

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы для измерения количества газа СГ-ТК: модификаций СГ-ТК-Т, СГ-ТК-Р, СГ-ТК-Д

#### Назначение средства измерений

Комплексы для измерения количества газа СГ-ТК: модификаций СГ-ТК-Т, СГ-ТК-Р, СГ-ТК-Д (далее – комплексы) предназначены для измерения объёма неагрессивного, сухого газа (далее – газ), приведённого к стандартным условиям, путем измерения объема при рабочих условиях и автоматической электронной коррекции по температуре и заданным значениям давления и коэффициента сжимаемости газа.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении объема газа при рабочих условиях с помощью счетчика газа, температуры газа с помощью корректора и вычисления корректором объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939, на основе измеренных параметров и введенных значений коэффициента сжимаемости и давления, принятых за условно-постоянную величину.

Комплексы состоят из счетчика газа, корректора и коммутационных элементов.

В комплексе используется корректор объёма газа ТС220 (Госреестр №47922-11) (далее - ТС220) или корректор объема газа ТС215 (Госреестр №32550-06) (далее - ТС215).

В зависимости от типа применяемого счетчика комплексы имеют три модификации:

- СГ-ТК-Т на базе счётчиков газа турбинных TRZ (Госреестр №31141) (далее - TRZ), счётчиков газа турбинных СГ (Госреестр №14124) (далее - СГ);

- СГ-ТК-Р на базе счётчиков газа ротационных RABO (Госреестр №54267) (далее - RABO), счётчиков газа ротационных RVG (Госреестр №16422) (далее - RVG);

- СГ-ТК-Д на базе счетчиков газа объемных диафрагменных типа ВК-Г1,6; ВК-Г2,5, ВК-Г4 (Госреестр №20272), счетчиков газа диафрагменных ВК-Г1,6; ВК-Г2,5, ВК-Г4, ВК-Г6; ВК-Г10, ВК-Г16, ВК-Г25 (Госреестр №36707), счетчиков газа объемных диафрагменных ВК-Г (1,6;2,5;4;6) (Госреестр 30894), счетчиков газа диафрагменные ВК-Г40, ВК-Г65, ВК-Г100 (Госреестр №36706) (далее - ВК-Г).

В TRZ, СГ при воздействии потока газа на турбину последняя вращается со скоростью, пропорциональной скорости (объемному расходу) газа. Вращение турбины, с помощью механического редуктора, передается на счётное устройство, показывающее (по нарастающей) суммарный объем газа при рабочих условиях, прошедший через счётчик.

RABO, RVG работают по принципу вытеснения строго определённого объёма газа вращающимися роторами. Вращательное движение роторов через редуктор и магнитную муфту передается на счётный механизм, показывающий суммарный объем газа при рабочих условиях, прошедший через счётчик.

Принцип работы ВК-Г основан на перемещении подвижных перегородок (диафрагм) камер при поступлении газа в счётчик. Впуск и выпуск газа, объем которого необходимо измерить, вызывает переменное перемещение диафрагм и через систему рычагов, и редуктор приводит в действие счётный механизм.

В TRZ, СГ, RABO, RVG, ВК-Г с помощью магнита, установленного на счётном механизме, и датчика импульсов, формируется импульсный электрический сигнал для корректора объёма газа.

Температура газа измеряется термопреобразователем сопротивления типа Pt500 (500П) по ГОСТ Р 8.625-2006, входящим в состав корректора и установленным в потоке газа или на корпусе счетчика (для ВК-Г).

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объема при рабочих условиях и температуры газа;
- расчет объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- обработку, отображение и хранение измеренной информации и настроечных параметров комплекса;

- ведение архива потребления газа, нештатных ситуаций и изменения условно-постоянных величин;
  - передачу измеренной и рассчитанной информации по цифровым интерфейсам.
- Фотографии общего вида основных модификаций СГ-ТК представлены на рисунке 1.



Комплекс СГ-ТК-Р  
на базе RABO



Комплекс СГ-ТК-Р  
на базе RVG



Комплекс СГ-ТК-Т  
на базе TRZ



Комплекс СГ-ТК-Д на базе VK-G

Рисунок 1

#### Схема пломбировки

В комплексах в различных исполнениях пломбируются место присоединения преобразователя температуры и место присоединения датчика импульсов, представленные на рисунке 2.

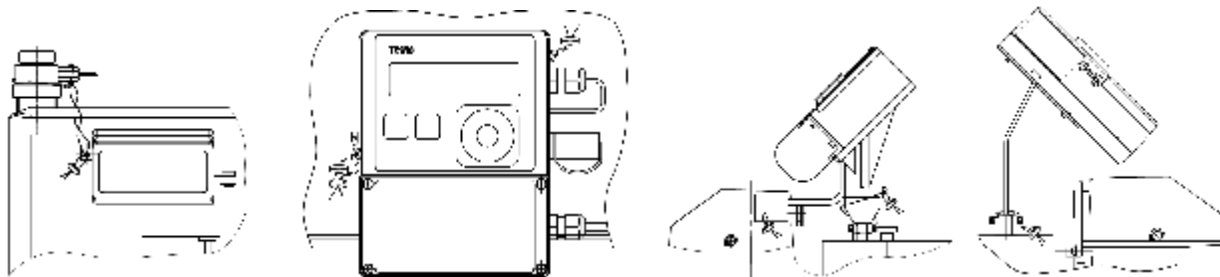


Рисунок 2

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) комплексов представляет собой встроенное ПО корректора объема газа ТС220 или ТС215. ПО обеспечивает реализацию функций комплекса.

Идентификация ПО комплексов осуществляется путем отображения на дисплее корректора или подключенного к нему персонального компьютера структуры идентификационных данных, содержащей номер версии ПО и его контрольную сумму. Идентификационные данные ПО корректоров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
TC220	TC220 V1.02	1.02	35163	CRC16
TC215	TC215 V1.07	1.07	54114	CRC16

Защита ПО комплексов от несанкционированного доступа с целью изменения алгоритмов и параметров, влияющих на метрологические характеристики, осуществляется калибровочным замком, опломбированным поверителем, наличием в комплексах функции определения целостности ПО при включении и ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи. Доступ к условно-постоянным величинам ограничен вводом пароля. Все изменения параметров, влияющих на расчёт стандартного объёма, фиксируются в доступном только для чтения архиве.

ПО комплексов имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ 5542-87, пропан, аргон, азот, воздух и другие неагрессивные сухие газы
Параметры измеряемой среды: Диапазон объемного расхода при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч: - модификация СГ-ТК-Д - модификация СГ-ТК-Т (счетчик газа турбинный СГ) - модификация СГ-ТК-Т (счетчик газа турбинный TRZ) - модификация СГ-ТК-Р (счетчик газа ротационный RVG) - модификация СГ-ТК-Р (счетчик газа ротационный RABO)	от 0,016 до 160 от 8 до 4000 от 5 до 6500 от 0,6 до 650 от 0,4 до 400
Диапазон измерения температуры газа, °С:	от минус 30 до 60
Избыточное давление газа, кПа, не более: - модификация СГ-ТК-Д - модификация СГ-ТК-Т, СГ-ТК-Р	50 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины <sup>1)</sup> , %: - модификация СГ-ТК-Д: - в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от 0,1 Q <sub>ном</sub> <sup>2)</sup> до Q <sub>макс</sub> <sup>3)</sup> - в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от Q <sub>мин</sub> <sup>4)</sup> до 0,1 Q <sub>ном</sub> <sup>2)</sup>	±1,6 ±2,2

Наименование параметра	Значение
-модификации СГ-ТК-Т на базе счетчиков TRZ исполнения «2У», СГ-ТК-Р на базе RABO исполнения «2У»: - в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от $Q_{\text{мин}}^{4)}$ до $Q_{\text{макс}}^{3)}$	$\pm 1,0$
-модификации СГ-ТК-Т, СГ-ТК-Р на базе счетчиков RVG, СГ и счетчиков TRZ, RABO остальных исполнений: - в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от $Q_{\text{мин}}^{4)}$ до $Q_t^{5)}$ - в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от $Q_t^{5)}$ до $Q_{\text{макс}}^{3)}$	$\pm 2,1$ $\pm 1,1$
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от минус 30 до 60 до 98 без конденсации влаги от 84 до 106,7
Напряжение электропитания, В	от 6 до 9
Потребляемая мощность, не более, Вт	0,45
Габаритные размеры, ширина×высота×длина, мм	от 194×295×190 до 900×800×1000
Масса, кг, не более	от 3,9 до 340
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты	1 Ex ib IIB T4
Примечания: 1) Во всем диапазоне рабочих условий эксплуатации, с учетом относительной погрешности, обусловленной алгоритмом вычисления объема газа и его программной реализацией (не более $\pm 0,05\%$ ); 2) $Q_{\text{ном}}$ – номинальный объемный расход при рабочих условиях; 3) $Q_{\text{макс}}$ – максимальный объемный расход при рабочих условиях; 4) $Q_{\text{мин}}$ – минимальный объемный расход при рабочих условиях; 5) $Q_t$ – значение переходного объемного расхода при рабочих условиях. В зависимости от типа счетчика $Q_t$ принимается равным: TRZ G100-G4000 (Ду80, 100, 150, 200, 250, 300) исп. «1» и «2» $0,1 Q_{\text{макс}}$ TRZ G65; СГ16М(МТ) с диапазонами измерения 1:10 и 1:20; $0,2 Q_{\text{макс}}$ СГ16МТ-100-Р с диапазонами измерения 1:10 $0,1 Q_{\text{макс}}$ СГ16МТ-160...4000-Р-2 с диапазоном измерения 1:20; $0,1 Q_{\text{макс}}$ СГ16МТ-250...650-Р-3 с диапазоном измерения 1:25; $0,05 Q_{\text{макс}}$ СГ16МТ-800...4000-Р-3 с диапазоном измерения 1:30 $0,05 Q_{\text{макс}}$ СГ16МТ-100-Р-1 с диапазонами измерения 1:12,5; $0,1 Q_{\text{макс}}$ СГ16МТ-250...650-Р-4 с диапазоном измерения 1:25; $0,1 Q_{\text{макс}}$ СГ16МТ-800...4000-Р-4 с диапазоном измерения 1:30 $0,1 Q_{\text{макс}}$ RVG (основное исполнение), RABO (основное исполнение) $0,1 Q_{\text{макс}}$ RVG (дополнительное исполнение «У»), RABO (дополнительное исполнение «У») $0,05 Q_{\text{макс}}$	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильдик методом фотопечати и на титульные листы эксплуатационной документации - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Комплекс для измерения количества газа СГ-ТК	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Паспорт	1	
Комплект монтажных частей (КМЧ)	1	По заказу

Наименование	Кол-во	Примечание
ГСИ. Комплекс для измерения количества газа СГ-ТК. Методика поверки. ЛГТИ.407321.020 МП	1	

### **Поверка**

Поверка осуществляется по документу ЛГТИ.407321.020 МП «ГСИ. Комплексы для измерения количества газа СГ-ТК: модификаций СГ-ТК-Т, СГ-ТК-Р, СГ-ТК-Д. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП».

Основные средства поверки:

- Установка поверочная счетчиков газа УПСГ-6500, диапазон расходов от 0,01 до 6500м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,3% (пределы допускаемой относительной погрешности установки поверочной могут отличаться от указанных, при этом соотношение пределов допускаемых относительных погрешностей установки поверочной к поверяемому счетчику не должно превышать 1/3);
- Прецизионный измеритель температуры МИТ8.10, диапазон измерения от минус 200 °С до 250 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±(0,003+10<sup>-5</sup>t)°С;
- Термометр платиновый эталонный ПТСВ-5-3, Диапазон измерения от минус 30 °С до 150 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,03°С;
- Термостат ТПП-1.1, воспроизведение температуры от минус 30 °С до 90 °С, абсолютная погрешность поддержания заданной температуры ±0,1°С.

### **Сведения о методиках измерения**

- ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количества газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков».
- Инструкция. ГСИ. Количество газа. Методика измерений комплексами для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д, Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений №181-560-01.00270-2013.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам для измерения количества газа СГ-ТК: модификаций СГ-ТК-Т, СГ-ТК-Р, СГ-ТК-Д.**

- 1 ГОСТ 30319.2-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости
- 2 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические требования
- 3 ГОСТ Р 8.618-2006 Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа
- 4 Технические условия ТУ 4213-031-48318941-2006 (ЛГТИ.407321.020 ТУ)

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- выполнение государственных учетных операций;
- осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

Адрес: Россия, 607220, г. Арзамас Нижегородской обл., ул.50 лет ВЛКСМ, дом 8а  
Тел. +7(83147) 7-98-00; 7-98-01, Факс 3-54-41, E-mail: [support@gaselectro.ru](mailto:support@gaselectro.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»

Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская 50, корп. 5,

Телефон: (843)214-20-98, факс: (843)227-40-10, E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.