

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы для измерения количества газа КИ-СТГ-УС

#### Назначение средства измерений

Комплексы для измерения количества газа КИ-СТГ-УС предназначены для измерения рабочего объема природного газа по ГОСТ 5542-87 и автоматического приведения измеренного объема газа к стандартным условиям в зависимости от давления, температуры и коэффициента сжимаемости газа.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на одновременном измерении ультразвуковым счетчиком газа - рабочего объема газа, корректором - давления и температуры газа в рабочих условиях и приведения корректором рабочего объема газа к стандартным условиям ( $P_c=0,101325\text{МПа}$ ,  $T_c=273,15\text{ К}$ ) на основании известных зависимостей.

Комплекс состоит из серийно выпускаемых средств измерений – функциональных блоков (счетчиков газа Зонд 2, корректоров, преобразователей давления, температуры), внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и объединенных в средство измерений, отвечающее единым требованиям. По требованию заказчика комплексы могут комплектоваться дополнительным средством измерения перепада давления на счетчике

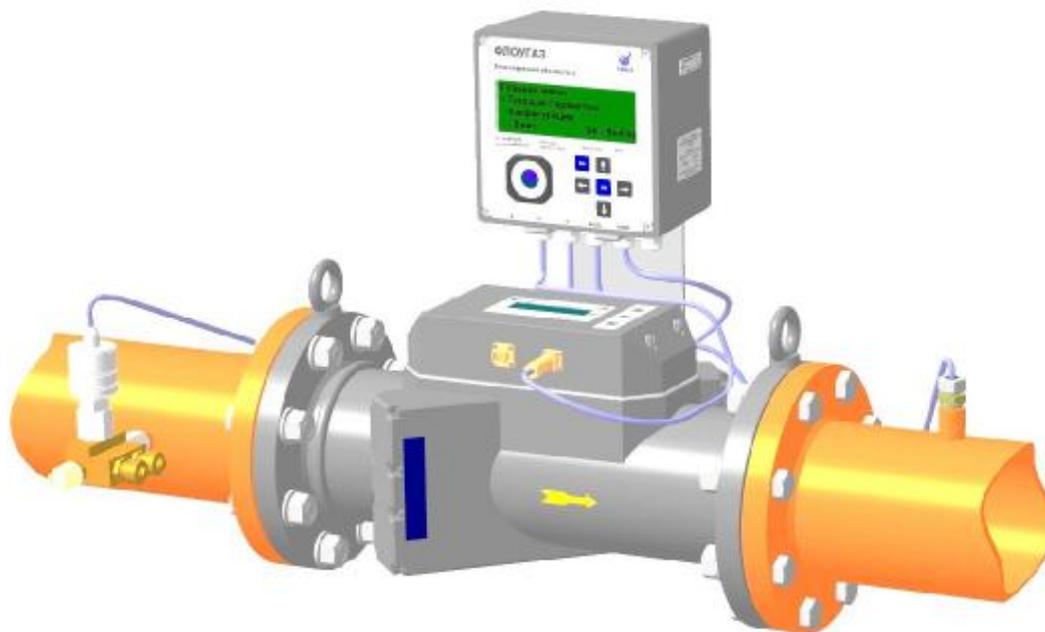


Рисунок 1 – Общий вид комплекса для измерения количества газа КИ-СТГ-УС

В комплексах применяются:

1 Счетчик газа ультразвуковой Зонд 2 ( госреестр № 54576-13);

2 Корректоры

блок коррекции объема газа измерительно-вычислительный БК  
(госреестр № 48876-12),

датчик комплексный с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» (госреестр № 15646-14),  
корректор объема газа ЕК (госреестр №41978-13),  
корректор объема газа ELCOR-2 (госреестр №47252-11),  
корректор объема газа CORUS (госреестр № 50499-12),  
корректор объема газа «Суперфлоу 23» (госреестр № 43509-09),  
корректор объема газа ТС 220 (госреестр № 47922-11),  
вычислитель количества газа ВКГ-3Т (госреестр № 31879-11),  
корректоры СПГ (госреестр № 36693-13, № 37670-13, № 37671-13),  
корректор объема газа температурный «ГЕЛИОС-Т» (госреестр № 45106-10),  
преобразователь расчетно-измерительный «ТЭКОН» (госреестр № 24849-13),  
счетчик СТД (госреестр № 41550-09),  
вычислитель УВП-280 (госреестр № 18379-09),  
блок коррекции объема газа «ФЛОУГАЗ» (госреестр № 47254-11).

3 Датчики давления, температуры и расхода, применяемые на комплексах с корректором СПГ, вычислителями ВКГ-3Т, УВП-280, счетчиком СТД, и преобразователем расчетно-измерительным ТЭКОН, должны выбираться в соответствии с рекомендациями, указанными в руководстве по эксплуатации на данные изделия. Возможно применение на данных комплексах датчиков других типов и моделей, отличных от рекомендованных, при условии обеспечения регламентированной погрешности комплексов и требований по взрывобезопасности.

В соответствии с заказом комплексы поставляются потребителю с любым сочетанием счетчиков газа ультразвуковых Зонд 2 и корректоров.

Комплексы с блоком коррекции объема газа измерительно-вычислительным БК, датчиком комплексным с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм», корректорами объема газа ЕК, ELCOR-2, CORUS, «Суперфлоу 23», ТС 220, блоком коррекции объема газа «ФЛОУГАЗ», являющимися взрывозащищенными, могут устанавливаться непосредственно во взрывоопасной зоне в соответствии с маркировкой взрывозащиты корректора и счетчика.

Комплексы, в состав которых входят вычислитель количества газа ВКГ-3Т, корректор объема газа СПГ, корректор объема газа температурный «ГЕЛИОС-Т», преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН, счетчик СТД, вычислитель УВП-280 предполагают установку корректора вне взрывоопасной зоны и соединение со счетчиками (датчиками) во взрывоопасной зоне через сертифицированные барьеры искробезопасности.

Комплексы обеспечивают индикацию и вывод на внешние устройства измеренных и вычисленных величин, архивирование измерительной информации и нестандартных ситуаций.

В зависимости от типа применяемых счетчиков газа и корректоров, комплексы имеют модификации, отличающиеся между собой диаметром условного прохода, диапазоном измерения объемного расхода, верхним пределом диапазона измерения давления, габаритными и присоединительными размерами.

Конструкция комплексов предусматривает возможность ремонта всех узлов в специальных организациях или на предприятии-изготовителе.

Конструкцией комплекса предусмотрено ограничение доступа к определенным его частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

Функциональные блоки комплексов (корректоры и счетчики) пломбируются в соответствии со схемой пломбирования, пломбами и способами, указанными в технической документации на данные функциональные блоки.

Электрические и пневматические линии соединений функциональных блоков комплекса со средствами измерений опломбированы согласно конструкторской документации предприятия-изготовителя таким образом, чтобы исключить возможность их вскрытия без нарушения пломб.

Доступ к программному обеспечению возможен только через пароль.

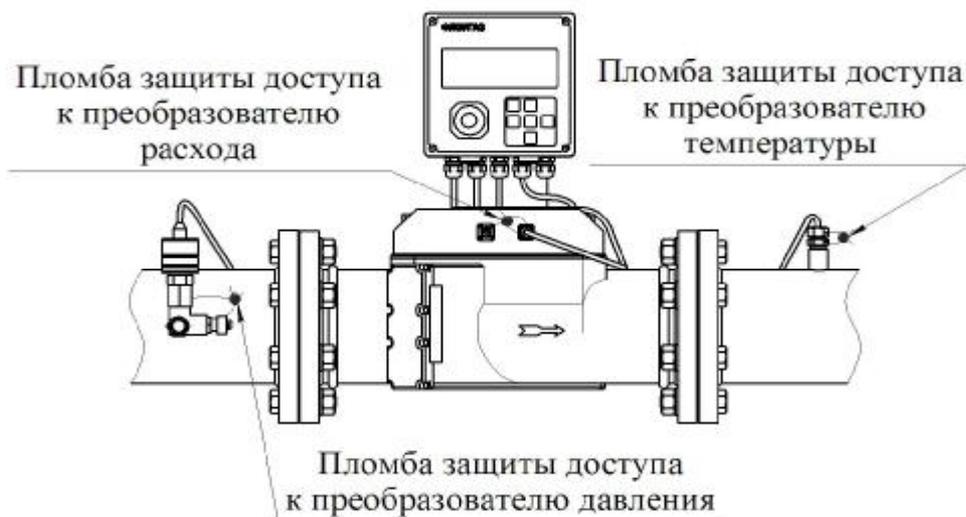


Рисунок 2 – Схема пломбирования комплекса

### Программное обеспечение

составных частей комплекса встроенное, неперегружаемое, метрологически значимое, реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции, описание которых приведено в описаниях типа и эксплуатационной документации средств измерений, входящих в состав комплекса.

Сервисное программное обеспечение «КИ-СТГ» предназначено для поверки комплексов, является выносным и устанавливается на персональном компьютере.

Метрологически значимым является все сервисное программное обеспечение «КИ-СТГ».

Перед проведением поверки производится самодиагностическая проверка целостности конфигурационных данных и всех файлов по методу CRC-32 с выводом на экран компьютера идентификационных признаков.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СЯМИ.00040-01 12 01	1.01	AA2C03D6	—	CRC-32

Защита сервисного программного обеспечения «КИ-СТГ» от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С». Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Условное обозначение комплекса:

КИ-СТГ-УС-Б-80/250-10А-І-М-П

Исполнение комплекса: П – правое; Л – левое
Тип термопреобразователя сопротивления (медный или платиновый) – указывается при использовании корректора БК
Вариант исполнения корректора (І или ІІ) – указывается при использовании блока БК
Обозначение верхнего предела диапазона измерения абсолютного (А) или избыточного (І) давления, МПа (для блоков БК соответствует указанному значению, деленному на 10)
Номинальный измеряемый объемный расход при рабочих условиях (G), м <sup>3</sup> /ч
Диаметр условного прохода, мм
Тип корректора*: Б – блок БК; Г – датчик «ГиперФлоу»; Е – корректор ЕК; М – корректор ELCOR; С – корректор SEVC-D (Corus); П – корректор «Суперфлоу»; Т – корректор ТС; В – вычислитель ВКГ; Л – корректор СПГ; О – корректор «ГЕЛИОС-Т»; Н – контроллер «ТЭКОН»; Д – счетчик СТД; У – вычислитель УВП; Ф – блок «ФЛОУГАЗ»
УС – счетчик газа ультразвуковой Зонд 2

\* - при наличии модификаций дополнительно указывается конкретная модификация корректора.

## Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	природный газ по ГОСТ 5542-87 в диапазоне температур (250 ≤ Т, К ≤ 340)
Диаметры условного прохода, DN	80, 100, 150, 200
Максимальный расход, м <sup>3</sup> /ч	от 250 до 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности при определении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %, не более	
в диапазоне расходов	
от Q <sub>min</sub> до 0,05Q <sub>max</sub>	±2,3
от 0,05Q <sub>max</sub> до Q <sub>max</sub>	±1,3
Количество газа, соответствующее 1 импульсу НЧ-выхода счетчика, м <sup>3</sup> /имп	0,1; 1,0
Габаритные размеры, мм, не более	
DN 80	420x270x460
DN 100	420x270x510
DN 150	450x320x550
DN 200	600x470x610
Масса, кг, не более	
DN 80	43
DN 100	48
DN 150	58
DN 200	99

Т а б л и ц а 2

Наименование параметра	Значение параметра		
	КИ-СТГ-УС-Б	КИ-СТГ-УС-Г	КИ-СТГ-УС-Е
Рабочие диапазоны измерения абсолютного или избыточного давления, МПа	от 0,1 до 0,16 от 0,1 до 0,25 от 0,1 до 0,4 от 0,15 до 0,6 от 0,25 до 1 (от 0,1 до 1)* от 0,4 до 1,6 (от 0,16 до 1,6)*	от 0,05 до 0,25 от 0,05 до 0,6 от 0,05 до 1,7	от 0,08 до 0,2 от 0,1 до 0,5 от 0,15 до 0,75 от 0,2 до 1 от 0,4 до 1,7
Емкость индикаторного устройства: а) при измерении рабочего объема, м <sup>3</sup> б) при измерении объема, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>	9999999  9999999	-  999999	999999999,99  999999999,99
Условия эксплуатации:			
Температура окружающего воздуха, °С	от - 40 до + 60	от - 30 до + 50	от - 30 до + 60
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		
Относительная влажность окружающего воздуха, %	не более 98		
Средний срок службы, лет	12	10	12
* Рабочие диапазоны измерения давления комплексов с блоками коррекции БК варианта исполнения I			

Т а б л и ц а 3

Наименование параметра	Значение параметра		
	КИ-СТГ-УС-М	КИ-СТГ-УС-С	КИ-СТГ-УС-П
Рабочие диапазоны измерения абсолютного или избыточного давления, МПа	от 0,08 до 0,52 от 0,2 до 1 от 0,4 до 1,7	от 0,09 до 1 от 0,72 до 1,7	Рабочие диапазоны измерения давления-по заказу потребителя
Емкость индикаторного устройства: а) при измерении рабочего объема, м <sup>3</sup> б) при измерении объема, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>	99999999,999  99999999,99	99999999,9999  99999999,999999	99999999  99999999
Условия эксплуатации:			
Температура окружающего воздуха, °С:	от -25 до +60	от -25 до +55	от -30 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		
Относительная влажность окружающего воздуха, %	не более 98		не более 95
Средний срок службы, лет	12	12	10

Таблица 4

Наименование параметра	Значение параметра		
	КИ-СТГ-УС-Т	КИ-СТГ-УС-В	КИ-СТГ-УС-Л
Рабочие диапазоны измерения абсолютного или избыточного давления, МПа	Давление не измеряется	Рабочие диапазоны измерения давления - по заказу потребителя	
Емкость индикаторного устройства: а) при измерении рабочего объема, м <sup>3</sup> б) при измерении объема, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>	999999999,99  999999999,99	999999999  999999999	999999999  999999999
Условия эксплуатации:			
Температура окружающего воздуха, °С	Счетчик от -40 до +60 Корректор от -30 до +60	Счетчик -40 до +60 Вычислитель от -10 до +50	Счетчик -40 до +60 Корректор от -10 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		
Относительная влажность окружающего воздуха, %	не более 95		
Средний срок службы, лет	12	12	12

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра		
	КИ-СТГ-УС-О	КИ-СТГ-УС-Н	КИ-СТГ-УС-Д
Рабочие диапазоны измерения абсолютного или избыточного давления, МПа	Давление не измеряется	Рабочие диапазоны измерения давления - по заказу потребителя	
Емкость индикаторного устройства: а) при измерении рабочего объема, м <sup>3</sup> б) при измерении объема, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>	999999999,99  999999999,99	999999999  999999999	999999999  999999999
Условия эксплуатации:			
Температура окружающего воздуха, °С	от -30 до + 55	Счетчик -40 до +60 Вычислитель от -10 до +50	Счетчик -40 до +60 Вычислитель от + 5 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		
Относительная влажность окружающего воздуха, %	не более 95		
Средний срок службы, лет	15	12	12

Т а б л и ц а 6

Наименование параметра	Значение параметра	
	КИ-СТГ-УС-У	КИ-СТГ-УС-Ф
Рабочие диапазоны измерения абсолютного или избыточного давления, МПа	Рабочие диапазоны измерения давления - по заказу потребителя	
Емкость индикаторного устройства:		
а) при измерении рабочего объема, м <sup>3</sup>	999999999,99	9999999999,99
б) при измерении объема, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>	999999999,99	9999999999,99
Условия эксплуатации:		
Температура окружающего воздуха, °С	Счетчик от -40 до +60 Вычислитель от +1 до +50	от -40 до +60
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	
Относительная влажность окружающего воздуха, %	не более 98	
Средний срок службы, лет	12	

### Знак утверждения типа

наносится на шильдик методом плоской фотопечати и в левом верхнем углу титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность комплекса представлена в таблице 7.

Т а б л и ц а 3

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
СЯМИ.407229-478 СП	Комплекс для измерения количества газа КИ-СТГ-УС	1	
СЯМИ.407229-478 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
СЯМИ.407229-478 МП	Методика поверки с изменением № 1	1	
	Эксплуатационная документация на функциональные блоки		
СЯМИ.00040-01 12 01	Программное обеспечение для поверки комплекса	1	по отдельному заказу

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом СЯМИ. 407229-478 МП «Инструкция. ГСИ. Комплексы для измерения количества газа КИ-СТГ. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 27 марта 2013г. с изменением № 1.

- установка поверочная, диапазон воспроизводимых расходов от 0,03 до 4000 м<sup>3</sup>/ч, погрешность ± 0,25 %; ± 0,33 %;

- гигрометр ВИТ-1, диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, диапазон измерения температуры от плюс 15°C до плюс 40°C, погрешность по температуре  $\pm 2^\circ\text{C}$ , по влажности  $\pm 5\%$ ;
- барометр-анероид М 67, диапазон измерения от 81130 до 105320 Па, погрешность  $\pm 106$  Па;
- манометр МТИ, диапазон измерения от 0 до 2,5 МПа, класс точности 1,0;
- цифровой манометр DPI-145, диапазон измерения от 0 до 3,5 МПа, погрешность 0,025 %;
- секундомер СОС пр-2б-2, диапазон измерения от 0 до 3600 с, класс точности 2;
- магазин сопротивлений МСР-63, диапазон измерения 0-10000 Ом, класс точности 0,05;
- термостат «Термотест-100», диапазон регулирования температуры от минус 30 °С до плюс 100°C, нестабильность поддержания установленной температуры  $\pm 0,01^\circ\text{C}$ , неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата  $\pm 0,01^\circ\text{C}$ .

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам для измерения количества газа КИ-СТГ-УС**

1 ГОСТ Р 8.618-2006. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

2 СЯМИ.407229-478 ТУ Комплексы для измерения количества газа КИ-СТГ. Технические условия.

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

осуществление торговли и товарообменных операций;

**Изготовитель:**

Общество с ограниченной ответственностью Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» (ООО ЭПО «Сигнал») 413119, г. Энгельс-19, Саратовской обл., тел. (8453) 75-04-72, факс (8453) 75-17-00, e-mail: [office@eposignal.ru](mailto:office@eposignal.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

420088, РТ, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, 7А; тел.: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32, e-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto:vniirpr@bk.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30006-09 от 16.12.2009 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.