

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вычислители количества газа ВКГ-3Т

#### Назначение средства измерений

Вычислители количества газа ВКГ-3Т предназначены для измерений и преобразований выходных сигналов измерительных преобразователей в значения измеряемых параметров газа, и вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям.

#### Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей основан на преобразовании сигналов измерительных преобразователей температуры, давления и объема газа в рабочих условиях в значения соответствующих величин, с последующим определением расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям.

Вычислители количества газа ВКГ-3Т (в дальнейшем - вычислители) предназначены для работы со следующими измерительными преобразователями:

1) счетчиками газа любого принципа действия, имеющие пассивную выходную цепь типа «сухой контакт», формирующую сигнал дискретным изменением сопротивления с частотой не более 16 Гц, или активную выходную цепь, формирующую сигнал с частотой не более 1000 Гц;

2) платиновыми термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с номинальным сопротивлением 100 или 500 Ом и температурным коэффициентом 0,00385 или 0,00391 °C<sup>-1</sup> (номинальная статическая характеристика Pt100, Pt500, 100П или 500П);

3) преобразователями избыточного и/или абсолютного давления и разности давлений по ГОСТ 22520-85 с выходным сигналом постоянного тока в диапазоне (4-20) мА.

Вычислители обеспечивают по одному или двум трубопроводам представление текущих, архивных (часовых, суточных, декадных, месячных) и итоговых значений величин на встроенное табло и посредством интерфейса RS232, RS485 или Ethernet (опция по заказу) на внешнее устройство следующих величин:

- объем и расход газа в рабочих и стандартных условиях (температура 293,15 К, давление 0,101325 МПа);
- температура;
- давление;
- условно постоянные параметры (барометрическое давление, плотность газа в стандартных условиях, молярные доли азота и диоксида углерода в составе газа).

Вычислители обеспечивают определение объема и расхода газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 31369-2008.

Вычисления коэффициента сжимаемости и плотности газа производятся в соответствии с методом по ГОСТ 30319.2-2015.

Вычислители имеют систему диагностики, обеспечивающую контроль значений измеряемых величин и регистрацию изменений настроечной базы вычислителя.

Хранение архивной, итоговой информации и параметров настройки осуществляется в энергонезависимой памяти вычислителя. Архив вычислителей рассчитан на ретроспективу 1448 часов, 125 суток, 44 декад и 24 месяцев.

Питание вычислителей осуществляется от литиевой батареи напряжением 3,6 В или от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В (опция по заказу).

Вычислители выполнены в пластмассовом ударопрочном корпусе. Конструкция корпуса обеспечивает степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015.

Общий вид вычислителя приведен на рисунке 1.

Места пломбирования вычислителя приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 –Общий вид вычислителя

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки и настройки и ПО, а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунке 2.



Рисунок 2 – Места пломбирования вычислителя

### Программное обеспечение

Вычислители имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета рабочего расхода и объема предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов счетчиков;
- 2) Блок расчета температур предназначен для расчетов значений температур и их разности по результатам измерений выходных сигналов термопреобразователей сопротивления;
- 3) Блок расчета давлений предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов преобразователей давления;
- 4) Блок расчета стандартного расхода и объема предназначен для расчетов их значений по результатам расчетов рабочих расходов и объемов, температур и давлений;
- 5) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения средних и итоговых значений всех измеряемых величин;
- 6) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроечной информации на внешние устройства приема;
- 7) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло вычислителя измерительной, диагностической и настроечной информации;
- 8) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы вычислителя, времени действия диагностируемых ситуаций и ведения календаря;
- 9) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений;

10) Блок опроса клавиатуры предназначен для формирования команд управления работой вычислителя.

Идентификационные данные ПО и уровень защиты ПО вычислителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Наименование ПО	ВКГ-3Т
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ПВ 01.ХХ
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму CRC-16)	F614
Обозначение X в записи номера версии ПО – идентификатор метрологически незначимой части ПО, представленный цифрами от 0 до 9	

Уровень защиты программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий». Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью вычислителей

### Метрологические и технические характеристики

Номинальные функции преобразования входных сигналов в значения измеряемых величин приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Номинальные функции преобразования входных сигналов в значения измеряемых величин

Измеряемая величина	Номинальная функция преобразования
Объем в рабочих условиях, м <sup>3</sup>	$V = N \cdot B$
Объем в стандартных условиях, м <sup>3</sup>	$V_c = V \cdot C$
Средний объемный расход в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч	$G = 3600F \cdot B$
Средний объемный расход в стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч	$G_c = G \cdot C$
Температура газа, °С	Согласно ГОСТ 6651-2009
Давление газа (разность давлений), МПа	$P = P_v (I - 4)/16 + P_b^{1)}$

<sup>1)</sup> Величина P<sub>б</sub> применяется только при измерениях избыточного давления.

B – вес (цена) импульса счетчика объема, м<sup>3</sup>/имп.;

C = P · T<sub>c</sub> / P<sub>c</sub> · T · K – коэффициент коррекции (приведения к стандартным условиям);

I – ток преобразователя давления (разности давлений), мА;

F – частота сигнала счетчика объема, Гц;

G и G<sub>c</sub> – расход газа в рабочих и стандартных условиях соответственно, м<sup>3</sup>/ч;

K – коэффициент сжимаемости газа;

N – количество импульсов, имп.;

P и P<sub>c</sub> – абсолютное давление газа в рабочих и стандартных условиях соответственно, МПа;

P<sub>v</sub> – верхний предел диапазона измерений преобразователя давления, МПа;

P<sub>б</sub> – условно постоянное значение барометрического давления, МПа;

T и T<sub>c</sub> – абсолютная температура газа в рабочих и стандартных условиях соответственно, К;

T = (t + 293,15) К (t – температура газа, °С);

V и V<sub>c</sub> – объем газа в рабочих и стандартных условиях соответственно, м<sup>3</sup>.

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3—Основные метрологические характеристики

Наименование измеряемой величины	Диапазон преобразования	Пределы допускаемой погрешности
Температура, °С	от -40 до +70	±0,1 °С (абсолютная)
Давление и разность давлений, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 1,6 (от 0 до 16)	±0,1 % (приведенная к верхнему пределу измерений)
Расход в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч	от 0 до 1·10 <sup>6</sup>	±0,5 % (относительная)
Объем в рабочих условиях, м <sup>3</sup>	от 0 до 1·10 <sup>9</sup>	±1 ед. мл. р., м <sup>3</sup> (абсолютная)
Расход в стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч	от 0 до 1·10 <sup>6</sup>	±0,05 % (относительная)
Объем в стандартных условиях, м <sup>3</sup>	от 0 до 1·10 <sup>9</sup>	±0,05 % (относительная)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени ±0,01 %.		

Основные технические характеристики вычислителей приведены в таблице 4.

Таблица 4—Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Условия эксплуатации:</b>	
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Температура окружающего воздуха, °С	от -25 до +50
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	95
Напряжение питания, В	3,6
от встроенного литиевого элемента питания	от 187 до 242
от блока питания (переменный ток частотой (50 ± 1) Гц	
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	140
ширина	100
высота	64
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP54
Масса, кг, не более	0,75
Средняя наработка на отказ, ч	80000
Средний срок службы, лет	12

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5— Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Вычислитель количества газа	ВКГ-3Т	1
Паспорт	ТНРВ.400880.049 ПС	1
Руководство по эксплуатации (Раздел 7 «Методика поверки», утвержденный ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 19 октября 2019 г)	ТНРВ.400880.049 РЭ	1

### Поверка

осуществляется по документу ТНРВ.400880.049 РЭ (раздел 7 «Методика поверки») «Вычислители количества газа ВКГ-3Т. Руководство по эксплуатации», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 октября 2019 г.

Основные средства поверки:

Стенд СКС6 (регистрационный №17567-09).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на наклейку, защищающую доступ к кнопке «калибровка» на электронном модуле (платы) прибора и крепежный винт защитного каркаса электронного модуля внутри корпуса прибора (рисунок 2).

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям количества газа ВКГ-3Т

Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования

ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода

ТУ 26.51.63-049-28692086-2018 Вычислители количества газа ВКГ-3Т. Технические условия

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИВТрейд» (ООО «ИВТрейд»)

ИНН 7842153762

Адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-т, дом 10, лит. АФ

Телефон: 8 (800) 250-03-03, (812) 600-03-03

Web-сайт: [www.teplocom-sale.ru](http://www.teplocom-sale.ru)

E-mail: [info@teplocom-sale.ru](mailto:info@teplocom-sale.ru)

### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.



А.В. Кулешов

2020 г.