

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Технический директор

ООО «СТП»

И.А.Щенко

2010 г.



ИНСТРУКЦИЯ. ГСИ.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ВИХРЕВЫЕ  
ИРВИС-К300

Методика поверки

ИРВИС 9100.0000.00 МП2

КАЗАНЬ

2010 г.

## 1.1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

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

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

ИРВИС-К300 состоит из первичного преобразователя расхода (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП) и соединительного кабеля (далее – СК).

ИРВИС-К300 по конструктивному исполнению ПП имеет две модификации:

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

Межповерочный интервал – 2 года.

## 1.2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции согласно таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке
Подготовка к поверке	
Внешний осмотр.	1.6.1
Опробование.	1.6.2
Определение метрологических характеристик.	1.6.3

## 1.3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.3.1.<sup>1</sup> При поверке ИРВИС-К300 должны быть применены следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

1. Поверочная газодинамическая установка УПГ-10 с диапазоном объемного расхода от 0,025 до 12000 м<sup>3</sup>/ч, с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,3\%$ ;
2. Установка поверочная водяная «Промэкс» с диапазоном объемного расхода от 0,01 до 400 м<sup>3</sup>/ч, с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,35\%$ .
3. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ, погрешность  $\pm 0,02\%$ ;
4. Мультиметр В7-53, ТУ 45-91 УШЯИ 411182.003, погрешность при измерении тока не более  $\pm 0,15\%$ .
5. Преобразователь интерфейса RS-232/485 (ПИ) типа ADAM-4520, RIO-7520, ОВЕН АС 3-М.
6. Генератор импульсов ИРВС 2200.0000.00, девиация частоты не более  $\pm 0,02\%$ ;
7. ПЭВМ типа IBM PC с программным обеспечением «ИРВИС-ТП».
8. Барометр-анероид БАММ-1, абсолютная погрешность не более 200 Па.
- 9<sup>2</sup>. Рулетка металлическая по ГОСТ 7502-69 с ценой деления 1 мм;
- 10<sup>2</sup>. Штангенциркуль по ГОСТ 166-72 с ценой деления 0,05 мм;
- 11<sup>2</sup>. Индикаторный толщиномер по ГОСТ 11358-74 с ценой деления 0,1 мкм;
- 12<sup>2</sup>. Ультразвуковой толщиномер по ГОСТ 25863-83, точность 0,05 мм.

## 1.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

## 1.5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

1.5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия, если они не оговорены специальными:

- 1) Температура окружающего воздуха –  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- 2) Относительная влажность окружающего воздуха – от 30 до 80%;

<sup>1</sup> В качестве средств измерений и дополнительного оборудования, используемых при поверке, допускается применять средства поверки с характеристиками не хуже, чем указанные выше.

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

<sup>2</sup> Примечание. Применяется только при поверке ИРВИС-К300-Пр.

- 3) Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- 4) Питание ИРВИС-К300 от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 4)$  В и частотой  $(50 \pm 1)$  Гц. Питание ПП при поверке осуществляется от БПС БИП;
- 5) Электрические и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу ИРВИС-К300, отсутствуют;
- 6) Вибрация, влияющая на работу ИРВИС-К300, отсутствует;
- 7) Выдержка перед началом испытания после включения питания – не менее 30 мин;
- 8) Поверочная среда:
  - рабочий газ – воздух с давлением до 10 МПа;
  - рабочая жидкость - вода по ГОСТ Р 51232-98 с температурой  $20 \pm 10$  °C.
- 9) Допускается изменение температуры и давления поверочной среды не более  $\pm 1$  °C и  $\pm 0,02$  МПа за время одной операции испытаний.
- 10) Длина кабеля связи между ПП и БИП – не более 400 м.
- 11) Прямые участки трубопровода с внутренним диаметром, равным для:
  - ИРВИС-К300-Пп-27 – 27 мм;
  - ИРВИС-К300-Пп-50 – 50 мм;
  - ИРВИС-К300-Пп-80 – 80 мм;
  - ИРВИС-К300-Пп-100 – 100 мм;
  - ИРВИС-К300-Пп-150 – 150 мм;
  - ИРВИС-К300-Пп-200 – 200 мм;
  - ИРВИС-К300-Пп-300 – 300 мм;
  - ИРВИС-К300-Пр – 300мм

должны соответствовать условиям монтажа по эксплуатационной документации ИРВИС-К300. По ТЗ Заказчика и в случае поставки устройства подготовки потока (УПП) допускается применение прямых участков с отклонениями от требований эксплуатационной документации при условии совместной градуировки ИРВИС-К300 с этими участками на поверочной установке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

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

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

### ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА Q (расход)

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

### ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА RS (интерфейс RS-485, токовый интерфейс, верификация данных)

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

## 1.6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

- ПП установлен в поверочную установку согласно требований эксплуатационной документации;
- объемный расход воздуха через ПП создается поверочной установкой;
- ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА Q.

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

- расход при рабочих условиях задается с помощью генератора импульсов;
- ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА RS.

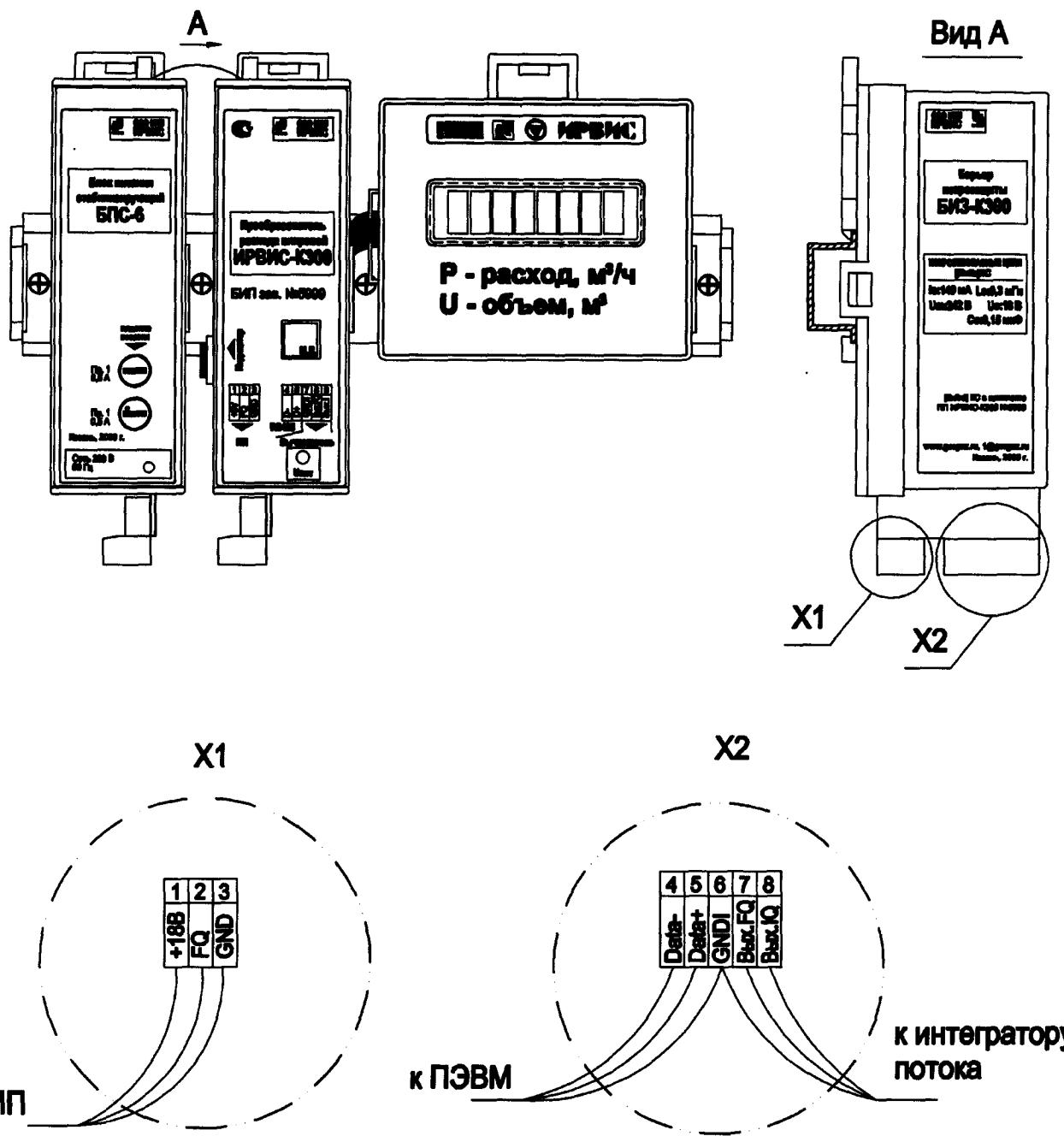


Рис. 1. Общий вид БИП

## 1.7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 1.7.1. Внешний осмотр.

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

ИРВИС-К300 не должен иметь видимых повреждений и деформаций.

### 1.7.2. Опробование.

Опробование производят по измерительной схеме Q.

С помощью поверочной установки или любым доступным способом (вентилятор, компрессор и т.п.) в ПП создают стационарный поток воздуха со значением расхода, не выходящим за пределы измерения поверяемого ПП. При наличии потока воздуха через ПП показания на Частотомер, работающий в режиме измерения частоты поступающих импульсов, индикаторе БИП или на мониторе ПЭВМ изменяют свои показания при изменении задаваемого расхода.

#### 1.7.3. Определение метрологических характеристик ИРВИС-К300.

1.7.3.1. Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) в электрический выходной сигнал по частотному выходу проводят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МЕО с соблюдением следующих условий:

ПП – при температуре окружающего воздуха, соответствующей условиям эксплуатации ПП ИРВИС-К300.

Значение объемного (массового) расхода воздуха устанавливают погрешностью  $\pm 5,0\%$  от необходимого значения, если не оговорено иное.

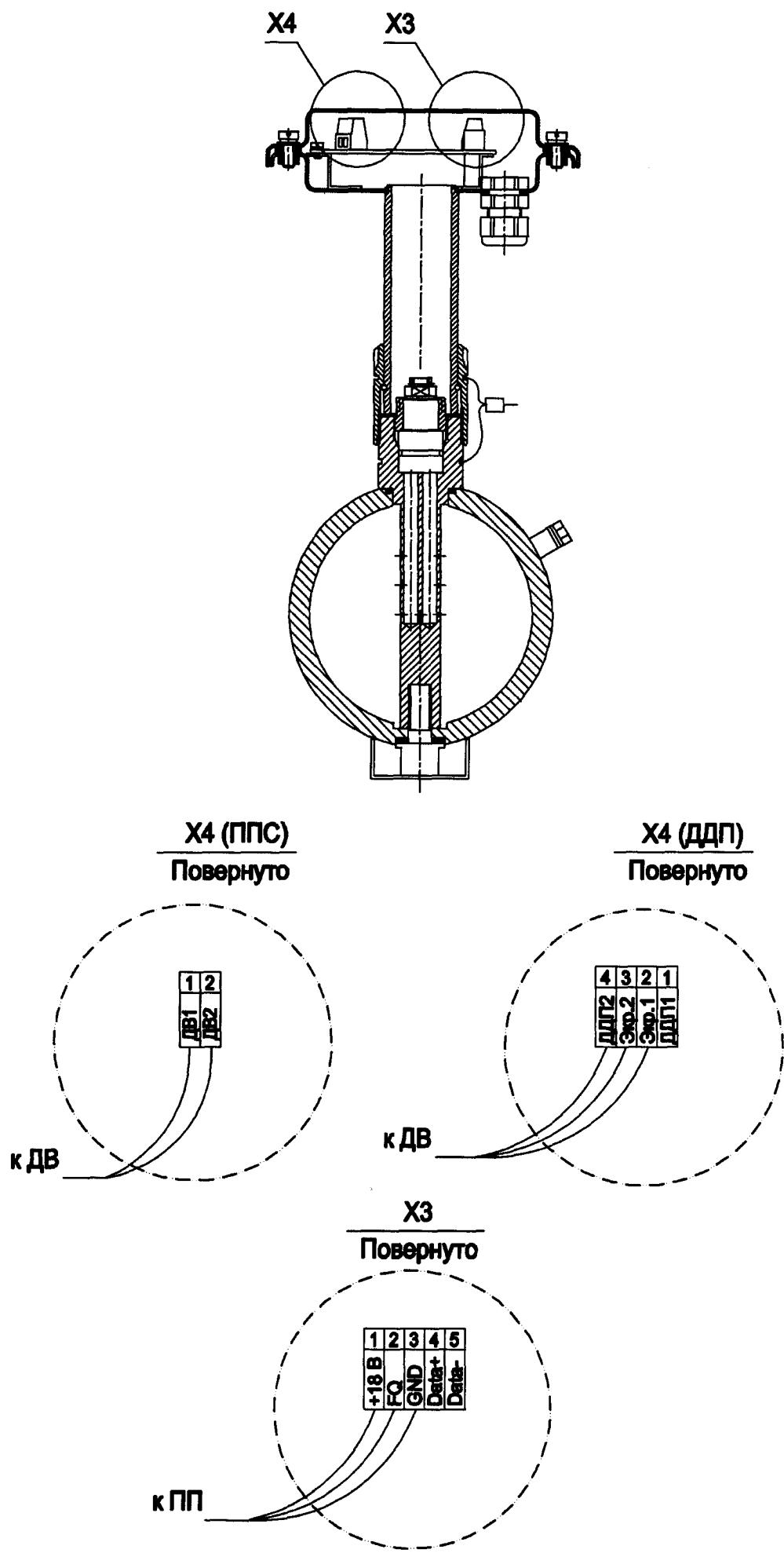
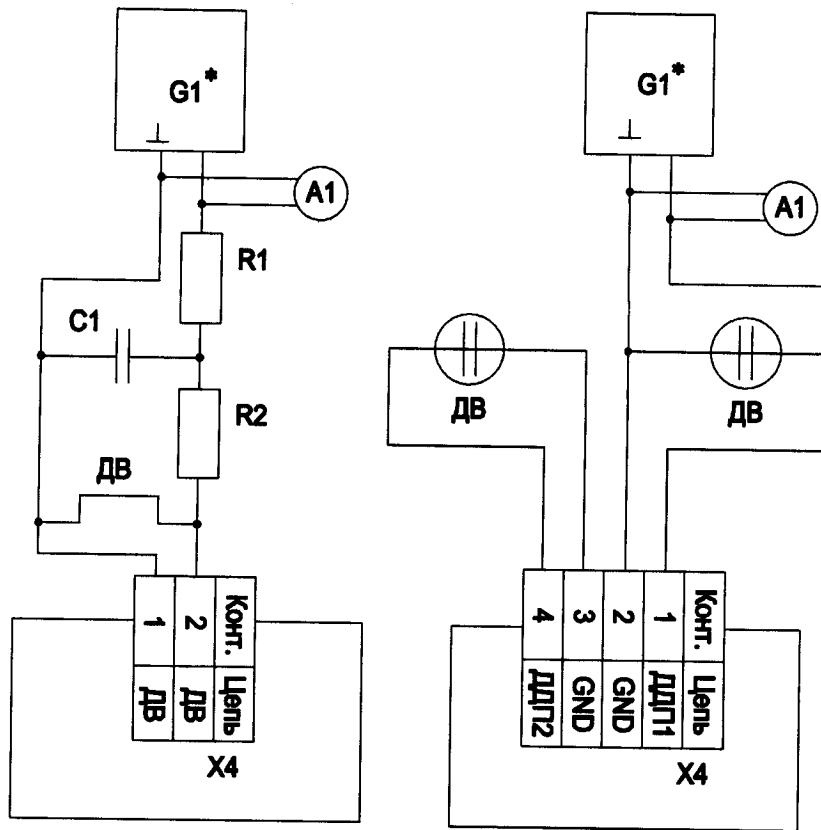


Рис. 2. Общий вид ПП

ПП с ДВ типа ППС



R1, R2 - С2-23-0,125-2,0 кОм

C1 - К73-17 - 0,68 мкФ - 63В

### Схема подключения генератора импульсов к БИП ИРВИС-К300

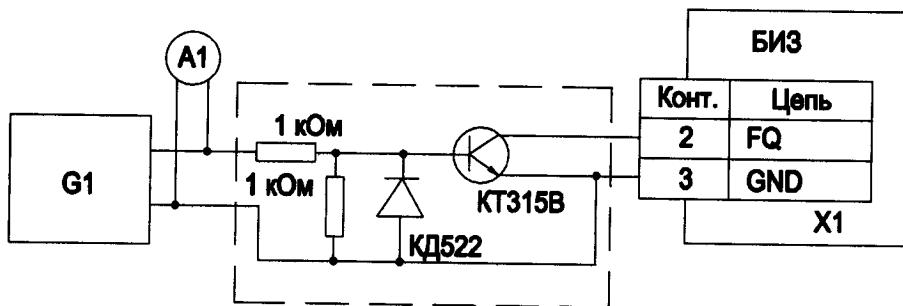


Рис. 3. Схема подключения генератора импульсов к ПП ИРВИС-К300

Уплотнительные прокладки не должны перекрывать отверстий прямых участков трубопровода, а вся гидравлическая схема после установки ПП должна быть проверена на герметичность.

В рабочем участке поверочной установки устанавливают значения объемного расхода поверочной среды  $Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,7Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,4Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,25Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,1Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,05Q_{\text{наиб}}$ . При настройке на конкретный диапазон расходов по ТЗ Заказчика значения объемного расхода рассчитываются по вышеприведенным соотношениям. При этом к частотному выходу ПП подключают частотомер, работающий в режиме измерения не менее 1000 периодов поступающих на его вход импульсов. На каждом значении объемного (массового) расхода осуществляют не менее 3 измерений значений объемного расхода по эталонному и поверяемому средству.

1.7.3.1.1. Измеренное значение объемного (массового) расхода поверочной среды по частотному выходу определяют следующим образом.

При поверке на газодинамических установках в качестве начального приближения объемный расход в расчетном сечении ПП принимают равным объемному расходу поверочной установки в сечении установки датчика давления при температуре торможения:

$$Q_{\text{ pci}} = Q_{\text{ спуи}}^* \quad (1)$$

где:  $Q_{\text{ pci}}$  – объемный расход в расчетном сечении ИРВИС-К300,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$Q_{\text{ спуи}}$  – объемный расход поверочной установки в сечении установки датчика давления при температуре торможения,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Вычисляют давление  $P_{ pci }$ , температуру  $T_{ pci }$  и расход  $Q_{ pci }$  в расчетном сечении ИРВИС-К300 по формулам:

$$\begin{aligned}
 P_{ pci } &= \frac{P_{ cnyi }}{1 + \xi_{ pc-cny } \frac{\left( \frac{Q_{ pci }}{3600 F_{ pc }} \right)^2}{2 R T_i^*}}; \\
 T_{ pci } &= T^* \left( 1 - \frac{(k-1) \left( \frac{Q_{ pci }}{3600 F_{ pc }} \right)^2}{2 k R T_i^*} \right); \\
 Q_{ pci } &= Q_{ cnyi }^* \frac{P_{ cnyi }}{P_{ pci }} \frac{T_{ pci }}{T_i^*}
 \end{aligned} \tag{2}$$

где:  $P_{ cnyi }$  – давление воздуха в расчетном сечении газодинамической установки, Па;

$P_{ pci }$  – давление воздуха в расчетном сечении ИРВИС-К300, Па;

$T_i^*$  – температура торможения в расчетном сечении газодинамической установки, К;

$T_{ pci }$  – температура воздуха в расчетном сечении ИРВИС-К300, К;

$F_{ pc } = \mu_F F_{ cnyi }$  – площадь расчетного сечения ИРВИС-К300,  $\text{м}^2$ ;

$\mu_F$  – коэффициент сужения потока в следе за телом обтекания (указан в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»);

$F_{ cnyi }$  – площадь поперечного сечения ИРВИС-К300 в месте установки тела обтекания при  $20^\circ\text{C}$ ,  $\text{м}^2$  (указан в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»);

$R$  – удельная газовая постоянная, Дж/кг·К (для воздуха  $R = 287,1$ );

$k$  – коэффициент адиабаты расширения (для воздуха  $k=1,4$ );

$\xi$  – коэффициент приведения давления.

Уточняют расход в расчетном сечении ИРВИС-К300, повторяя 3 раза вычисления по формулам (2).

При поверке на гидродинамических установках:

$$Q_{ pci } = Q_{ yi } \tag{3}$$

где:  $Q_{ yi }$  – объемный (массовый) расход поверочной установки,  $\text{м}^3/\text{ч}$  (кг/ч).

1.7.3.1.2. Вычисленное значение расхода в расчетном сечении ИРВИС-К300 определяют по формуле:

$$Q_{ pci }^* = K_{ Qn } F_{ 20 } d_{ 20 } K_{ Ti } f_i K_{ \epsilon } K_V K_F \tag{4}$$

где:  $K_{ Qn }$  – поправочный коэффициент, учитывающий вязкость измеряемой среды;

$d_{ 20 }$  – характерный размер тела обтекания при  $20^\circ\text{C}$ , м (указан в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»);

$K_{ Ti }$  – поправочный коэффициент на изменение размеров элементов конструкции ИРВИС-К300, вызванных отклонением температуры от  $20^\circ\text{C}$ ;

$f_i = 1/t_i$  – среднеарифметическое значение частоты импульсов, Гц;

$t_i$  – среднеарифметическое значение длительности импульсов, сек.

$K_{ \epsilon }$  – поправочный коэффициент на влияние расширения газа за телом обтекания;

$K_V$  – относительная скорость;

$K_F$  – относительная площадь.

При определении основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода (массового) в электрический выходной сигнал по частотному выходу  $K_{ \epsilon }$ ,  $K_V$  и  $K_F$  принимаются равными 1.

Поправочный коэффициент  $K_{ Ti }$  на изменение размеров элементов конструкции ИРВИС-К300 вычисляют по формуле:

$$K_{ Ti } = 1 + \alpha_T \cdot (T_i^* - 293,15) \tag{5}$$

где:  $\alpha_T$  – коэффициент температурного расширения элементов конструкции ИРВИС-К300 (указан в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»);

Поправочный коэффициент, учитывающий вязкость измеряемой среды  $K_{ Qn }$  представляется в виде функциональной зависимости  $K_{ Qn } = f(Re_f/Re_{ fabt })$  (вид градиуровочной зависимости приведен в документе «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт. ИРВС 9100.0000.00 ПС2»):

где:  $Re_f$  – модифицированное число Рейнольдса;

$Re_{ fabt }$  – модифицированное число Рейнольдса, соответствующее автомодельному режиму.

Число Рейнольдса  $Re_f$  определяют по формуле:

$$Re_f = \frac{d_{ 20 }^2 \rho_{ pci }^* f}{\eta_i} \tag{6}$$

где:  $\rho_{ pci }^*$  – плотность воздуха в расчетном сечении ИРВИС-К300 (для воздуха – при температуре торможения),  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$\eta$  – динамическая вязкость поверочной среды в расчетном сечении ИРВИС-К300 (для воздуха - при температуре торможения), Па·с. Для воздуха определяется согласно ГССД 160-93, для воды – ГССД 98-86.

Если поверочная среда воздух, то плотность в расчетном сечении ПП вычисляют по формуле:

$$\rho_{\text{pci}}^* = \rho_{\text{cr}} \frac{P_{\text{cryi}}}{P_{\text{cr}}} \frac{T_{\text{cr}}}{T_i^*} \frac{1}{k} \quad (7)$$

где:  $\rho_{cr}$  – плотность воздуха при стандартных условиях,  $\text{кг}/\text{м}^3$  ( $P_{cr} = 101,325 \text{ кПа}$ ,  $T_{cr} = 293,15 \text{ К}$ );  $k$  – коэффициент сжимаемости воздуха.

В случае табличного представления зависимости поправочный коэффициент, учитывающий вязкость измеряемой среды  $K_{\text{оп}}$  получают линейной интерполяцией табличных данных.

Поправочный коэффициент  $K_e$  на влияние расширения газа за телом обтекания вычисляют по формуле:

$$K_e = 1 + C_e \frac{f^2}{T} \quad (8)$$

где:  $C_e$  – условно-постоянная величина, учитывающая влияние свойств газа и конструктивных особенностей на расширение газа за телом обтекания.  $C_e$  определяется с соответствии с ТД «РЕКОМЕНДАЦИЯ. ГСИ. Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми. ФР.1.29.2003.00885».

Для воды  $K_e = 1$ . Значения  $K_V$  и  $K_F$  для полнопроходной модификации ИРВИС-К300 равны 1, для погруженной вычисляются по формулам:

$$K_v = \frac{K_{vp}}{K_{vr}} \quad (9)$$

$$K_F = \frac{F_{20r}}{F_{20p}}$$

где:  $K_{VP}$  – отношение средней скорости потока в сечении приведения к скорости потока в точке измерения при градуировке ИРВИС-К300 (определяется экспериментально);

$K_{vt}$  – отношение средней скорости потока к скорости потока в точке измерения при использовании ИРВИС-K300 в эксплуатационном трубопроводе на объекте установки (определяется по ГОСТ 8.361-79);

$F_{20P}$  – площадь расчетного сечения при градуировке ИРВИС-К300,  $\text{м}^2$ ;

$F_{20}$  – площадь расчетного сечения эксплуатационного трубопровода при использовании ИРВИС-К300 на объекте установки,  $\text{м}^2$  (вычисляется на основании данных Опросного листа по ГОСТ 8.361-79).

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

1.7.3.1.3. Основную относительную погрешность ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода (массового) в электрический выходной сигнал по частотному выходу  $\delta_{\text{K300}}$  определяют по формуле:

$$\delta_{K300} = \sqrt{\delta_f^2 + \delta_{Mer}^2} \quad (10)$$

$$\delta_f = \frac{Q_{pci}^b - Q_{pci}}{Q_{pci}}$$

где:  $\delta_{\text{Мет}}$  – методическая погрешность градуировки, %;

$\delta_{\text{Мет}} = 0$  для модификации ИРВИС-К300-Пп(Пар);

$\delta_{\text{Мет}} = \pm 1\%$  для модификации ИРВИС-К300-Пр.

1.7.3.1.4. ИРВИС-К300 считают поверенным, если основная относительная погрешность при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу не превышает для:

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

1.7.3.2. Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS-485.

Проверки по данному пункту проводят только при наличии в заказе аттестованных токового выхода и интерфейса RS-485.

Определение основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS-485 проводят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ RS имитационным методом.

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

Частоты задают с погрешностью  $\pm 1\%$ . Выходной ток  $I_{изм}$  измеряется миллиамперметром. При каждом заданном значении объемного (массового) расхода  $Q_i$  проводят не менее трех измерений значения выходного тока  $I_{изм}$ .

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

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

Погрешность преобразования частотного сигнала в токовый вычисляют по формуле:

$$\delta_I = \frac{I_{\text{H3M}} - I_p}{I_p} \times 100\% \quad (11)$$

$$I_{\text{H3M}} = \frac{\sum_{i=1}^3 I_{\text{H3M}i}}{3} \quad (12)$$

где:  $\delta_l$  – погрешность преобразования частотного сигнала в токовый сигнал, %;

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

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

$I_p$  – расчетное значение выходного тока, мА.

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

$$\delta_1 = \frac{I_{\text{NSM}} - I_b}{I_b} \times 100\% \quad (13)$$

$$\delta_{RS} = \frac{Q_{\text{NSM}} - Q_{\text{PCI}}^b}{Q_{\text{PCI}}^b} \times 100\%$$

где:  $Q_{\text{ПЭВМ}}$  – значение расхода, считанное с экрана монитора ПЭВМ,  $\text{м}^3/\text{ч}$  ( $\text{кг}/\text{ч}$ );

1.7.3.2.1. Основную относительную погрешность ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS-485 определяют по формуле:

$$\delta = \sqrt{\delta_f^2 + \delta_{I/RS}^2} \quad (14)$$

1.7.3.2.2. ИРВИС-К300 считают поверенным, если основная относительная погрешность ИРВИС-К300 при преобразовании объемного (массового) расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу и выходу стандартного интерфейса RS-485 не превышает для:

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

1.7.3.2.3. Верификацию данных интерфейса RS-485 проводят по ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ RS. С помощью генератора импульсов задают частоту, соответствующую значению объемного расхода  $0,5Q_{\text{найб}}$ . Цифровая посылка принимается ПЭВМ с установленным ПО «ИРВИС-ТП». Принятые данные визуально считаются с экрана монитора ПЭВМ.

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

## 1.8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

1.8.1. Положительный результат поверки ИРВИС-К300 оформляется свидетельством о поверке согласно ПР 50.2.006-94 и оттисками клейма поверителя на поверхности ИРВИС-К300.

1.8.2. При отрицательных результатах поверки (после анализа хода поверки и поиска возможных ошибок в измерениях и нарушений условий поверки) ИРВИС-К300 бракуется и возвращается в производство.