ЗАКАЗАТЬ

УТВЕРЖДАЮ
Директор НПП «Ирвис»
_____Д.В. Кратиров
«_1_»___апреля___2021 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ВИХРЕВЫЕ ИРВИС-К300

Руководство по эксплуатации

ИРВС 9100.0000.00 РЭ2.1

КАЗАНЬ

2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение....3
I. Описание и работа....3
1.1. Назначение....3
1.2. Состав изделия....3
1.3. Технические характеристики....4
1.4. Устройство и работа....7
1.5. Маркирование и пломбирование....11
1.6. Упаковка....11
II. Использование по назначению....12
2.1. Эксплуатационные ограничения....12
2.2. Подготовка к использованию....12
2.3. Порядок использования....13
III. Техническое обслуживание и текущий ремонт....14
3.1. Меры безопасности....14
3.2. Техническое обслуживание и ремонт....15
3.3. Возможные неисправности и методы их устранения....14
3.4. Поверка....16
IV. Хранение, транспортирование....16
Приложение 1 Диапазоны измеряемых расходов для ИРВИС-К300....17
Приложение 2.1 Конструкция и габаритные размеры ПП ИРВИС-К300-Пп-16-ППС....21
Приложение 2.2 Конструкция и габаритные размеры ПП ИРВИС-К300-Пар-ДДП....22
Приложение 2.3 Конструкция и габаритные размеры ПП ИРВИС-К300-Пар-ДИМ....23
Приложение 2.5 Краткое описание и методика контроля технического состояния УПП «Турбулизатор-У-Эндо»....24
Приложение 3.1 Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 (бескорпусное исполнение)....25
Приложение 3.2 Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 с УБП (бескорпусное исполнение)....26
Приложение 3.3 Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 (корпусное исполнение)....27
Приложение 3.4 Габаритные, присоединительные размеры и характеристики БАБ....28
Приложение 4.1 Составные части участка врезки....29
Приложение 4.2 Требования к длинам прямых участков для ИРВИС-К300-Пп....30
Приложение 4.3 Таблица параметров «врезки» ИРВИС-К300-Пп16 и ИРВИС-К300-Пар....31
Приложение 4.4 «Врезка» штуцеров в ЭТ при монтаже ПП ИРВИС-К300....31
Приложение 4.5 Варианты расположения ПП ИРВИС-К300 для конденсирующихся сред....31
Приложение 5.1 Схема электрическая соединений ИРВИС-К300....35
Приложение 5.2 Электрическая схема подключения ИРВИС-УБП....36
Приложение 6 Монтажная схема соединений ИРВИС-К300....37
Приложение 7 Примеры защиты ПП ИРВИС-К300-Пп от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей....38
Приложение 8 (рекомендуемое) АКТ Измерений узла учета природного газа (пара) на базе ИРВИС-К300....39
Приложение 9 (рекомендуемое) ПРОТОКОЛ выполнения пуско-наладочных работ узла учета газа (пара) на базе преобразователя расхода ИРВИС-К300....40
Приложение 10 (рекомендуемое) АКТ приемки в эксплуатацию узла учета природного газа (пара) на базе ИРВИС-К300....41

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и монтажом преобразователей расхода вихревых ИРВИС-К300[1].

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 вихревыми расходомерами-счетчиками газа. ФР.1.29.2003.00885.

– ГОСТ Р 8.740–2011. ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков.

– ГОСТ Р 8.741–2019 ГСИ. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений.

– Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Утверждены постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 года N 1034.

I Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300 (далее – преобразователи) предназначены для преобразования объемного (массового) 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 Автоматизированных системах управления технологическим процессом, телеметрии и диспетчеризации.

Преобразователи расхода предназначены для использования в составе счетчиков газа, счетчиков пара, а также в составе измерительных комплексов и систем коммерческого и технологического учета газа, пара различных отраслей промышленности..

1.1.2 Аттестация выходных сигналов по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS-485 производится по требованию Заказчика.

1.2 Состав изделия

1.2.1 Преобразователи расхода состоят из первичного преобразователя расхода (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП), измерительных участков[2] (далее – ИУ), устройств подготовки потока[1] (далее – УПП) 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;

– модуль электронных плат (МЭП).

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

ВПР представляет собой тело обтекания с 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 термоанемометрического первичного преобразователя скорости (далее – ППС), датчика давления пульсационного (далее – ДДП), датчика изгибного момента (далее – ДИМ).

БПУ представляет собой 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 УПП представляют собой отрезки трубопроводов прямой или специальной формы, предназначенные для нормализации потока с целью обеспечения корректности измерений, производимых преобразователям расхода.

В зависимости от условий применения и конструктивных особенностей УПП могут иметь следующие модификации: «Турбулизатор-У», «Турбулизатор-У-Эндо», «Турбулизатор-Шг» и «Турбулизатор-Шг-Эндо».

1.2.3 Преобразователи расхода по условиям применения имеет два исполнения, которые обозначаются:

- ИРВИС-К300-DNXXX-Пп-16(25,100) -XXX Газ при давлении до 1,6 (2,5; 10) МПа;

Примечания:

[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.

Примечание:

[2] Поставляются по заказу.

- ИРВИС-К300-DNXXX-Пар-XXX Газ при давлении до 10 МПа, водяной пар при давлении до 2,5 МПа и температурой до 250 °С.

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

– ИРВИС-К300-ХХ-ППС;

– ИРВИС-К300-ХХ-ДДП,

– ИРВИС-К300-ХХ-ДИМ.

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

– ИРВИС- К300-Пп-ХХХ-50 – DN50;

– ИРВИС- К300-Пп-ХХХ-80 – DN80;

– ИРВИС- К300-Пп-ХХХ-100 – DN100;

– ИРВИС- К300-Пп-ХХХ-150 – DN150;

– ИРВИС- К300-Пп-ХХХ-200 – DN200;

– ИРВИС- К300-Пп-ХХХ-300 – DN300.

1.2.4 В состав БИП входят:

– корпус БИП (БИП-Пл)[1];

– блок индикации[1] (БИ);

– барьер искрозащиты (БИЗ);

– блок питания сетевой (БПС)[2];

– адаптер внешнего питания (АВП)[3];

– устройство бесперебойного питания ИРВИС-УБП[1] (УБП);

– коммуникационный кабель (КК)[4].

БИ в составе ИРВИС-К300 служит для отображения:

– счетчика объема рабочего газа при рабочих условиях[5];

– объемного расхода рабочего газа при рабочих условиях[5].

БПС и БИЗ служат для создания питающего напряжения ПП по искробезопасной цепи питания. На плате БИЗ смонтированы токовый (ТИ) и внешний цифровой RS-485 (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 может быть смонтирован 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 2000 Гц[6].

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

1.2.7 ВИ представляет собой устройство стандартного интерфейса RS-485 и служит для передачи данных в АСУТП.

1.2.9 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 5542–2014, попутный нефтяной газ, воздух, азот, двуокись углерода, аргон, водород, гелий, ацетилен, кислород, другие неагрессивные горючие и инертные газов, перегеретый или насыщенный сухй водянй пар при температуре от минус 40 до плюс 250 °С, абсолютном давлении от 0,05 до 10 МПа с динамической вязкостью от $6 \cdot 10^{-6}$ до $35 \cdot 10^{-6}$ Па·с.

1.3.2 Пределы измерений и соотношения измеряемых объемных расходов должны соответствовать приложению 1.

Примечания:

[1] Поставляется по заказу.

[2] Только для БИП без УБП.

[3] Только для БИП с УБП.

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

[5] Объем и расход рабочего газа определяются для условно-постоянных значений параметров, прошитых в энергонезависимой памяти БИП.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей расхода

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений объемного расхода газа и водяного пара при рабочих условиях, $м^3/ч$	от 11 до 12000[1]
Номинальный диаметр DN	50, 80, 100, 150, 200, 300
Пределы допускаемой относительной погрешности ИРВИС-К300 при измерении объемного расхода в диапазоне расходов, %: $Q_{пор} \le Q < Q_{пер}$ $Q_{пер} \le Q \le Q_{наиб}$	 $\pm(0,5 + 1,5Q_{пор}/Q)$ ±1,0%
Пределы допускаемой относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании значения расхода в электрический выходной сигнал по по токовому интерфейсу[2)] и выходу стандартного интерфейса RS485[2)]	±0,15%

Примечания:
[1] Диапазон измерения зависит от диаметра трубопровода, на котором применяется преобразователь расхода, и определяется в соответствии с руководством по эксплуатации.
$Q_{пор}$ – пороговое значение измеряемого расхода, $м^3/ч$;
$Q_{наим}$ – наименьшее значение измеряемого расхода, $м^3/ч$;
$Q_{наиб}$ – наибольшее значение измеряемого расхода, $м^3/ч$.
Значения объемных расходов измеряемой среды даны для следующих условий:
рабочий газ – воздух; давление $P_{абс}$ = 0,1 МПа, температура – плюс 20 °С;
рабочий газ – перегретый или насыщенный сухой водяной пар при температуре плюс 250 °С;
[2] Погрешности определяются для условно-постоянных значений, прошитых в энергонезависимой памяти БИП.

Таблица 2 – Основные технические характеристики преобразователей расхода

Наименование параметра	Значение
Измеряемая среда	природный газ, попутный нефтяной газ, воздух, азот, двуокись углерода, аргон, кислород, другие неагрессивные горючие и инертные газы, перегретый или насыщенный сухой пар
Выходные сигналы	частотный (от 0 до 1000 Гц); аналоговый (от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА);
Цифровые интерфейсы связи	RS485
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 220^{+22}_{-33} 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры ПП, мм, не более: – высота – ширина – длина Габаритные размеры БИП, мм, не более: – высота – ширина – длина	 от 249 до 660 от 140 до 320 от 140 до 170 от 155 до 250 от 112 до 430 от 70 до 125
Масса, кг, не более – ПП – БИП	 от 3,2 до 25 от 0,55 до 3,2
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С а) ПП б) БИП – относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %, не более – атмосферное давлеие, кПа	 от минус 40 до плюс 45; от минус 10 до плюс 45[1)] (95 ± 3)% от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее Средний срок службы, лет, не менее	80000 15
Маркировка взрывозащиты: -ПП -БИП	 1Ex ib d IIC T4 Gb X [Ex ib Gb] IIC
Степень защиты по ГОСТ 14254–2015	IP54[2]

Наименование параметра	Значение
[1] По специальному заказу возможно исполнение БИП от минус 40 до плюс 45 °С. [2] Степень защиты БИП в бескорпусном исполнении определяется степенью защиты шкафа (корпуса), в котором он установлен (не менее IP54).	

Допускается проводить поверку в одном из поддиапазонов, указанных в таблице 3, при этом значение $Q_{пер}$ отсчитывается от $Q_{наиб}$ поддиапазона № 1. Точностные характеристики при этом не изменяются.

Таблица 3 – Настраиваемые поддиапазоны

Поддиапазон	Диапазон объемного расхода
Поддиапазон № 1	от $Q_{наим}$ до $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 2	от $Q_{наим}$ до 0,9 $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 3	от $Q_{наим}$ до 0,65 $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 4	от $Q_{наим}$ до 0,5 $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 5	от $Q_{наим}$ до 0,3 $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 6	от 0,05 $Q_{наиб}$ до 0,9 $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 7	от 0,05 $Q_{наиб}$ до 0.65 $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 8	от 0,05 $Q_{наиб}$ до 0,5 $Q_{наиб}$
Поддиапазон № 9	от 0,05 $Q_{наиб}$ до 0,3 $Q_{наиб}$

1.3.3 Длина СК не более 400 м.

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

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

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

$$P_{сум} = 2{,}16\times10^{-5} (\varsigma_{т.о} + \varsigma_{УПП})\rho_н Q_{наиб}^2 T_р / [(P_б + P_{изб}) Д_у^4]$$

или (1)

$$\Delta P_{сум} = 2{,}16\times10^{-5} (\varsigma_{т.о} + \varsigma_{УПП})\rho_н M_{наиб}^2 T_р / [(P_б + P_{изб}) \rho_н Д_у^4]$$

где: $\rho_н$ – плотность рабочего газа при стандартных условиях, кг/м^3;

$Q_{наиб}$ – наибольший измеряемый расход рабочего газа, приведенный к стандартным условиям, норм.м^3/ч;

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

$T_р$ – температура рабочего газа, К;

$P_б$ – барометрическое давление, Па;

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

$Д_у$ – диаметр условного прохода, м;

$\varsigma_{т.о}$, $\varsigma_{УПП}$ – коэффициент потерь давления на теле обтекания и УПП[1] соответственно (см. таблицу 4)[2]

Таблица 4 – Коэффициенты потерь на теле обтекания преобразователей расхода и УПП

DN, мм	$\varsigma_{т.о}$	$\varsigma_{УПП}$	
		«Турбулизатор-У (У-Эндо)»	«Турбулизатор-Шг (Эндо)»
50	1,28	1,8	3,6
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	

1.3.7 ИРВИС-К300 соответствует следующим климатическим исполнениям по ГОСТ 15150–69:

1) ПП: исполнению – У, категории размещения – 2, от минус 40 до плюс 45 °С;

2) БИП: исполнению – УХЛ, категории размещения – 3.1, от минус 10 до плюс 45 °С[3].

1.3.8 Габаритные и присоединительные размеры ИРВИС-К300 должны соответствовать, указанным в приложениях 2.1-2.3, 3.1-3.3.

1.3.9 Масса составных частей ИРВИС-К300 должна быть, кг, не более чем указанная в таблице 5:

Таблица 5 – Масса составных частей преобразователей расхода

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

[1] Входит в состав измерительных участков по вариантам «и», «к» (см. приложение 4.1).

[2] При отсутствии УПП соответствующий коэффициент потерь $\varsigma_{УПП}$ равен нулю.

[3] По специальному заказу возможно исполнение БИП – УХЛ 2, но для температуры от минус 40 до плюс 45 °С.

Ду, мм	ИРВИС-К300-Пп	ИРВИС-К300-Пар	БИЗ, БПС	БИ
300	20,0	25,0		

1.3.10 Комплектность

Комплект поставки ИРВИС-К300 должен соответствовать таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность преобразователей расхода

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь расхода ИРВИС-К300	В зависимости от модификации	1 шт.	Исполнение, комплектация и диаметр условного прохода по заказу
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт.	ИРВС 9100.0000.00 ПС2	1 экз.	
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Ру-ководство по эксплуатации.	ИРВС 9100.0000.00 РЭ2	1 экз.	На каждые 5 преобразовате-лей расхода направляемых в один адрес.
ИУ		1 шт.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
УПП		1 шт.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
Измерительные участки. Паспорт.	ИРВС 0101.0000.00 ПС	1 экз.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
Соединительный кабель (СК)	МКЭШ 3×0,5[1] ГОСТ 10348	10 м	
		Более 10 м	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
Комплект ЗИП: – вставка плавкая ВП-1-2; – детектор вихрей.	 ОЮО.480.003.ТУ ИРВС 0105.0600.00	 2 шт. 1 шт.	В составе ИРВИС-К300-DNXXX-Пп16(25, 100)-ППС
Пломбировочные стикеры	3М 7613	1 к-т.	
Комплект монтажный		1 шт.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
[1)] Марка кабеля может быть заменена на другую с аналогичными характеристиками.			

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия ИРВИС-К300 основан на эффекте формирования в следе за телом обтекания цепочки вихрей (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 ГОСТ Р 8.740-2011.

1.4.2 Конструкция ПП.

Корпус ПП ИРВИС-К300-Пп-ППС (приложение 2.1) представляет собой отрезок трубопровода 1. На наружной поверхности корпуса ПП выполнено отверстие, в котором установлен ВПР. ВПР закреплен в корпусе ПП с помощью спецболта 5. Для предотвращения доступа к спецболту на нижней поверхности корпуса ПП установлена опорная скоба 12.

ВПР состоит из тела обтекания 2 и детектора вихрей 3.

В корпусе детектора вихрей установлен чувствительный элемент, представляющий собой терморезистор из вольфрамовой проволоки (ППС) либо датчики пульсаций давления (ДДП). Детектор вихрей установлен в отверстие, выполненное с торца тела обтекания.

К корпусу ПП приварена дистанционная втулка на которой, с помощью накидной гайки 9, установлен корпус БПУ 4. Для контроля несанкционированного доступа накидная гайка пломбируется пломбой 10.

Корпус закрыт крышкой 7. На нижней поверхности корпуса установлен кабельный ввод 8[1], обеспечивающий герметичный подвод СК к клеммной колодке.

На поверхности корпуса ПП имеются резьбовое отверстие для винта заземления 11, стрелка, указывающая направление потока и маркировочная табличка.

Внутри корпуса БПУ расположен МЭП 6. На МЭП расположены клеммные колодки для подключения СК 13, контрольный разъем 14, а также клеммные колодки для подключения ДВ типа ППС 16 либо контакты подключения ДВ типа ДДП 15.

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

ПП ИРВИС-К300-Пар-ДДП отличается тем, что тело обтекания 2 закреплено в корпусе ПП 1 с помощью сварки (приложение 2.2). Для обеспечения тепловой развязки на торце тела обтекания установлена штанга 12. На конце штанги с помощью накидной гайки 9 установлен корпус БПУ 4.

Чувствительный элемент ДВ представляет собой пару датчиков давления пульсационных (ДДП), установленных в корпусе из нержавеющей стали. Для обеспечения тепловой развязки ДВ установлен на торцах пневмотрубок 5, приваренных к торцу тела обтекания.

Для защиты платы МЭП от воздействия измеряемой среды при повреждении ДВ и пневмотрубок внутренняя полость штанги соединена с атмосферой дренажным отверстием, а от корпуса БПУ отделена гермовводом 16.

Для увеличения внутреннего объема корпуса БПУ, с целью улучшения теплового режима, между корпусом БПУ и крышкой 7 установлена проставка 17.

На крышке закреплена маркировочная табличка.

ПП ИРВИС-К300-Пар-ДИМ (приложение 2.3) отличается тем, что ДВ 3 установлен в корпусе ПП за телом обтекания.

Корпус БПУ состоит из штанги 6 и фланца ДК 7. На фланцк ДК установлен МЭП, закрытый крышкой 10. На боковой поверхности фланца ДК установлена клеммная коробка 10 с кабельным вводом 11. В клеммной коробке расположены клеммные колодки для подключения СК. На крышке закреплена маркировочная табличка.

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

Для контроля несанкционированного доступа крышка, накидная гайка 5 и клеммная коробка пломбируются.

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

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)[2] 2 (приложение 3.1);

– барьер искрозащиты (БИЗ) 1;

– адаптер внешнего питания[3] (АВП) 2 (приложение 3.2);

– 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 системы[4] для подключения сетевого кабеля 220 В 50 Гц 10.

На нижней поверхности блока БИЗ имеются вилки контактных систем[3] 7 и 8 для подключения СК и интерфейсного кабеля. На переднюю панель блока БИЗ выведен индикатор питания ПП 13.

Модули устанавливаются на DIN-рейку[5] 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 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 стикерами[6].

Примечания.

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

[2] Только для БИП без ИРВИС-УБП.

[3] Только для БИП с ИРВИС-УБП.

[4] Розетка контактной системы клеммами присоединена к проводам соответствующего кабеля: интерфейсного, СК, сетевого. Максимальное сечение проводов на которое рассчитаны контактные системы 1,5 мм^2; рекомендуется использовать провода сечением 0,5 мм^2.

[5] В состоянии поставки блоки, входящие в состав БИП, установлены на DIN-рейку и соединены между собой.

[6] Пломбируется монтажной организацией.

Комплект блоков БИП предназначен для установки на вертикальной внутренней поверхности стенок шкафов управления, электромонтажных шкафов, щкафов 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, организации производившей монтаж 17. БИ устанавливается на крышку БИП.

На нижней поверхности БИП-Пл расположена съемная планка 18 с кабельными вводами[1] 19 для фиксации сетевого, сигнального и интерфейсных кабелей.

Для контроля несанкционированого 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. На нижней поверхности АВП расположена вилка контактной системы 10 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 5.2.

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 Программное обеспечение (далее ПО)

ПО разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Метрологически значимая часть хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений электрических сигналов, расчет расхода и количества измеряемой среды, а также защиту и идентификацию ПО. Метрологически незначимая часть хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями).

Преобразователи расхода имеют микроконтроллер со встроенным программным обеспечением (далее - ПО), выполняющим вычислительные операции в соответствии с назначением преобразователей расхода и влияющим на их метрологические характеристики.

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО преобразователей расхода вихревых ИРВИС-К300
Идентификационное наименование	VT
Номер версии ПО	47…69
Цифровой идентификатор ПО	79D3D2D4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

ПО неизменяемое и несчитываемое. Доступ к ПО преобразователей расхода отсутствует. Предусмотрено перепрограммирование преобразователей расхода специальными программно-аппаратными средствами, при этом ранее введённая информация автоматически уничтожается. Конструкция преобразователей расхода исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Проверка идентификационных данных ПО производиться на заводе-изготовителе при выпуске из производства.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

1.4.5 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 мм^2.

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 RS-485 и токовым интерфейсом, смонтированными на плате БИЗ.

[1] Максимальный диаметр соединительных проводов, на который рассчитаны кабельные вводы, 8 мм.

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.

1.4.5.1 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:

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

где: V – объем рабочего газа при рабочих (стандартных) условиях, $м^3$ (норм.$м^3$);

Q – расход рабочего газа при рабочих (стандартных) условиях, $м^3$/ч (норм.$м^3$/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:

$$V_{20} = \int_{t} K_{Q\eta} F_{\text{ñâ}20} d_{20} K_T K_\varepsilon f \frac{PT_c}{P_c TK} dt \qquad (3)$$

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;

$F_{св20}$ – 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 $K_{Q\eta}$, $F_{св20}$, 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 и температуры используются первичные преобразователи давления (ППД) и первичные преобразователи температуры (ППТ), установленные на прямых участках трубопроводов в соответствии с приложением 4.4.

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

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

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

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;

$Q_{ру}$ – объемный расход измеряемой среды при рабочих условиях, $м^3$/ч.

1.4.6 Обеспечение взрывобезопасности.

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

1.4.6.2 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.

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 гравировки[1], 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 наименьшего и наибольшего давлений (избыточных) измеряемой среды;
– степень защиты от проникновения воды и пыли IP54;
– маркировка взрывозащиты 1Ex ib d IIC T4 Gb X;
– надпись: «-40 °C ≤ ta ≤ +45 °C»;
– год изготовления.

1.5.2. На лицевой поверхности БИП-Пл (для бескорпусного исполнения – на лицевой поверхности БИЗ) крепится табличка[2], изготовленная методом лазерной гравировки[1], 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 [Ex ib Gb] IIC;
– год изготовления.

1.5.3. На боковой поверхности БИЗ крепится табличка, изготовленная методом лазерной гравировки[1], 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», U_0: 18 В, I_0: 140 мА, L_0: 0,3 мГн, C_0: 0,15 мкФ;
– маркировка взрывозащиты [Ex ib Gb] IIC;
– 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;
– год изготовления.

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[3], связывающего БИЗ и БПС (АВП);
2) контактные системы[3] 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.

---

[1] Примечание. Допускается изготовление табличек другим прогрессивным способом, обеспечивающим их четкое и ясное изображение в течение всего срока службы.
[2] Примечание. Для корпусного исполнения табличка крепится на крышке БИП.
[3] Примечание. Пломбировать с помощью разрушающегося стикера.

II. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Измеряемая среда:

рабочий газ – природный газ по ГОСТ 5542–2014, попутный нефтяной газ, воздух, азот, двуокись углерода, аргон, водород, гелий, ацетилен, кислород, другие неагрессивные горючие и инертные газов, перегеретого или насыщенного сухого водяного пара при температуре от минус 40 до плюс 250 °С, абсолютном давлении от 0,05 до 10 МПа с динамической вязкостью от $6 \cdot 10^{-6}$ до $35 \cdot 10^{-6}$ Па·с.

2.1.2. Пределы измерений и соотношения измеряемых объемных расходов должны соответствовать приложению 1.

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

2.1.4. Длина СК не более 400 м.

1.3.3 Условия эксплуатации:

1) температура: ПП – от минус 40 до плюс 45 °С;
БИП – от минус 10 до плюс 45 °С[1];
2) влажность: не более 95 ± 3 % при температуре 35 °С;
3) атмосферное 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 нее 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.

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).

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 4.2.

Допускается применение конфигураций трубопроводов, отличающихся от указанных в приложении 4.2 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 допускаемым отклонением внутреннего диаметра $Ду^{+2,5\%}_{-2\%}$. Измерение внутреннего диаметра прямых участков проводить нутромером 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 с отклонением внутреннего диаметра и высоты валика сварного шва, превышающих указанные выше значения при условии совместной поверки ИРВИС-К300 с этими участками на поверочной установке.

---

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

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 изделия.

2.2.3.1. Внимание! Запрещается вести монтаж участка врезки с использованием ПП. Для этой цели необходимо использовать имитатор ПП из комплекта поставки ИРВИС-К300.

2.2.3.2. После окончания монтажных работ 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.

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

2.2.3.4. Демонтировать имитатор.

2.2.3.5. 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.

Внимание! Использование уплотнительных колец, выступающих внутрь ЭТ, недопустимо.

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

2.2.3.7. После монтажа ПП участок врезки опрессовать испытательным давлением 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 5.1. Длина СК – не более 400 м.

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 мм^2. Подключить БАБ по схеме приложения 5.2.

2.2.4.3. Подключение электронного корректора к частотному выходу БИЗ вести согласно схеме приложения 6.

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 приложения 6. Напряжение питания на БИП должно подаваться через автомат защиты с током срабатывания не менее 2А.

2.2.4.6. При использовании ИРВИС-К300 в составе узлов коммерческого и технологического учета внешние преобразователи давления и температуры, а также электронные корректоры[1] подключаются и опробуются в соответствии со своей технической документацией.

2.2.4.7. По окончании монтажныхработ произвести пломбирование ИРВИС-К300 в предусмотренных для этого местах: крышка ПП, плоские шлейфы и контактные системы БИП[2].

2.2.4.8. 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 8-10.

Примечания:

[1] Инструкции "И9102-155. ИРВИС-К300. Инструкция по настройке теплоэнегоконтроллера ИМ2300" и "И9102-154. ИРВИС-К300. Инструкция по настройке корректора СПГ761" доступны на сайте.

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

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 $T = 1400Ду^3/Q_{ру}$, здесь Т – период вихреобразования, с; Ду – диаметр условного прохода, м; $Q_{ру}$ – расход газа при рабочих условиях, $м^3/ч$.

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;
– несправные 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;
– 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 в соответствии с приложением 4.4.

2.3.4. БИ[1] 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 $м^3$ с дискретностью 1 $м^3$.

Значение объемного расхода измеряемой среды индицируется в $м^3/ч$ с дискретностью 0,1 $м^3/ч$.

III. Техническое обслуживание и текущий ремонт

3.1 Меры безопасности

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

3.1.2 При монтаже, эксплуатации и демонтаже расходомера-счетчика 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 расходомера-счетчика необходимо выполнять при отключенном питании и отсутствии давления измеряемой среды в технологическом трубопроводе.

3.1.4 Во время эксплуатации расходомера-счетчика необходимо использовать защитное заземление, подключаемое к зажимам ПП согласно приложения 5.1.

Примечания:
[1] Устанавливается по специальному заказу.

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

3.1.6 Эксплуатация расходомера счетчика должна производиться согласно ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.3.019-80 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования.

3.2. Техническое обслуживание и ремонт

3.2.1 Для обеспечения работоспособности ИРВИС-К300 и дополнительных устройств, входящих в состав измерительного участка (при их наличии), в течение всего срока эксплуатации необходимо не реже одного раза в месяц проводить периодические осмотры с целью определения их технического состояния (п.7.2.8 ГОСТ 8.740–2011).

3.2.2 Если по результатам осмотра установлено, что техническое состояние ИРВИС-К300 и дополнительных устройств (при их наличии) не обеспечивает их корректное функционирование, необходимо проведение профилактических работ[1].

3.2.3 Профилактические работы включают контроль электрических сигналов, промывку деталей проточной части ИРВИС-К300 и дополнительных устройств (при наличии), замена уплотнительных колец т.д.

3.2.4 Осмотр внешнего состояния расходомера-счетчика производится при отключенном напряжении питания. Проверяется состояние кабелей, надежность крепления разъемов кабелей, наличие отложений на ТО 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 При наличии в составе измерительного участка УПП – устройства подготовки потока, контроль его технического состояния осуществляется согласно п. 9.3.1.1 и п. 9.4.2 ГОСТ 8.740–2011:

– по перепаду давления (УПП модификаций «Турбулизатор-У» и «Турбулизатор-Шг»);

– с помощью встроенного эндоскопа (УПП модификации «Турбулизатор-У-Эндо»).

Критериями загрязнения УПП в процессе эксплуатации, при достижении которых необходима промывка, являются:

– увеличение перепада давления на 10%, по сравнению со значением, рассчитанным по п. 1.3.19 (УПП модификаций «Турбулизатор-У» и «Турбулизатор-Шг»);

– соответствующее состояние индикаторов загрязненности (УПП модификации «Турбулизатор-У-Эндо»).

Внимание! УПП «Турбулизатор-У-Эндо» предназначен для работы с газообразными средами, давление которых не превышает 1,6 МПа.

Краткое описание и методика контроля технического состояния УПП «Турбулизатор-У-Эндо» приведены в приложении 2.4.

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

3.2.8 В случае превышения сетевого напряжения более 270 В при включении ИРВИС-К300 сгорают плавкие предохранители. Для восстановления работоспособности ИРВИС-К300 необходимо заменить вышедшие из строя плавкие предохранители.

3.2.9 Гарантийному ремонту не подлежат ИРВИС-К300 при наличии механических повреждений и несанкционированном нарушении пломбировки предприятия-изготовителя.

3.2.10 Гарантийные обязательства: 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 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 8. В таблицу включены также ответы на наиболее часто встречающиеся вопросы и ошибки, возникающие при использовании ИРВИС-К300. Звездочкой 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 8 – Неисправности ИРВИС-К300, способ их определения и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Не выводится информации 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.

[1]Примечание: Профилактические работы при периодической поверке ИРВИС-К300 проводятся в обязательном порядке.

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
		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. Загрязнен чувствительный элемент ДВ (термоанемометрического типа – ППС). 5. Вышел из строя ДВ. 6. Вышел из строя МЭП. 7. 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. Промыть чувствительный элемент ДВ методом окунания в ацетон либо заменить на запасной из комплекта ЗИП. 7. Заменить ДВ. 8. Заменить МЭП. 9. Заменить или отремонтировать БИЗ.
4. При наличии расхода в трубопроводе отсутствует выходной токовый сигнал и (или) сигнал внешнего интерфейса RS-485.	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. Загрязнен чувствительный элемент ДВ (термоанемометрического типа – ППС). 3. Вышел из строя МЭП. 4*. Имеются высокочастотные пульсации расхода. 5*. Расход выше $Q_{наиб}$, указанного в паспорте на прибор.	1. Произвести перезапуск прибора путем кратковременного отключения от сети. 2. Заменить чувствительный элемент ДВ. 3. Промыть чувствительный элемент ДВ методом окунания в спирто-бензиновую смесь либо заменить на запасной из комплекта ЗИП. 4. Заменить МЭП 5. Устранить пульсации расхода. 6. 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.

3.4.2. Поверка ИРВИС-К300 производится согласно ТД «ГСИ. Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Методика поверки. МП 1432-13-2022».

Межповерочный интервал – 4 года.

IV. Хранение, транспортирование

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

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, группа условий хранения 1.

Приложение 1
(стр. 1 из 8)

Диапазоны измеряемых расходов ИРВИС-К300

1.1 Диапазоны измеряемых расходов ИРВИС-К300-ППС при рабочих условиях

Таблица 1.1.1– Диапазоны расходов природного газа по ГОСТ 30319.2-2015

Р, МПа абс	Ду50				Ду80				Ду100			
	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч
0,1005	11,8	11,8	47,2		17,1	17,2	68,6		26,9	26,9	108	
0,2	5,92	5,92	23,7		8,6	8,62	34,4		13,5	13,5	54	
0,3	3,94	3,94	15,7		5,72	5,73	22,9		8,98	9	35,9	
0,4	2,95	2,95	11,8		4,28	4,29	17,1		6,73	6,74	26,9	
0,5	2,35	2,36	9,41		3,42	3,43	13,7		5,37	5,38	21,5	
0,6	1,96	1,96	7,83		2,84	2,85	11,4		4,47	4,48	17,9	
0,7	1,67	1,68	6,7		2,43	2,44	9,73		3,82	3,83	15,3	
0,8	1,46	1,63	5,85		2,13	2,17	8,5		3,34	3,62	13,4	
0,9	1,3	1,63	5,19		1,89	2,17	7,54		2,96	3,62	11,8	
1,0	1,17	1,63	4,66	250	1,69	2,17	6,77	800	2,66	3,62	10,6	1250
1,1	1,06	1,63	4,23		1,54	2,17	6,15		2,41	3,62	9,65	
1,2	0,97	1,63	3,87		1,41	2,17	5,62		2,21	3,62	8,83	
1,3	0,89	1,63	3,57		1,3	2,17	5,18		2,03	3,62	8,14	
1,4	0,83	1,63	3,31		1,2	2,17	4,8		1,89	3,62	7,54	
1,5	0,77	1,63	3,08		1,12	2,17	4,47		1,76	3,62	7,03	
1,6	0,72	1,63	2,88		1,05	2,17	4,19		1,64	3,62	6,58	
1,7	0,68	1,63	2,71		0,98	2,17	3,93		1,54	3,62	6,18	
2,5	0,45	1,63	1,81		0,66	2,17	2,63		1,03	3,62	4,14	

Окончание таблицы 1.1.1

Р, МПа абс	Ду150				Ду200				Ду300			
	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч
0,1005	48,6	48,6	194		97,1	97,1	388		215	215	859	
0,2	24,4	24,4	97,5		48,7	48,7	195		108	108	431	
0,3	16,2	16,2	64,9		32,4	32,4	130		71,6	71,6	287	
0,4	12,1	12,1	48,6		24,3	24,3	97		53,6	53,6	215	
0,5	9,7	9,7	38,8		19,4	19,4	77,5		42,8	42,8	171	
0,6	8,06	8,07	32,3		16,1	16,1	64,4		35,6	35,6	143	
0,7	6,9	6,91	27,6		13,8	13,8	55,1		30,5	30,5	122	
0,8	6,03	6,5	24,1		12	13,1	48,2		26,6	29	107	
0,9	5,35	6,5	21,4	2800	10,7	13,1	42,7	5000	23,6	29	94,5	12000
1,0	4,8	6,5	19,2		9,59	13,1	38,4		21,2	29	84,9	
1,1	4,36	6,5	17,4		8,71	13,1	34,8		19,3	29	77	
1,2	3,99	6,5	15,9		7,97	13,1	31,9		17,6	29	70,5	
1,3	3,67	6,5	14,7		7,34	13,1	29,4		16,2	29	64,9	
1,4	3,4	6,5	13,6		6,8	13,1	27,2		15	29	60,2	
1,5	3,17	6,5	12,7		6,34	13,1	25,3		14	29	56,1	
1,6	2,97	6,5	11,9		5,93	13,1	23,7		13,1	29	52,5	
1,7	2,79	6,5	11,2		5,57	13,1	22,3		12,3	29	49,3	
2,5	1,87	6,5	7,47		3,73	13,1	14,9		8,25	29	33	

Таблица 1.1.2– Диапазоны расходов воздуха

Р, МПа абс	Ду50				Ду80				Ду100			
	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч
0,1	11,1	11,2	44,6	250	16,2	16,2	64,8	800	25,4	25,5	102	1250
0,2	5,57	5,58	22,3		8,1	8,11	32,4		12,7	12,7	50,8	
0,3	3,71	3,72	14,8		5,4	5,41	21,6		8,47	8,49	33,9	
0,4	2,78	2,79	11,1		4,05	4,06	16,2		6,35	6,37	25,4	
0,5	2,23	2,23	8,9		3,24	3,25	12,9		5,08	5,1	20,3	
0,6	1,85	1,86	7,41		2,7	2,71	10,8		4,23	4,25	16,9	
0,7	1,59	1,63	6,35		2,31	2,32	9,24		3,62	3,63	14,5	
0,8	1,39	1,63	5,56		2,02	2,17	8,08		3,17	3,62	12,7	
0,9	1,23	1,63	4,94		1,8	2,17	7,18		2,82	3,62	11,3	
1,0	1,11	1,63	4,44		1,62	2,17	6,46		2,53	3,62	10,1	
1,1	1,01	1,63	4,04		1,47	2,17	5,87		2,3	3,62	9,21	
1,2	0,92	1,63	3,7		1,35	2,17	5,38		2,11	3,62	8,44	
1,3	0,85	1,63	3,41		1,24	2,17	4,97		1,95	3,62	7,79	
1,4	0,79	1,63	3,17		1,15	2,17	4,61		1,81	3,62	7,23	
1,5	0,74	1,63	2,96		1,08	2,17	4,3		1,69	3,62	6,75	
1,6	0,69	1,63	2,77		1,01	2,17	4,03		1,58	3,62	6,32	
1,7	0,65	1,63	2,61		0,95	2,17	3,79		1,49	3,62	5,95	
2,5	0,44	1,63	1,77		0,64	2,17	2,57		1,01	3,62	4,04	

Окончание таблицы 1.1.2

Р, МПа абс	Ду150				Ду200				Ду300			
	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч
0,1	45,9	45,9	184	2800	91,7	91,7	367	5000	203	203	810	12000
0,2	22,9	23	91,7		45,8	45,8	183		101	101	405	
0,3	15,3	15,3	61,1		30,5	30,6	122		67,5	67,6	270	
0,4	11,5	11,5	45,8		22,9	22,9	91,6		50,6	50,7	202	
0,5	9,16	9,19	36,7		18,3	18,4	73,2		40,5	40,6	162	
0,6	7,63	7,66	30,5		15,2	15,3	61		33,7	33,8	135	
0,7	6,54	6,55	26,2		13,1	13,1	52,3		28,9	29,0	116	
0,8	5,72	6,5	22,9		11,4	13,1	45,7		25,3	29,0	101	
0,9	5,08	6,5	20,3		10,2	13,1	40,6		22,4	29,0	89,8	
1,0	4,57	6,5	18,3		9,14	13,1	36,5		20,2	29,0	80,8	
1,1	4,16	6,5	16,6		8,3	13,1	33,2		18,4	29,0	73,4	
1,2	3,81	6,5	15,2		7,61	13,1	30,4		16,8	29,0	67,3	
1,3	3,51	6,5	14,1		7,02	13,1	28,1		15,5	29,0	62,1	
1,4	3,26	6,5	13,1		6,52	13,1	26,1		14,4	29,0	57,6	
1,5	3,04	6,5	12,2		6,08	13,1	24,3		13,4	29,0	53,8	
1,6	2,85	6,5	11,4		5,7	13,1	22,8		12,6	29,0	50,4	
1,7	2,68	6,5	10,7		5,36	13,1	21,5		11,9	29,0	47,4	
2,5	1,82	6,5	7,28		3,64	13,1	14,5		8,04	29,0	32,2	

$Q_{пор}$ – пороговое значение объемного расхода – значение объемного расхода, соответствующее физическому пределу вихреобразования.

$Q_{пер}$ – переходное значение объемного расхода – значение объемного расхода, начиная с которого относительная погрешность расходомера-счетчика при рабочих условиях составляет 0,9%, при стандартных условиях – 1 %.

$Q_{наим}$ – наименьшее значение объемного расхода – значение объемного расхода, соответствующее нижнему пределу измерений расходомера-счетчика.

$Q_{наиб}$ – наибольшее значение объемного расхода – значение объемного расхода, соответствующее верхнему пределу измерений расходомера-счетчика.

Примечания:

$Q_{пор}$ и $Q_{пер}$ не зависят от применённого детектора вихрей (ППС или ДДП).

$Q_{наим}$ всегда больше или равно $Q_{пор}$.

1.2 Диапазоны измеряемых расходов ИРВИС-К300-ДДП(ДИМ) при рабочих условиях

Таблица 1.2.1– Диапазоны расходов природного газа по ГОСТ 30319.2-2015

Р, МПа абс	Ду50				Ду80				Ду100			
	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч
0,1005	11,8	28,2	47,2		17,1	67,5	68,6		26,9	106	108	
0,2	5,92	19,9	23,7		8,60	47,8	47,8		13,5	74,7	74,7	
0,3	3,94	16,3	16,3		5,72	39,0	39,0		8,98	61,0	61,0	
0,4	2,95	14,1	14,1		4,28	33,8	33,8		6,73	52,7	52,7	
0,5	2,35	12,6	12,6		3,42	30,2	30,2		5,37	47,1	47,1	
0,6	1,96	11,5	11,5		2,84	27,5	27,5		4,47	43,0	43,0	
0,7	1,67	10,6	10,6		2,43	25,4	25,4		3,82	39,8	39,8	
0,8	1,46	9,92	9,92		2,13	23,8	23,8		3,34	37,2	37,2	
0,9	1,30	9,34	9,34		1,89	22,4	22,4		2,96	35,0	35,0	
1,0	1,17	8,85	8,85		1,69	21,2	21,2		2,66	33,2	33,2	
1,1	1,06	8,43	8,43	250	1,54	20,2	20,2	800	2,41	31,6	31,6	1250
1,2	0,97	8,07	8,07		1,41	19,3	19,3		2,21	30,2	30,2	
1,3	0,89	7,74	7,74		1,30	18,6	18,6		2,03	29,0	29,0	
1,4	0,83	7,45	7,45		1,20	17,9	17,9		1,89	27,9	27,9	
1,5	0,77	7,19	7,19		1,12	17,3	17,3		1,76	27,0	27,0	
1,6	0,72	6,96	6,96		1,05	16,7	16,7		1,64	26,1	26,1	
1,7	0,68	6,75	6,75		0,98	16,2	16,2		1,54	25,3	25,3	
2,5	0,45	5,52	5,52		0,66	13,2	13,2		1,03	20,7	20,7	
4,0	0,28	4,30	4,30		0,40	10,3	10,3		0,63	16,1	16,1	
6,0	0,18	3,45	3,45		0,26	8,27	8,27		0,40	12,9	12,9	
7,5	0,14	3,04	3,04		0,20	7,30	7,30		0,31	11,4	11,4	

Окончание таблицы 1.2.1

Р, МПа абс	Ду150				Ду200				Ду300			
	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пор}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наим}$, м³/ч	$Q^{ру}_{пер}$, м³/ч	$Q^{ру}_{наиб}$, м³/ч
0,1005	48,6	238	238		97,1	422	422		215	952	952	
0,2	24,4	168	168		48,7	299	299		108	674	674	
0,3	16,2	137	137		32,4	244	244		71,7	550	550	
0,4	12,1	119	119		24,3	211	211		53,7	476	476	
0,5	9,70	106	106		19,4	189	189		42,8	425	425	
0,6	8,06	96,8	96,8		16,1	172	172		35,6	388	388	
0,7	6,90	89,6	89,6		13,8	159	159		30,5	359	359	
0,8	6,03	83,7	83,7		12,0	149	149		26,6	335	335	
0,9	5,35	78,8	78,8		10,7	140	140		23,6	316	316	
1,0	4,80	74,7	74,7		9,59	133	133		21,2	299	299	
1,1	4,36	71,2	71,2	2800	8,71	126	126	5000	19,3	285	285	12000
1,2	3,99	68,1	68,1		7,97	121	121		17,6	273	273	
1,3	3,67	65,3	65,3		7,34	116	116		16,2	262	262	
1,4	3,40	62,9	62,9		6,80	112	112		15,0	252	252	
1,5	3,17	60,7	60,7		6,34	108	108		14,0	243	243	
1,6	2,97	58,7	58,7		5,93	104	104		13,1	235	235	
1,7	2,79	56,9	56,9		5,57	101	101		12,3	228	228	
2,5	1,87	46,6	46,6		3,73	82,7	82,7		8,25	187	187	
4,0	1,13	36,3	36,3		2,27	64,5	64,5		5,01	145	145	
6,0	0,73	29,1	29,1		1,46	51,7	51,7		3,22	117	117	
7,5	0,57	25,7	25,7		1,13	45,6	45,6		2,51	103	103	

Таблица 1.2.2– Диапазоны расходов воздуха

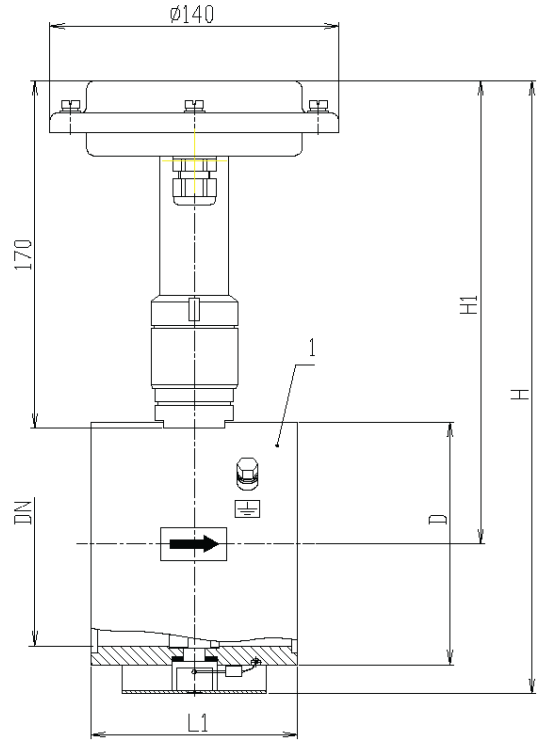
Р, МПа абс	**Ду50**				**Ду80**				**Ду100**			
	$Q^{ру}_{пор}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наим}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пер}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наиб}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пор}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наим}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пер}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наиб}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пор}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наим}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пер}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наиб}$, $м^3/ч$
0,1	11,1	21,3	44,6		16,2	51	64,8		25,4	79,7	102	
0,2	5,57	15	22,3		8,1	36,1	36,1		12,7	56,3	56,3	
0,3	3,71	12,3	14,8		5,4	29,4	29,4		8,47	46	46	
0,4	2,78	10,6	11,1		4,05	25,5	25,5		6,35	39,8	39,8	
0,5	2,23	9,5	9,5		3,24	22,8	22,8		5,08	35,6	35,6	
0,6	1,85	8,67	8,67		2,7	20,8	20,8		4,23	32,5	32,5	
0,7	1,59	8,03	8,03		2,31	19,3	19,3		3,62	30,1	30,1	
0,8	1,39	7,51	7,51		2,02	18	18		3,17	28,1	28,1	
0,9	1,23	7,08	7,08		1,8	17	17		2,82	26,5	26,5	
1,0	1,11	6,71	6,71		1,62	16,1	16,1		2,53	25,2	25,2	
1,1	1,01	6,4	6,4	250	1,47	15,3	15,3	800	2,3	24	24	1250
1,2	0,92	6,13	6,13		1,35	14,7	14,7		2,11	23	23	
1,3	0,85	5,89	5,89		1,24	14,1	14,1		1,95	22,1	22,1	
1,4	0,79	5,67	5,67		1,15	13,6	13,6		1,81	21,2	21,2	
1,5	0,74	5,48	5,48		1,08	13,1	13,1		1,69	20,5	20,5	
1,6	0,69	5,3	5,3		1,01	12,7	12,7		1,58	19,9	19,9	
1,7	0,65	5,14	5,14		0,95	12,3	12,3		1,49	19,3	19,3	
2,5	0,44	4,24	4,24		0,64	10,2	10,2		1,01	15,9	15,9	
4,0	0,27	3,34	3,34		0,40	8,01	8,01		0,63	12,5	12,5	
6,0	0,18	2,72	2,72		0,26	6,52	6,52		0,42	10,2	10,2	
7,5	0,14	2,43	2,43		0,21	5,82	5,82		0,33	9,09	9,09	

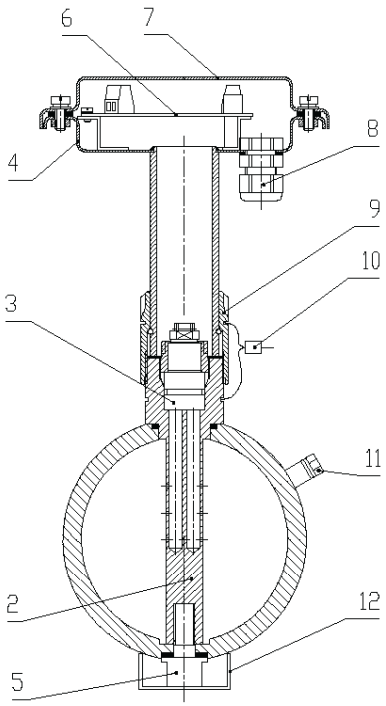
Окончание таблицы 1.2.2

Р, МПа абс	**Ду150**				**Ду200**				**Ду300**			
	$Q^{ру}_{пор}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наим}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пер}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наиб}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пор}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наим}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пер}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наиб}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пор}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наим}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{пер}$, $м^3/ч$	$Q^{ру}_{наиб}$, $м^3/ч$
0,1	45,9	179	184		91,7	319	367		203	719	810	
0,2	22,9	127	127		45,8	225	225		101	508	508	
0,3	15,3	104	104		30,5	184	184		67,5	415	415	
0,4	11,5	89,7	89,7		22,9	159	159		50,6	359	359	
0,5	9,16	80,2	80,2		18,3	142	142		40,5	321	321	
0,6	7,63	73,2	73,2		15,2	130	130		33,7	293	293	
0,7	6,54	67,8	67,8		13,1	120	120		28,9	271	271	
0,8	5,72	63,4	63,4		11,4	113	113		25,3	254	254	
0,9	5,08	59,7	59,7		10,2	106	106		22,4	239	239	
1,0	4,57	56,7	56,7		9,14	101	101		20,2	227	227	
1,1	4,16	54,0	54,0	2800	8,30	95,9	95,9	5000	18,4	216	216	12000
1,2	3,81	51,7	51,7		7,61	91,8	91,8		16,8	207	207	
1,3	3,51	49,7	49,7		7,02	88,2	88,2		15,5	199	199	
1,4	3,26	47,9	47,9		6,52	85,0	85,0		14,4	192	192	
1,5	3,04	46,2	46,2		6,08	82,1	82,1		13,4	185	185	
1,6	2,85	44,8	44,8		5,70	79,5	79,5		12,6	179	179	
1,7	2,68	43,4	43,4		5,36	77,1	77,1		11,9	174	174	
2,5	1,82	35,7	35,7		3,64	63,5	63,5		8,04	143	143	
4,0	1,13	28,2	28,2		2,26	50,1	50,1		5,00	113	113	
6,0	0,75	22,9	22,9		1,50	40,7	40,7		3,31	91,9	91,9	
7,5	0,60	20,5	20,5		1,19	36,4	36,4		2,64	82,0	82,0	

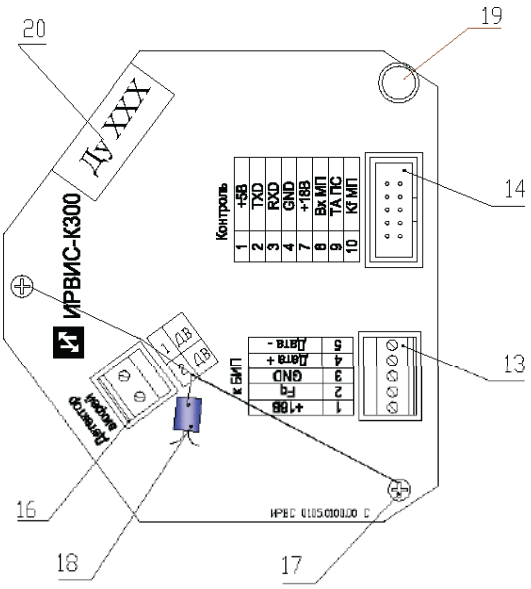
Приложение 2.1

Конструкция и габаритные размеры ПП ИРВИС-К300-Пп16-ППС

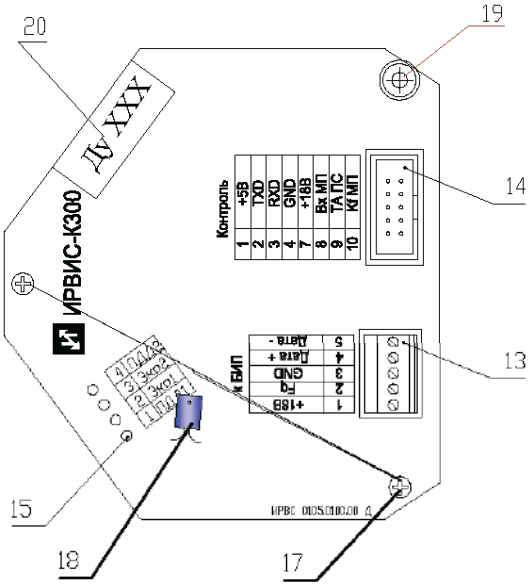




Плата СП ППС



Плата СП ДДП

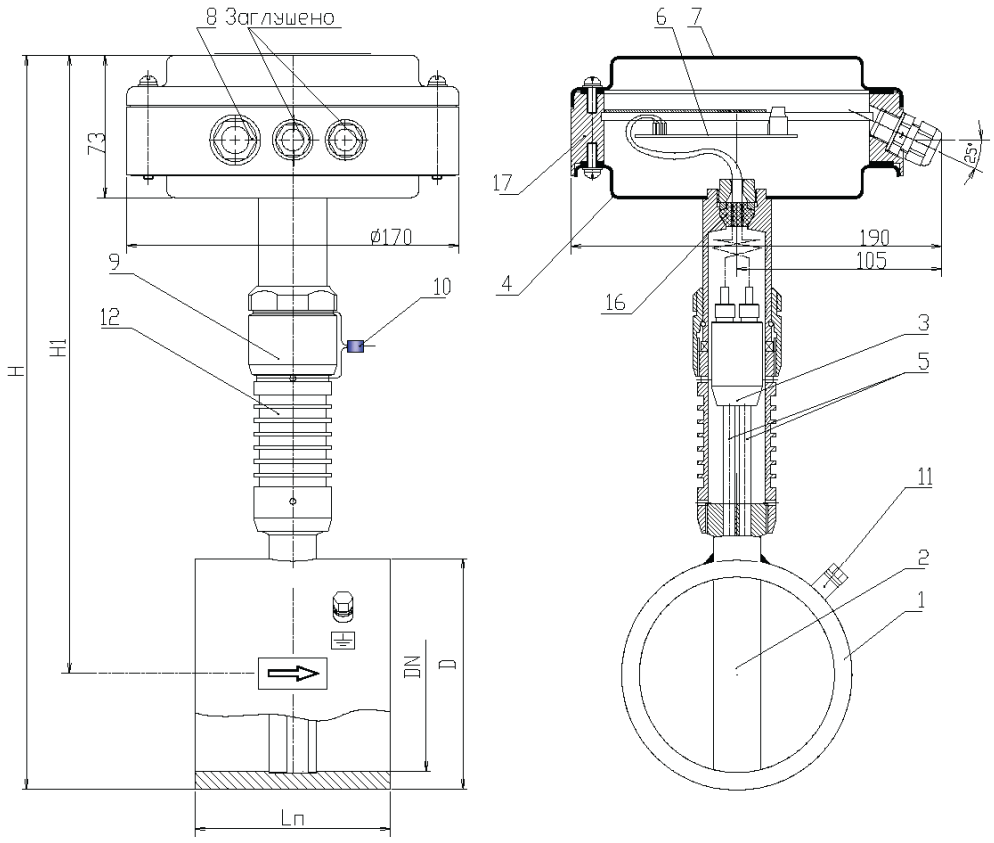


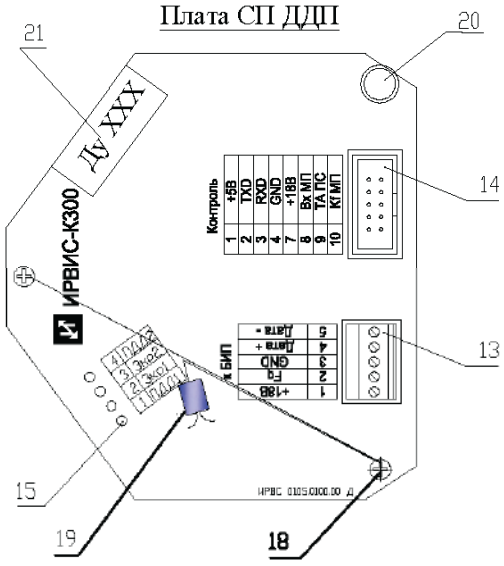
Обозначение	DN	D	L1	H	H1
-01	50	68	100	249	201
-02	80	98	100	278	215
-03	100	118	100	299	226
-05	150	168	120	348	250
-07	200	218	130	376	275
-09	300	320	150	475,5	324,5

1. Корпус ПП; 2. Тело обтекания; 3. ДВ; 4. Корпус СП; 5. Спецболт; 6. СП; 7. Крышка СП; 8. Кабельный ввод; 9. Накидная гайка; 10. Пломба; 11. Винт заземления; 12. Опорная скоба; 13. Клеммные колодки для подключения СК; 14. Контрольный разъем; 15. Контакты для подключения ДВ типа ДДП; 16. Клеммные колодки ДВ типа ППС; 17. Пломбировочный винт; 18. Пломба, 19. Пломбировочная чашка, 20. Маркировка платы СП по DN.

Приложение 2.2

Конструкция и габаритные размеры ПП ИРВИС-К300-Пар-ДДП



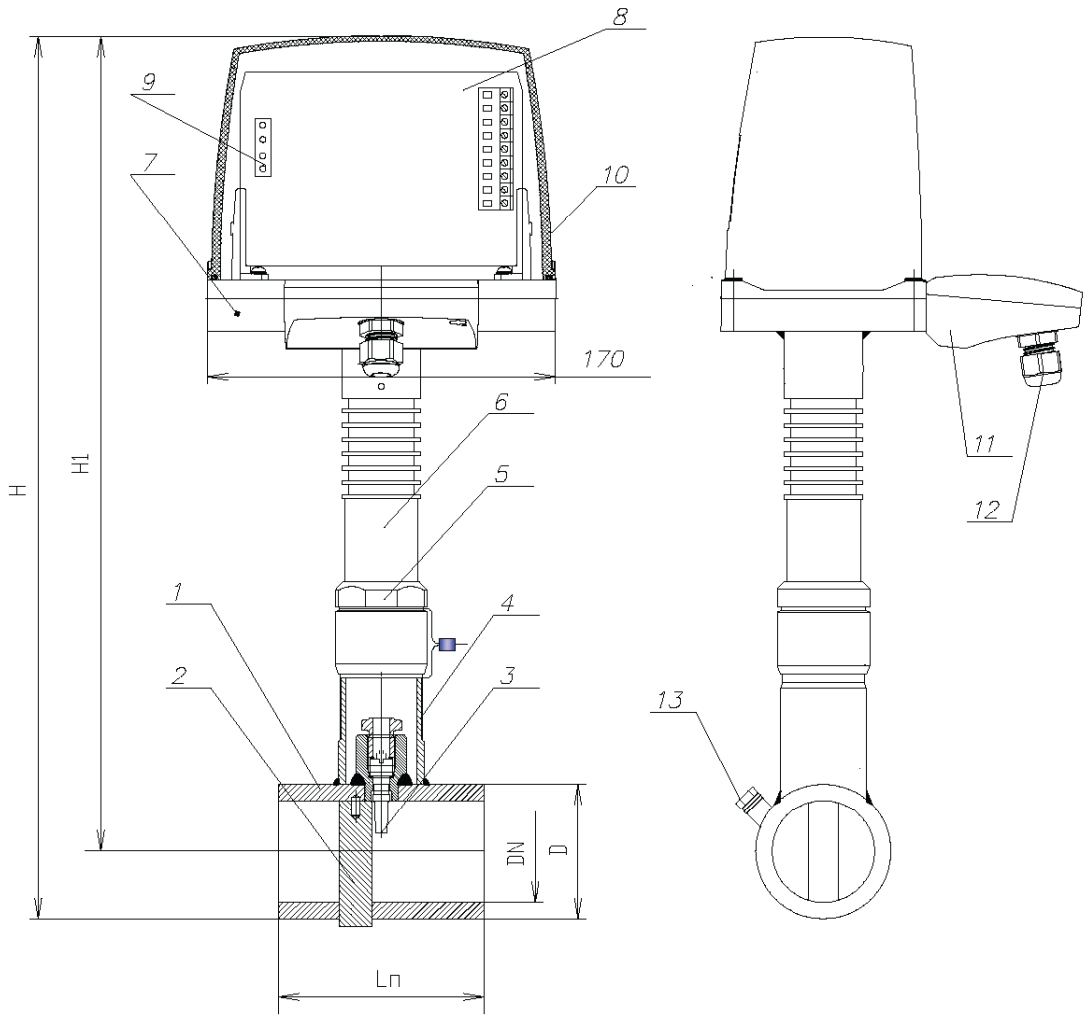


Обозначение	Dy	D	L1	H	H1
-01	50	68	100	370	295
-02	80	98	100	398	306
-03	100	118	100	420	317
-05	150	168	120	476	341
-07	200	218	130	528	366
-09	300	320	150	642	417

1. Корпус ПП; 2. Тело обтекания; 3. ДВ; 4. Корпус СП; 5. Пневмотрубки; 6. СП; 7. Крышка СП; 8. Кабельный ввод; 9. Накидная гайка; 10. Пломба; 11. Винт заземления; 12. Штанга; 13. Клеммные колодки для подключения СК; 14. Контрольный разъем; 15. Контакты подключения ДВ; 16. Гермоввод; 17. Проставка; 18. Пломбировочный винт; 19. Пломба; 20. Пломбировочная чашка; 21. Маркировка платы СП по DN.

Приложение 2.3

Конструкция и габаритные размеры ПП ИРВИС-К300-Пар-ДИМ



Обозначение	Dy	D	L1	H	H1
-01	50	68	100	408	384
-02	80	98	100	438	399
-03	100	118	100	458	409
-05	150	168	120	508	434
-07	200	218	130	558	459
-09	300	320	150	660	510

1. Корпус ПП; 2 ТО; 3. ДВ; 4. Дистанционная втулка; 5. Накидная гайка; 6. Штанга; 7. Фланец ДК; 8. МЭП; 9. Контакты подключения ДВ; 10. Крышка; 11. Клеммная коробка; 12. Кабельный ввод; 13. Болт заземления.

Приложение 2.4

Краткое описание и методика контроля технического состояния УПП «Турбулизатор-У-Эндо»

Устройство подготовки потока (формирователь потока) УПП «Турбулизатор-У-Эндо» (далее – УПП) предназначено для формирования необходимой структуры потока или для сокращения длины прямолинейного участка перед расходомером-счетчиком. УПП устраняет закрутку потока и уменьшает деформацию эпюры скоростей потока газообразных сред, вызванную местными сопротивлениями. Для контроля технического состояния внутренней поверхности УПП оснащено встроенным эндоскопом.

УПП является частью измерительных участков используемых совместно с преобразователями расхода ИРВИС-К300 (варианты «и», «к» приложения 4.2).

Конструкция и гидродинамика УПП выполнены таким образом, что критический уровень загрязненности достигается ранее именно в области визуального контроля, проводить который позволяет встроенный эндоскоп, исключая необходимость демонтажа УПП с трубопровода.

Внимание! УПП предназначен для работы с газообразными средами, давление которых не превышает 1,6 МПа.

Устройство и схема осмотра внутреннего состояния УПП приведена на рисунке 1.

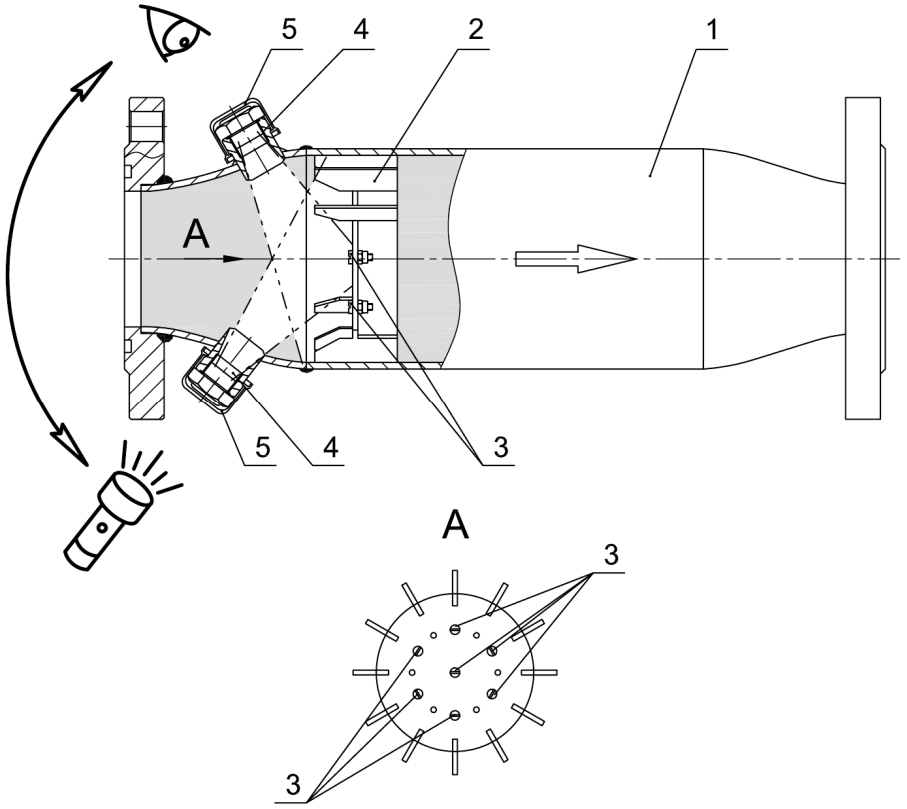


Рисунок 1 – Устройство и схема осмотра внутреннего состояния УПП

1 – Корпус; 2 – Антивихревое устройство; 3 – Индикаторы загрязненности (7 шт.);
4 – Окуляры эндоскопа; 5 – Защитные колпачки

Осмотр внутреннего состояния УПП проводится визуальным способом через окуляры встроенного эндоскопа при естественном освещении с помощью зеркала или с использованием осветительного оборудования[1].

Порядок проведения осмотра:

1. Снять защитные колпачки с окуляров эндоскопа;
2. Направить источник света в один окуляр и через другой окуляр осмотреть состояние проточной части и подсчитать количество индикаторов загрязненности.
3. Повторить п.2, поменяв местами позиции наблюдения и подсветки.

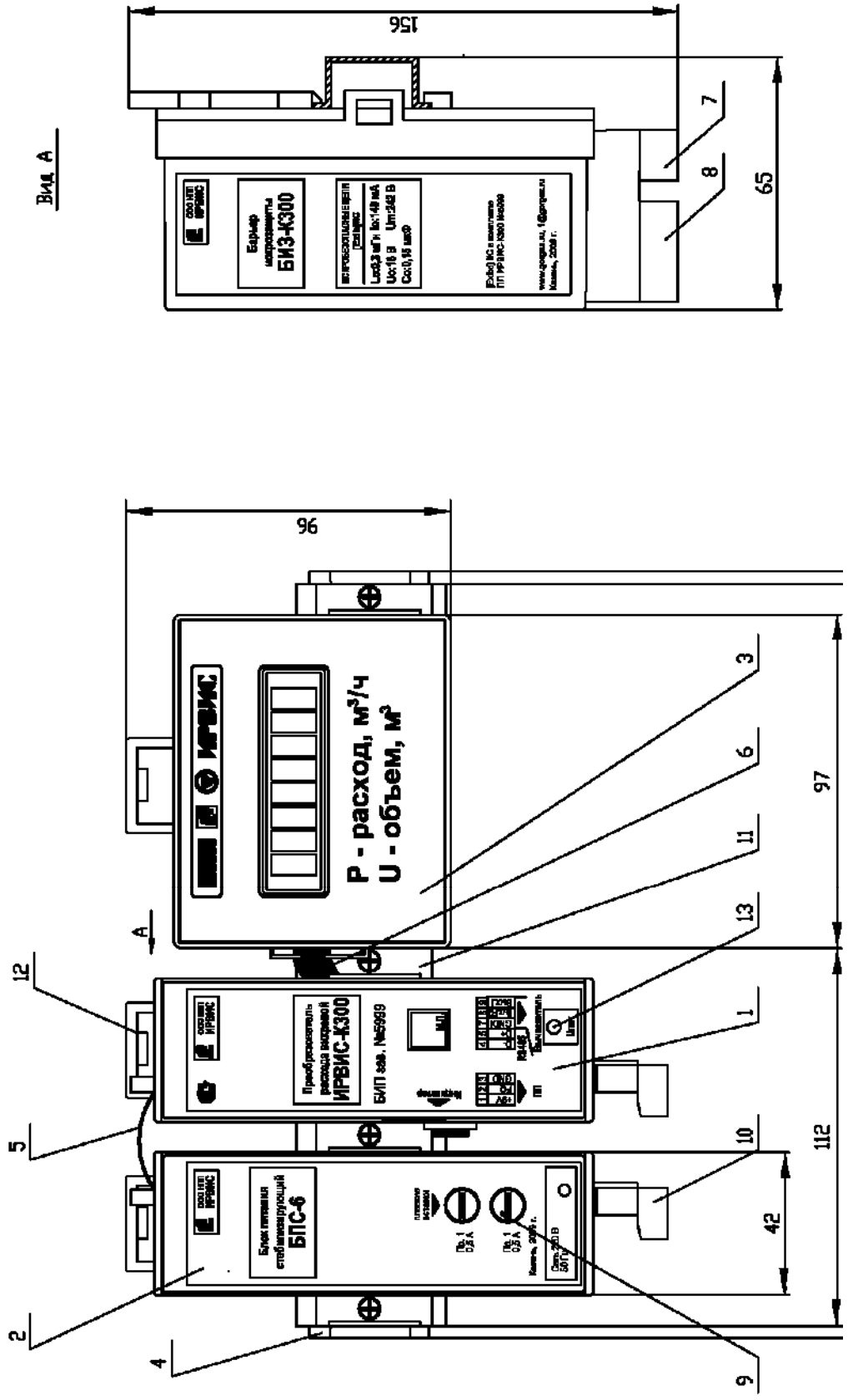
Критериями загрязненности, при достижении которых необходимо проведение прочистки проточной части УПП, являются:

– наличие посторонних предметов в проточной части (на антивихревом устройстве);
– визуальная неразличимость хотя бы одного из семи индикаторов загрязненности.

Примечание:
[1] При размещении узла учета во взрывоопасных зонах используемое осветительное оборудование должно иметь соответствующее исполнение по защите.

Приложение 3.1

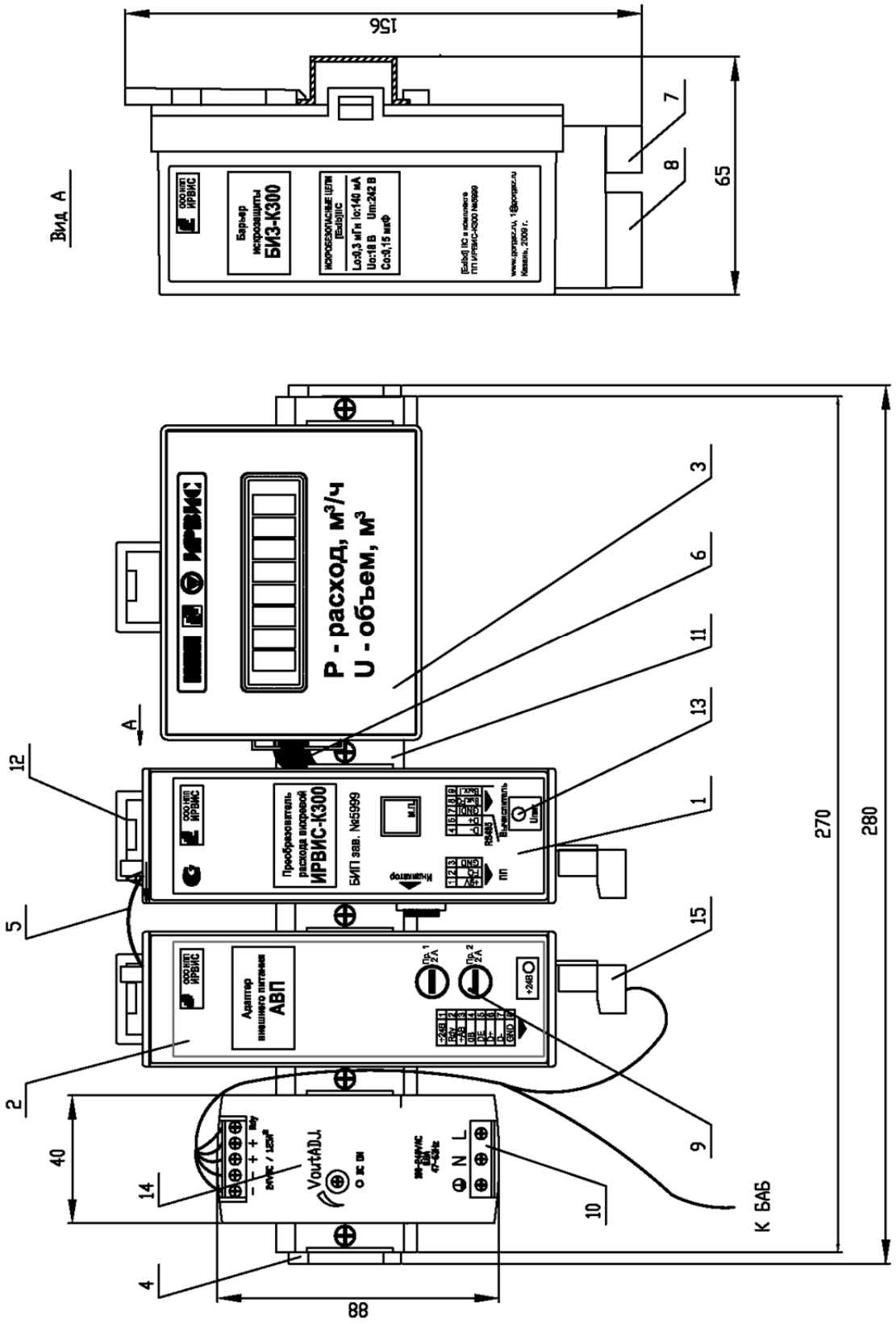
Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300
(бескорпусное исполнение)



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

Приложение 3.2

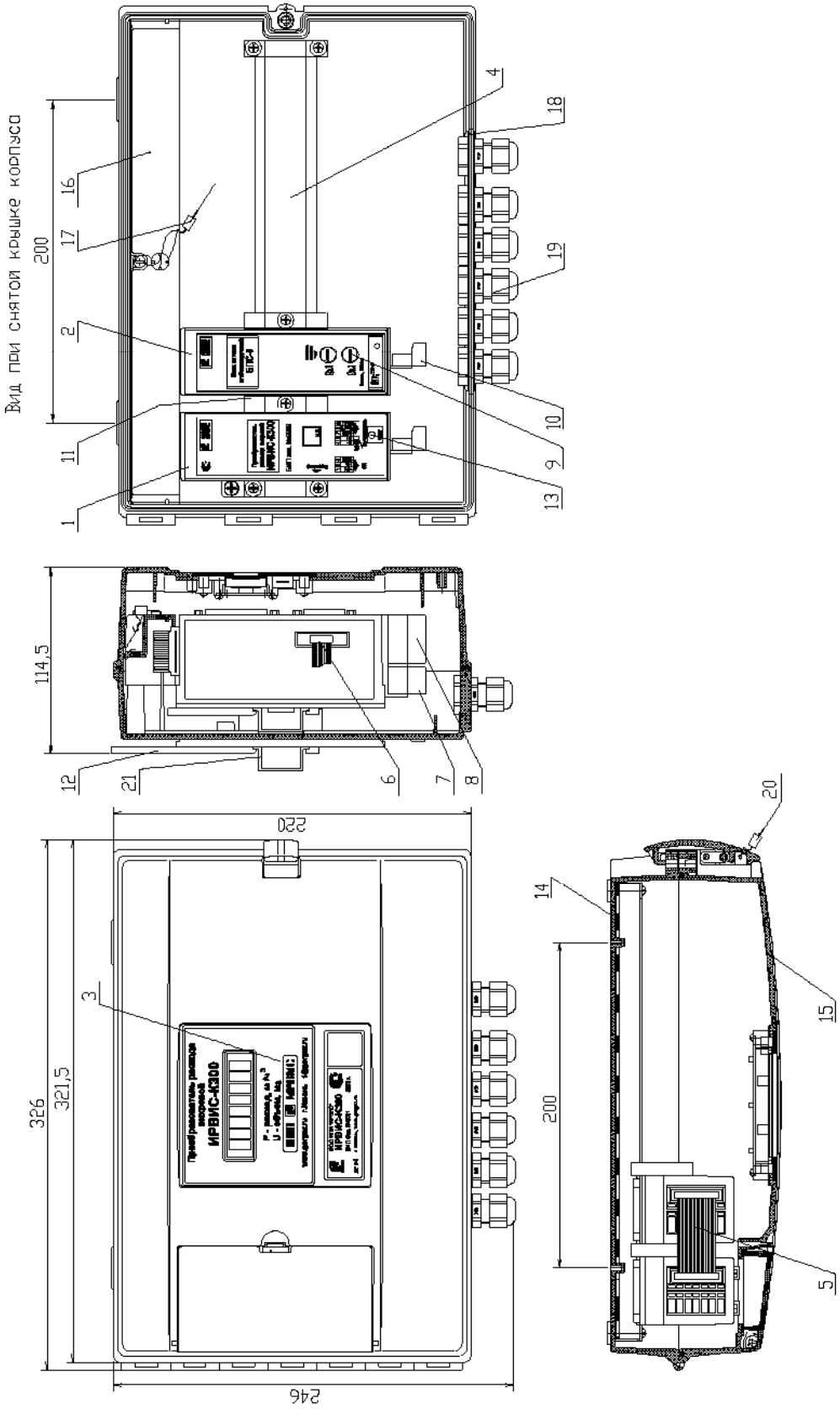
Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300 с УБП
(бескорпусное исполнение)



1. БИЗ; 2. АВП; 3. БИ; 4. DIN-рейка; 5. КК; 6. Шлейф БИ; 7. Контактная система для подключения интерфейсного кабеля; 8. Контактная система для подключения СК; 9. Плавкие предохранители сети; 10. Клеммы для подключения сетевого кабеля; 11. Ограничитель; 12. Защелка; 13. Индикатор питания ПП; 14. БПВ; 15. Контактная система для подключения кабеля питания 24В.

Приложение 3.3

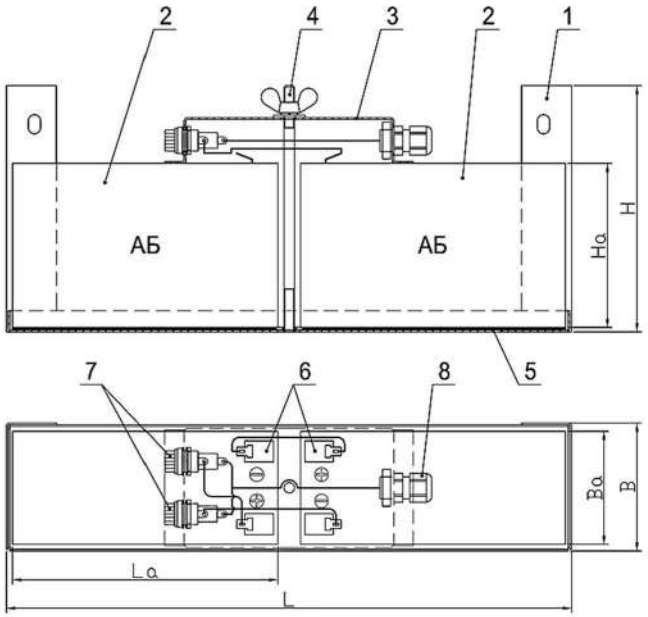
Габаритные и присоединительные размеры БИП ИРВИС-К300
(корпусное исполнение)



1. БИЗ; 2. БПС; 3. БИ; 4. DIN-рейка; 5. КК; 6. Шлейф 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; 14. Корпус БИП -Пл; 15. Крышка БИП-Пл; 16. Защитная планка; 17. Пломба; 18. Планка; 19. Кабельные вводы; 20. Пломба; 21. DIN-рейка.

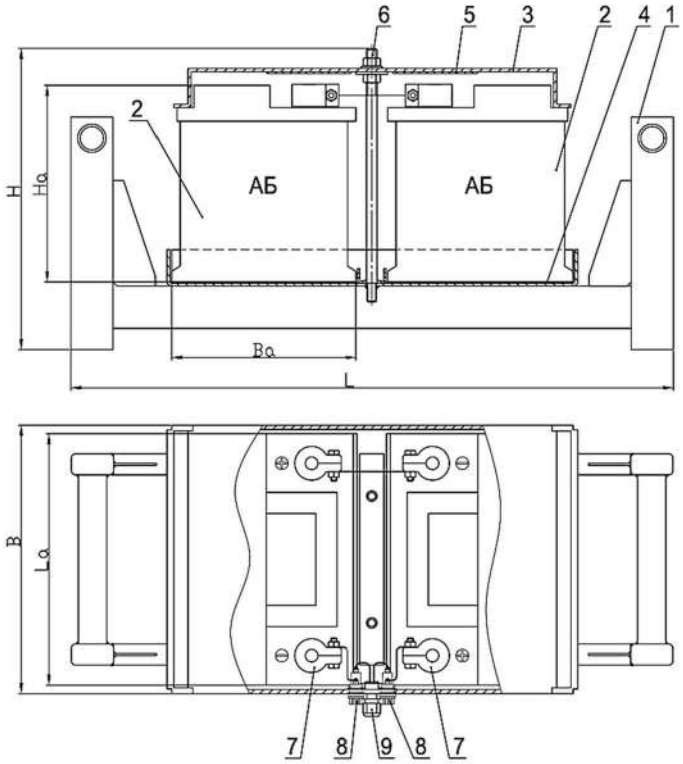
Конструкция, габаритные размеры и характеристики БАБ

а) БАБ на базе аккумуляторных батарей для источников бесперебойного питания



1 – Кронштейн; 2 – Аккумуляторная батарея; 3 – Крышка; 4 – Шпилька; 5 – Подкладка; 6 – Клемма; 7 – Плавкий предохранитель; 8 – Кабельный ввод

б) БАБ на базе автомобильных аккумуляторных батарей



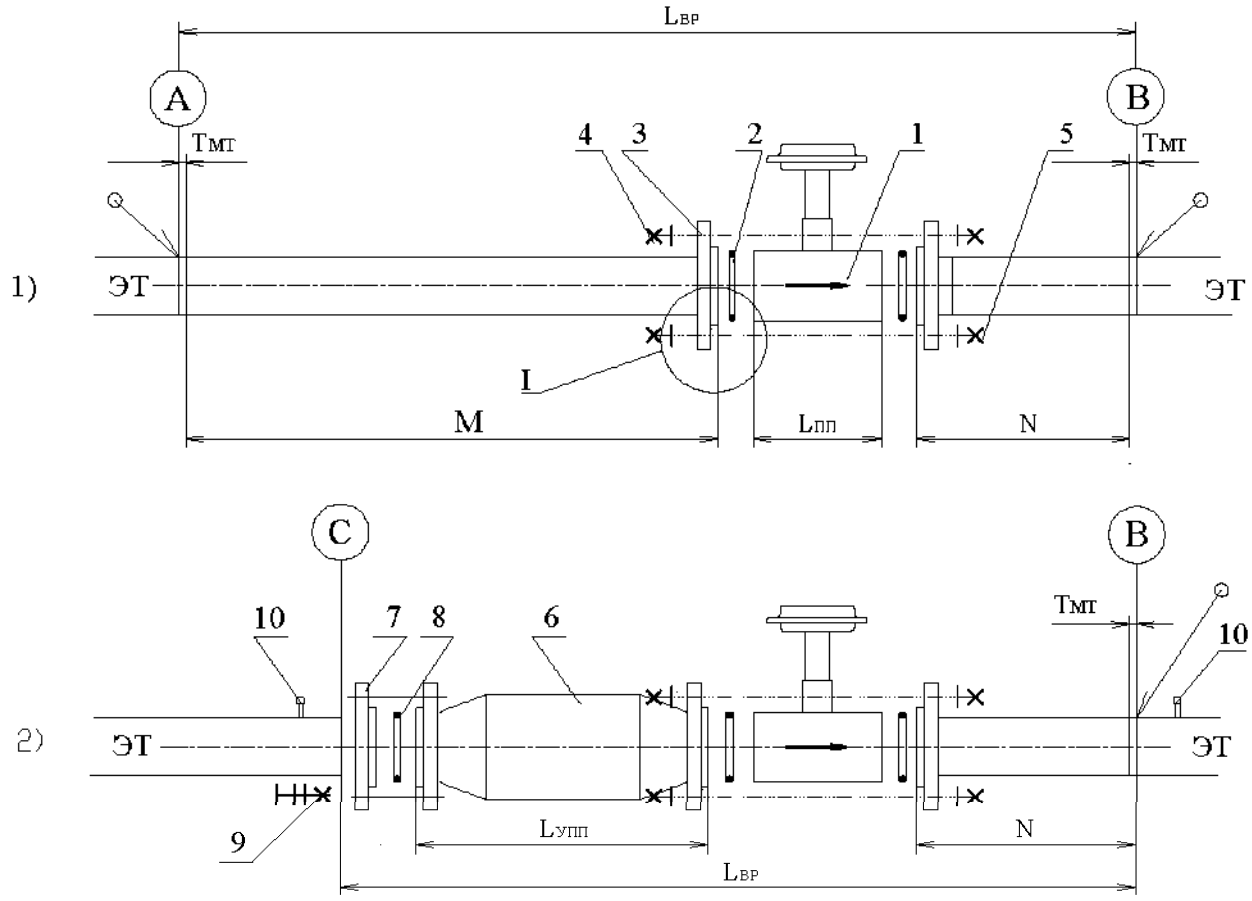
1 – Подставка; 2 – Аккумуляторная батарея; 3 – Крышка; 4, 5 – Подкладка; 6 – Шпилька; 7 – Клемма; 8 – Плавкий предохранитель; 9 – Кабельный ввод

Обозначение	Модель батареи[1)]	Напряжение, В	Количество батарей, шт.	Емкость батарей, А·ч	L, мм	B, мм	H, мм	La, мм	Ba, мм	Ha, мм	Время непрерывной работы, ч[2)] Количество каналов			
											1	2	3	4
ИРВС 8803.0900.000-08	DJW 12-7	12	2	14 (2×7)	322	73	140	151	64	100	15	11,4	9,2	7,8
ИРВС 8803.0900.000-10	DJW 12-12	12	2	24 (2×12)	320	106	140	151	98	101	25,7	19,5	15,8	13,3
ИРВС 8803.0900.000-09	DJW 12-33	12	2	66 (2×33)	403	135	216,5	195	130	180	70,7	53,7	43,6	36,7
ИРВС 8815.0000.000	560 127 054	12	2	120 (2×60)	570	285	254	242	175	190	128,5	97,6	79,3	66,7

Примечания:
1) Возможно использование батарей иных моделей с аналогичными характеристиками;
2) Время непрерывной работы ИРВИС-РС4М от ИРВИС-УБП приведено для новых аккумуляторных батарей, входящих в состав БАБ, при температуре 20 ± 5 °С.
Наличие в комплекте поставки ТИ на каждый канал сокращает время непрерывной работы на 20…25 %.

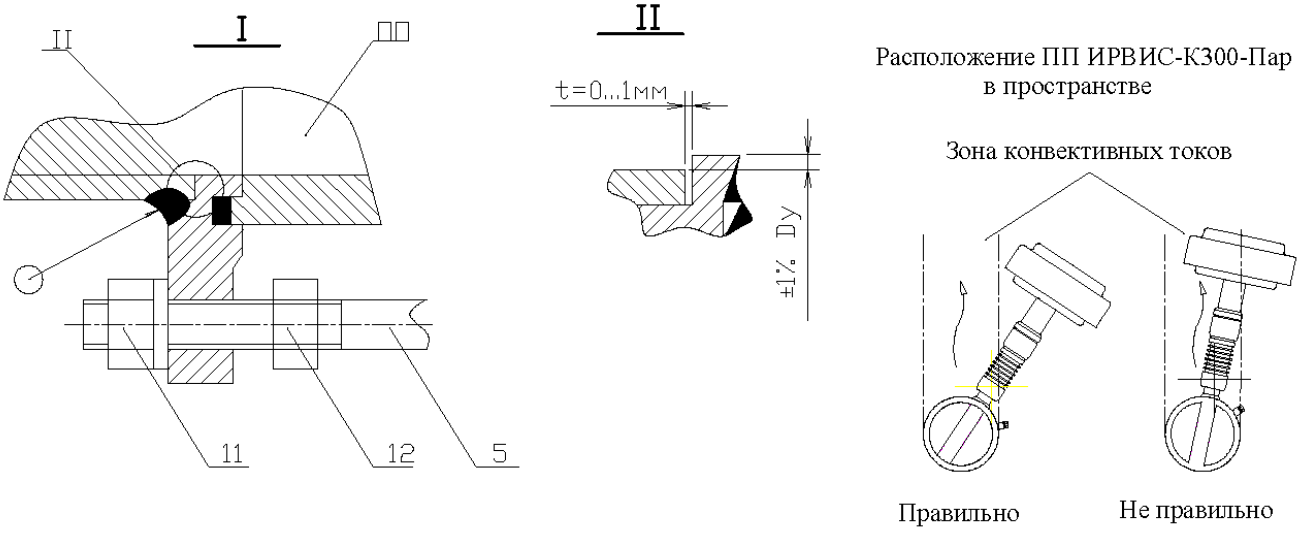
Приложение 4.1

Составные части участка «врезки»



1). Участок врезки по вариантам "а", "б", "в", "г", "д", "е" (Приложение 4.2);

2). Участок врезки по вариантам "к", "л" (Приложение 4.2).

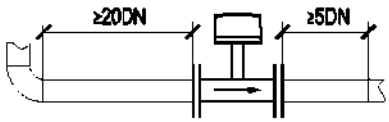
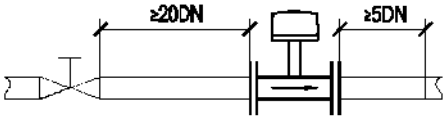
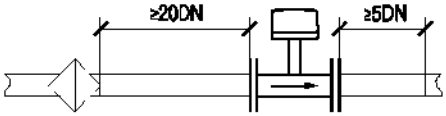
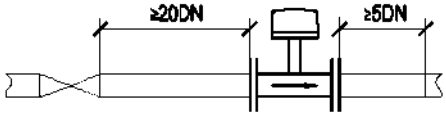
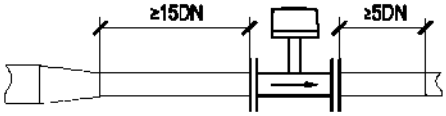
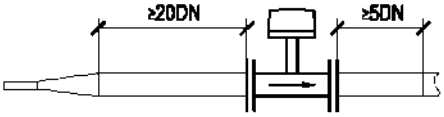
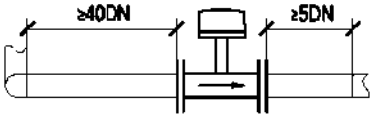
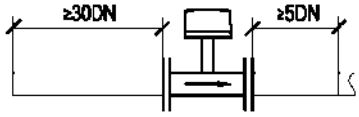
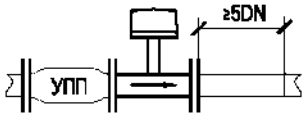
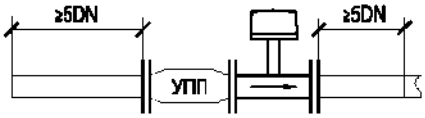


При установке/демонтаже ПП использовать шпильки с удлиненной резьбой из монтажного комплекта в соответствии с рисунком. При снятой гайке 11, свинчивая гайку 12 развести ответные фланцы до освобождения ПП.

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

Приложение 4.2

Требования к длинам прямых участков ИРВИС-К300-Пп(Пар)

Вариант врезки	Схема врезки	Описание схемы врезки
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; применяется при поверке)
и		Наличие УПП с любой предысторией потока до УПП
к		Внезапное сужение потока (забор среды из помещения, атмосферы, ресивера бесконечно большого объема; применяется при поверке) при наличии УПП

Приложение 4.3
(стр. 1 из 2)

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

					ИРВИС-К300-Пп16			ИРВИС-К300-Пар		
Ду	Вариант врезки	k	M	N	Lпп	Lт-у	Lвр	Lпп	Lт-у	Lвр
50	а	20	1000	250	100	337	1344	100	335	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	-	-				686			689
	к	5	250				936			939
80	а	20	1600	400	100	464	2094	100	460	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	-	-				963			964
	к	5	400				1363			1364
100	а	20	2000	500	100	584	2594	100	590	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	-	-				1183			1199
		5	500				1683			1699
150	а	20	3000	750	120	807	3864	120	810	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	-	-				1676			1689
	к	5	750				2426			2439
200	а	20	4000	1000	130	947	5124	130	950	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	-	-				2076			2089
	к	5	1000				3076			3089
300	а	20	6000	1500	150	1279	7644	150	1280	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	-	-				2935			2939
	к	5	1500				4435			4439

Приложение 4.3
(стр. 1 из 2)

Расчет параметров «врезки»

Lвр = M + Lпп + N - 6 (для вариантов «а»…«ж»)
Lвр = 30Ду + Lпп + N - 6 (для варианта «з»)
Lвр = Lупп + Lпп + N - 6 (для варианта «и»)
Lвр = 5Ду + Lупп + Lпп + N - 6 (для варианта «к»)

ИРВИС-К300-Пп16

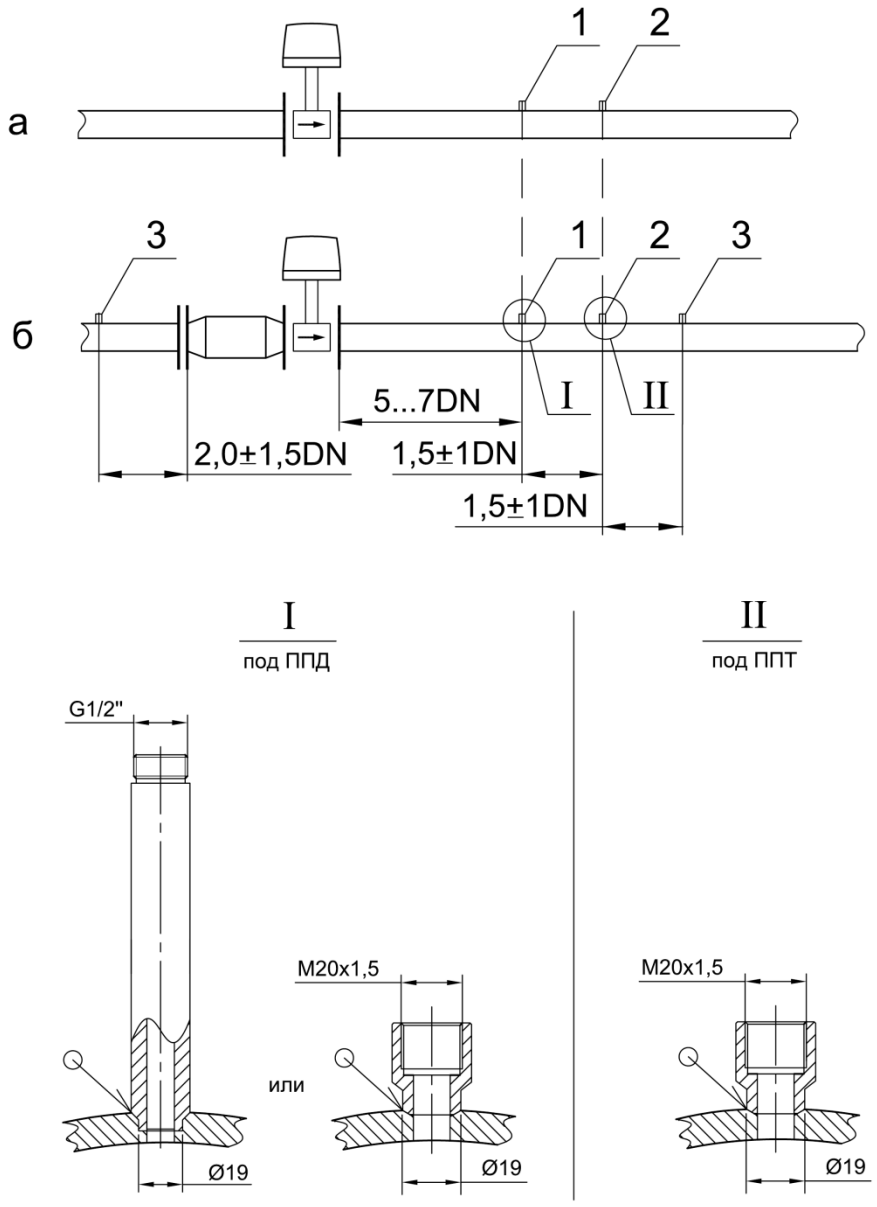
Для Ду50…200	Для Ду300
Mc = M – 5	Mc = M - 12
Na = N – 5 – tm = N – 7	Na = N – 12 – tm = N – 14
Lупп = Lт-у +5	Lупп = Lт-у +12

ИРВИС-К300-Пар

Для Ду50…80	Для Ду100…300
Mc = M – 10	Mc = M - 15
Na = N – 10 – tm = N – 12	Na = N – 15 – tm = N – 17
Lупп = Lт-у +10	Lупп = Lт-у +15

Приложение 4.4
(рекомендуемое)

Врезка штуцеров в ЭТ при монтаже ИРВИС-К300



1. Штуцер ППТ; 2. Штуцер ППД; 3. Штуцер для измерения перепада давления

Примечания:

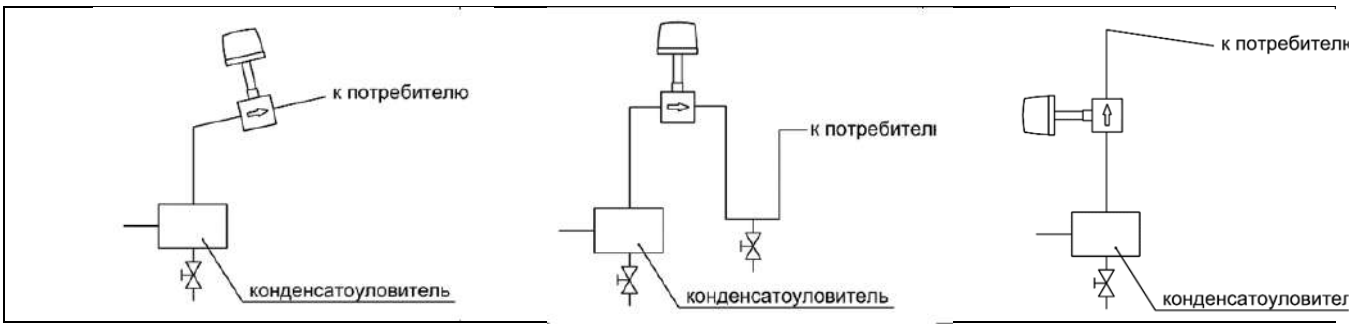
1. Штуцеры врезать в ЭТ вне измерительных участков. Расстояние между последним сварным швом измерительного участка и сварным швом соседнего штуцера, а также расстояния между соседними штуцерами должны быть не менее регламентированных правилами безопасности для данного газопровода.

2. «Врезка» штуцера для ППД и штуцера для ППД в пределах измерительных участков допускается при условии проведения первичной поверки преобразователя расхода совместно с такими измерительными участками.

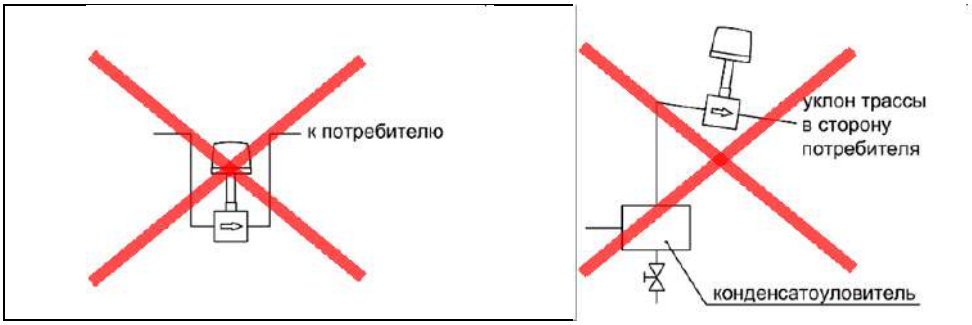
Приложение 4.5

Варианты расположения ПП ИРВИС-К300 для конденсирующихся сред

Рекомендуемые варианты

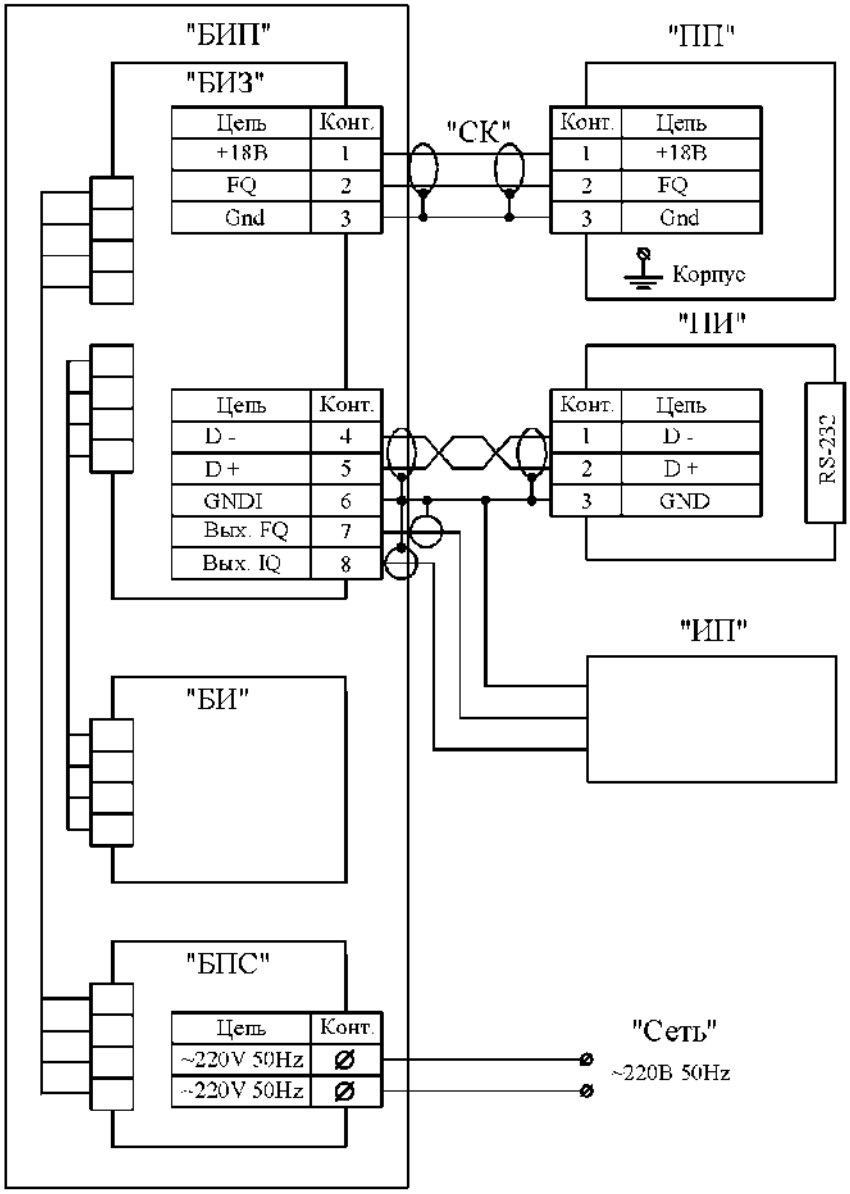


НЕ рекомендуемые варианты



Приложение 5.1

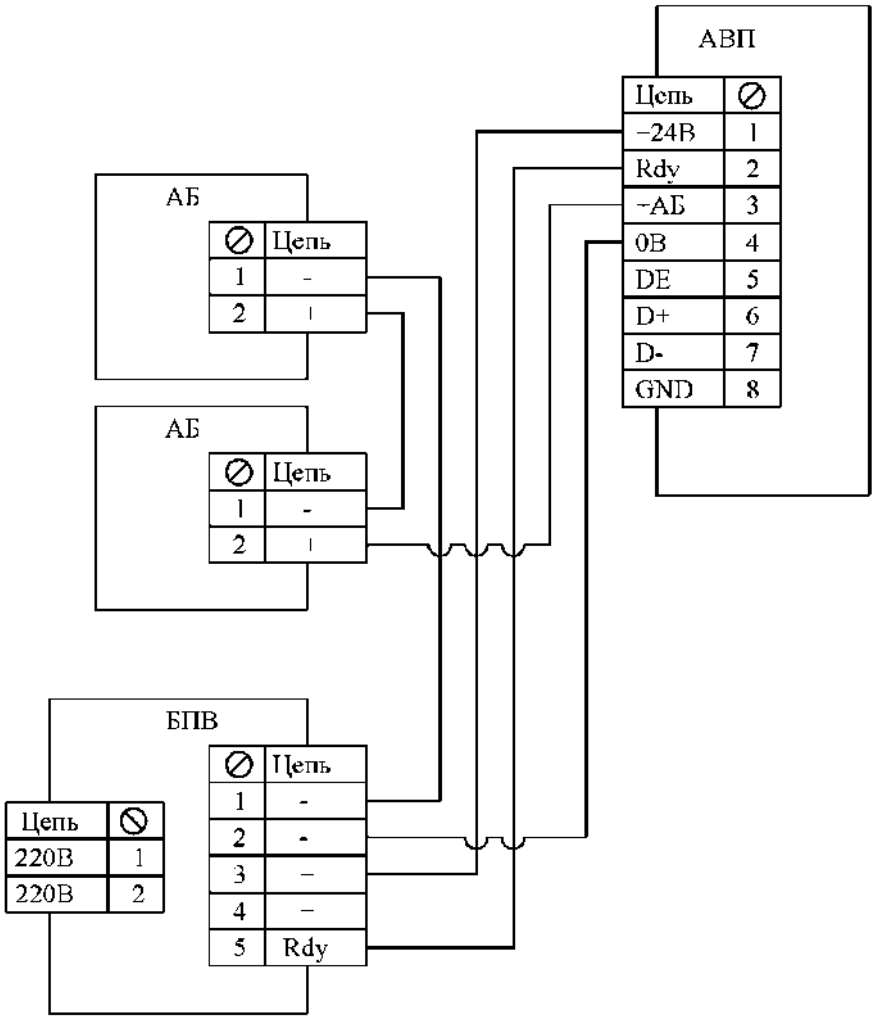
Электрическая схема соединений ИРВИС-К300



«ПП»	Первичный преобразователь расхода	«GNDI»	Общий провод гальванически развязанный от Gnd ПП
«БИП»	Блок интерфейса и питания		
«ИП»	Интегратор потока	«ПИ»	Преобразователь интерфейса RS485/RS232
«СК»	Соединительный кабель		

Приложение 5.2

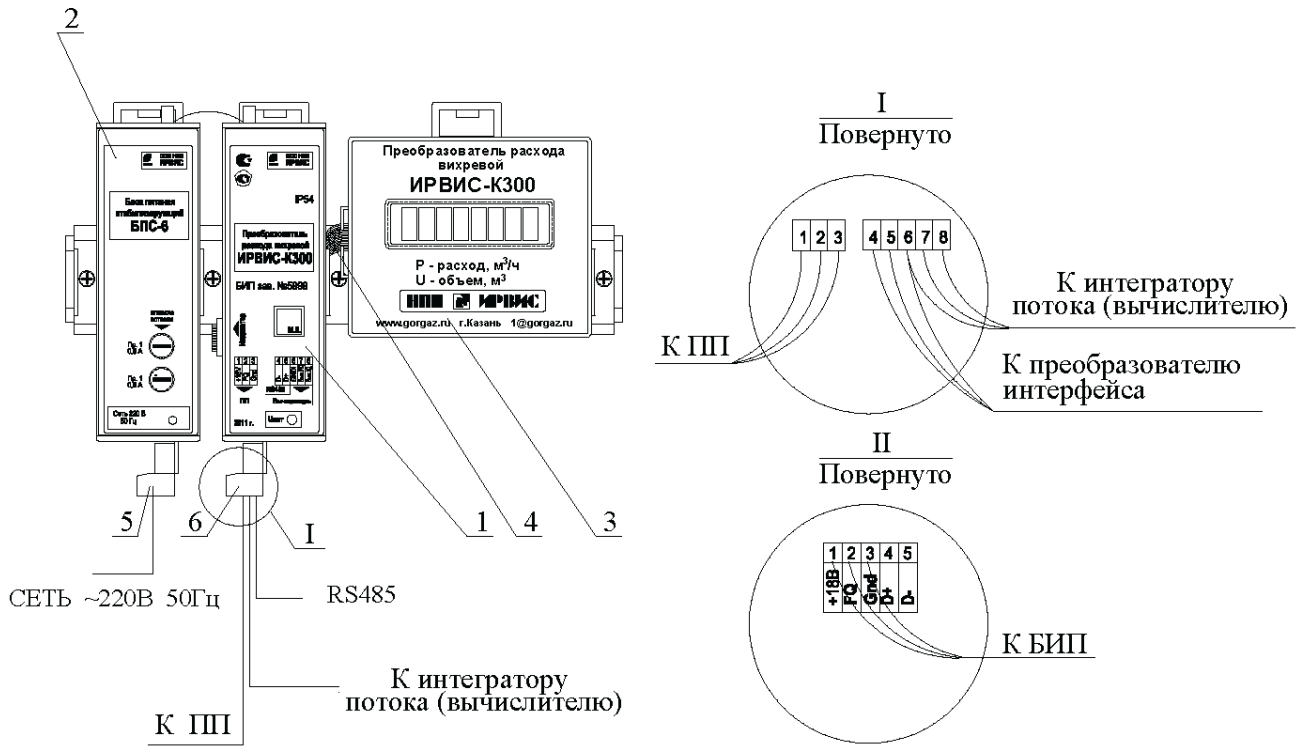
Электрическая схема подключения ИРВИС-УБП

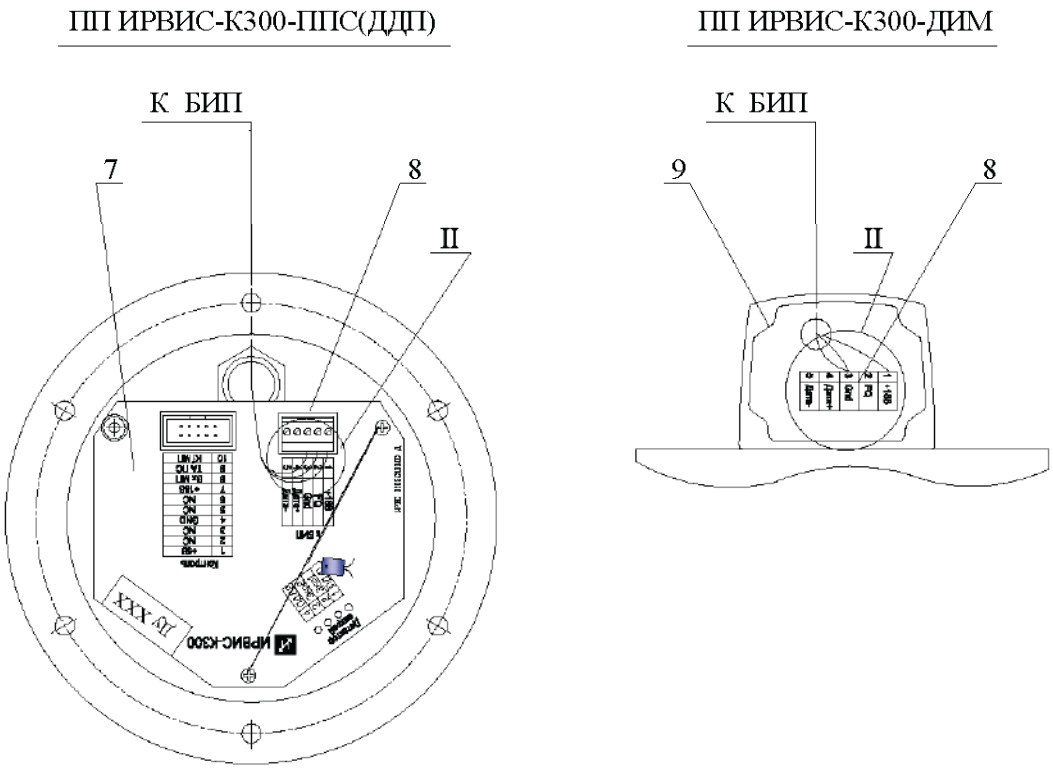


БПВ - блок питания внешний
АБ - аккумуляторная батарея
АВП - адаптер внешнего питания

Приложение 6

Монтажная схема соединений ИРВИС-К300

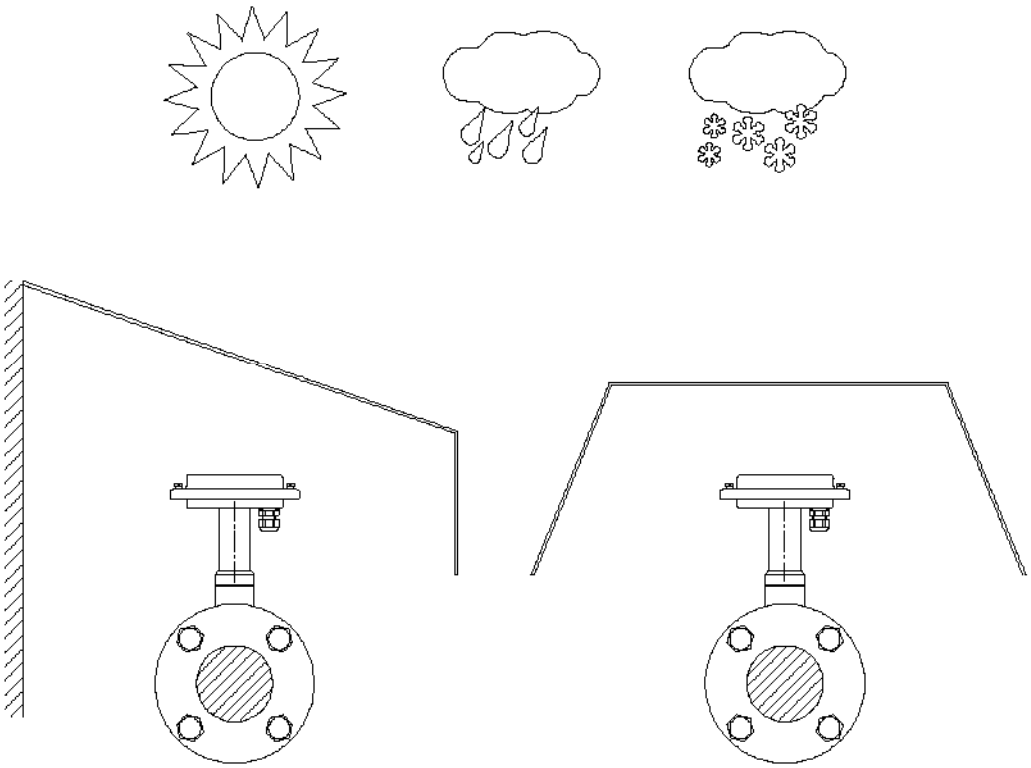




1. БИЗ; 2. БПС; 3. БИ; 4. Шлейф БИ; 5. Контактная система для подключения жгута питания 220В/50Гц; 6. Контактные системы для подключения СК и интерфейсного кабеля; 7. МЭП; 8. Клеммная колодка для подключения СК к ПП; 9. Клеммная коробка.

Приложение 7

Примеры защиты ПП ИРВИС-К300-Пп от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей



а) Козырек б) Навес

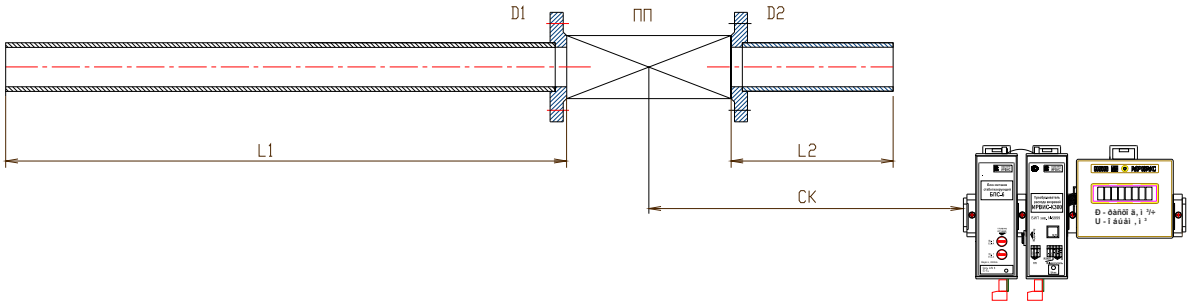
Приложение 8

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 2Ду перед ПП)	D_2
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	$D_{ср1}$=_____	$D_{ср1}$=_____	$D_{ср2}$=___
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 D_1, D_2 проводились _____
Наименование средства измерения

С ценой деления _____ мм.

2. Измерение длин прямых участков и СК.

	L, мм/ D_y	Нормированное значение, D_y
L_1	L_1=_____/_____	
L_2	L_2=_____/_____	
$L_{ск}$	$L_{ск}$=_____ м	400 м

Измерения L_1, L_2, 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.

Приложение 9 (рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ

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

№ п/п	Содержание выполняемой операции	Подпись исполнителя
1.	**Установка ПП и БИП ИРВИС-К300.** 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 $t_{окр.среды}$ -10…+45 °С – 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.	_____ /_____/
2	**Монтаж электрических соединений.** 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 переразделки 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 Приложения 6.1. 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 (⏚) подсоединен к шине заземления медным проводом сечением 1,5–2 мм^2. 2.4.Питание 220 В 50 Гц 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.	_____ /_____/
3	**Проверка функционирования ИРВИС-К300.** 3.1. Проведена проверка отсутствия «самохода». Примечание. 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. Примечание. 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:_____/_____/

Приложение 10

АКТ

От «_____» _____202__г.

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. ИРВС 9100.0000.00 ПС2.
   3 Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации. ИРВС 9100.0000.00 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 – ±1%;
   по выходу стандартного интерфейса RS-485 – ±1%;
   по токовому интерфейсу – ±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.м^3/ч до _____ норм.м^3/ч.
   Диаметр условного прохода ____ мм.
   Взрывозащита 1ExibdIICT4X.

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 ИРВС 9100.0000.00 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

ЗАКАЗАТЬ