4.3. Плотность при стандартных условиях (101,325 кПа, 293 К) _____
5. Избыточное давление измеряемой среды (кгс/см²): min _____, max _____
6. Температура измеряемой среды (°C): min _____, max _____
7. Комплектация токовым выходом 4...20 мА _____ (да/нет)
8. Комплектация ЖКИ дисплеем объем/расход _____ (да/нет)
9. Длина кабеля от первичного преобразователя до БИП, м _____
10. Необходимость поставки УПП «Турбулизатора-У» (в случае необходимости - нужное подчеркнуть)
11. Комплектация измерительным участком _____ (да/нет)

М.П.

Руководитель организации: _____ / _____ /

" ____ " _____ 200 ____ г.

Исполнитель: _____

(Фамилия Имя Отчество)

Контактный телефон _____, факс _____

ООО НПП "ИРВИС" Тел./Факс: (843) 264-58-31, 264-58-35.

Почтовый адрес: 420075, г.Казань, а/я 133. E-mail: 1@gorgaz.ru Интернет: www.gorgaz.ru