

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные количества и параметров свободного нефтяного газа

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные количества и параметров свободного нефтяного газа (далее – ИВК) предназначены для измерения, преобразования, регистрации, хранения и индикации объемного расхода (объема), давления и температуры свободного нефтяного газа (далее – газа).

Описание средства измерений

ИВК состоит из измерительных каналов объемного расхода (объема), температуры, давления газа. В состав измерительных каналов ИВК входят: измерительные преобразователи объемного расхода (объема), температуры и давления газа, блок вторичного оборудования на базе вычислителя ВТД-У.

Принцип действия ИВК заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке с помощью вычислителя ВТД-У входных сигналов (аналоговых от 4 до 20 мА, частотных, импульсных), поступающих по измерительным каналам от измерительных преобразователей объемного расхода (объема), давления и температуры газа.

Вычислитель ВТД-У производит расчет физических свойств газа по алгоритму в соответствии с ГСССД МР-113 и вычисление объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939 – 63.

Состав ИВК определяется в соответствии с потребностями заказчика и фиксируется в паспорте. Монтаж и наладка ИВК осуществляются непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на ИВК, Техническими условиями ГПРС.425210.002 ТУ и эксплуатационными документами ее компонентов.

Состав ИВК обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемного расхода и объема газа при рабочих условиях;
- измерение давления и температуры газа;
- приведение объемного расхода и объема газа к стандартным условиям;
- регистрация, хранение, отображение результатов измерений и расчетов, формирование отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.



Средства измерений (далее – СИ) и вспомогательные технические средства в составе ИВК.

Таблица 1

№ п/п	Наименование СИ и вспомогательных технических средств	Номер в реестре
Преобразователи расхода		
1	Датчик расхода газа ДРГ.М	26256-06
2	Расходомер вихревой Prowirl	15202-09
3	Расходомер газа ультразвуковой Flowsic 100	16819-07
4	Счетчик газа ультразвуковой Flowsic 600	36876-08
5	Датчик расхода газа ультразвуковой корреляционный «DYMETIC-1223»	37419-08
6	Расходомеры-счетчики газа и пара моделей GM868, XGM868, GN868, GTF878	16516-06
7	Расходомер газа оптический FOCUS™	38670-08
Преобразователи абсолютного давления		
1	Преобразователь давления измерительный Cerabar T/M/S (PMC, PMP)	41560-09
2	Преобразователь давления измерительный 40.4385	40494-09
3	Преобразователь давления AUTROL мод. APT3100, APT3200	37667-08
Преобразователи температуры		
1	Преобразователь измерительный серии iTemp TMT в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии TR	39840-08, 26239-06
2	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820	32460-06
3	Преобразователь измерительный АТТ 2100	39546-08
4	Преобразователь измерительный АТТ 2200	39547-08
Блок вторичного оборудования		
1	Вычислитель ВТД-У (Счетчик СТД)	41550-09
2	Барьеры искробезопасности БИБ-02-24С	-
3	Блок питания 24 В	-

Программное обеспечение (ПО) ИВК (Вычислитель ВТД-У) обеспечивает реализацию функций ИВК. ПО ИВК разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений объема (объемного расхода) и параметров газа, а также защиту и идентификацию ПО ИВК. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями объема (объемного расхода) и параметров газа). Защита ПО ИВК от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО ИВК (Вычислитель ВТД-У)	5332 № вычислителя	32	23428b76	CRC 32

Идентификация ПО ИВК осуществляется путем отображения на информационном дисплее вычислителя идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к

идентификации метрологически значимой части ПО ИВК, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО ИВК защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем аутентификации (введения логина и пароля), ведения журнала событий, доступного только для чтения. Доступ к метрологически значимой части ПО ИВК для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО ИВК обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализуемых алгоритмов. При этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО ИВК имеет уровень защиты С.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование	ИВК
Измеряемая среда	свободный нефтяной газ (попутный)
Диапазон измерения объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч	от 1 до 250000
Диапазон измерения абсолютного давления газа *, МПа	от 0,1 до 1,6
Диапазон измерения температуры газа, °С	от минус 10 до 50
Диаметр условного прохода измерительного трубопровода, (Ду), мм	от 50 до 1000
Пределы погрешностей измерительных каналов ИВК	приведены в Таблице 4
Пределы основной приведенной погрешности ИВК при преобразовании входных аналоговых сигналов вычислителем ВТД-У, %	±0,15
Пределы основной относительной погрешности ИВК при преобразовании входных частотных сигналов вычислителем ВТД-У, %	±0,05
Пределы основной абсолютной погрешности ИВК при преобразовании входных импульсных сигналов вычислителем ВТД-У, импульсов на 10000 импульсов	±1
Пределы основной относительной погрешности ИВК при вычислении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, вычислителем ВТД-У, %	±0,2
Условия эксплуатации СИ ИВК: - температура окружающей среды, °С в месте установки первичных преобразователей: в месте установки первичных преобразователей при использовании электрообогреваемых кожухов: в блоке вторичного оборудования - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от минус 40 до 50 от 10 до 30 от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Диапазоны входных сигналов: - токовый, мА - частотный, Гц - импульсный, Гц	от 4 до 20 от 0,5 до 2000 от 10 ⁻⁴ до 35
Параметры электропитания: - напряжение, В: - частота, Гц	220(+10%, -15%) 50Гц
Потребляемая мощность, Вт, не более	7,5

Наименование	ИВК
Габаритные размеры, мм, не более: Блок вторичного оборудования	500×400×220
Масса, кг, не более Блок вторичного оборудования	10
Средний срок службы, лет, не менее	12

* – Диапазон измеряемого абсолютного давления газа должен находиться в интервале значений давлений между соседними пределами измерений преобразователя абсолютного давления из ряда по ГОСТ 22520 – 85. Рекомендуется, чтобы максимальное значение измеряемого абсолютного давления газа было как можно ближе к 90% верхнего предела измерений преобразователя абсолютного давления.

Средства измерения, входящие в состав ИВК обеспечивают защиту по ГОСТ Р 51330.10 – 99 «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib».

Метрологические и технические характеристики измерительных каналов (далее - ИК) ИВК			Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИВК					
			Первичный измерительный преобразователь				Вычислитель ВТД-У	
Диапазоны измерений объемного расхода в рабочих условиях	Пределы допускаемой относительной погрешности		Наименование измерительного преобразователя	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности
	Основная	В рабочих условиях			Основная	Дополнительная		
ИК объемного расхода газа								
от 4 до 10000 м ³ /ч	±1,5 %	±1,5 %	Датчик расхода газа ДРГ.М	Импульсный	±1,5 %	–	Импульсный	±0,01 %
от 1 до 2360 м ³ /ч	±1 %	±1 %	Расходомер вихревой Prowirl	Импульсный	±1 %	–	Импульсный	±0,01 %
от 1 до 250000 м ³ /ч	±1,5 %	±1,5 %	Расходомер газа ультразвуковой Flowsic 100	Импульсный	±1,5 %	–	Импульсный	±0,01 %
	±1 %	±1 %			±1 %			
от 6 до 130000 м ³ /ч	±2 %	±2 %	Счётчик газа ультразвуковой Flowsic 600	Импульсный	±2 %	–	Импульсный	±0,01 %
	±1 %	±1 %			±1 %			
	±0,5 %	±0,5 %			±0,5 %			
	±0,3 %	±0,3 %			±0,3 %			
	±2 %	±2 %		Частотный	±2 %	–	Частотный	±1 импульс
	±1 %	±1 %			±1 %			
	±0,5 %	±0,5 %			±0,5 %			
от 0,25 до 250000 м ³ /ч	±2,5 %	±2,5 %	Расходомер газа ультразвуковой корреляционный ДУМЕТИС-1223	Частотный	±2,5 %	–	Частотный	±1 импульс
	±1,5 %	±1,5 %			±1,5 %			
	±1 %	±1 %			±1 %			

от 2 до 250000 м ³ /ч	±2 %	±2 %	Расходомеры-счётчики газа и пара моделей GM868, XGM868, GN868, GTF878	Импульсный	±2 %	-	Импульсный	±1 импульс
				Частотный			Частотный	±0,01 %
от 1 до 100000 м ³ /ч	±2,5 %	±2,5 %	Расходомер газа оптический FOCUS™	Импульсный	±2,5 %	-	Импульсный	±1 импульс
				Частотный			Частотный	±0,01 %
Метрологические и технические характеристики ИК ИВК			Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИВК					
			Первичный измерительный преобразователь				Вычислитель ВТД-У	
Диапазоны измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности		Наименование ИП	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности
	Основная	В рабочих условиях			Основная	Дополнительная		
ИК абсолютного давления газа								
от 0 до 1,6 Мпа	±0,6 %	±1,3 %	Преобразователь давления измерительный Сигабаг Т/М/С (PMP, PMS)	Токовый 4 – 20 мА	±0,5 % диапазона измерений	±0,2 % диапазона измерений на 10 °С	Токовый 4 – 20 мА	±0,15 % диапазона преобразования
	±0,25 %	±1,25 %			±0,2 % диапазона измерений			
	±1,5 %	±2 %			±1,5 % диапазона измерений			
	±1 %	±1,6 %			±1 % диапазона измерений			
	±0,17 %	±1,3 %			±0,075 % диапазона измерений			
	±0,16 %	±0,025 %			±0,05 % диапазона измерений			

от 0,06 до 1,6 МПа	±0,18 %	±0,35 %	Преобразователь давл- ления измерительный 40.4385	Токовый 4 – 20 мА	±0,1 % диапазона измерений	±0,05 % диапазона измерений на 10 °С	Токовый 4 – 20 мА	±0,15 % диапазона преобразо- вания
	±0,6 %	±1 %			±0,5 % диапазона измерений	±0,1 % диапазона измерений на 10 °С		
от 0,2 до 2 МПа	±0,25 %	±0,44 %	Преобразователь давл- ления AUTROL мод. АРТ 3100-А, АРТ 3200-А	Токовый 4 – 20 мА	±0,2 % диапазона измерений	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С	Токовый 4 – 20 мА	±0,15 % диапазона преобразо- вания

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку Комплексов измерительно-вычислительных количества и параметров свободного нефтяного газа, установленную на корпусе блока вторичного оборудования, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Количество
Комплекс измерительно-вычислительный количества и параметров свободного нефтяного газа. В комплект поставки входят: Блок вторичного оборудования на базе Вычислителя ВТД-У, преобразователь расхода, преобразователь давления, преобразователь температуры, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.
Комплекс измерительно-вычислительный количества и параметров свободного нефтяного газа. Паспорт.	1 экз.
Комплексы измерительно-вычислительные количества и параметров свободного нефтяного газа. Руководство по эксплуатации.	1 экз.
Инструкция ГСОЕИ. Комплексы измерительно-вычислительные количества и параметров свободного нефтяного газа. Методика поверки.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 47248-11 «Инструкция. ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные количества и параметров свободного нефтяного газа. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 24 марта 2011 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный модели MC5-R-IS, диапазон воспроизведения токовых сигналов от 0 до 25 мА, точность $\pm (0,02\% \text{ показаний} + 1,5 \text{ мкА})$;
- установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-6000, диапазон воспроизведения расхода воздуха от 3 до 4000 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,3 \%$;
- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей.

Сведения о методиках (методах) измерений

Комплексы измерительно-вычислительные количества и параметров свободного нефтяного газа. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ИВК.

- ГОСТ Р 51330.10 – 99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»
- ГОСТ Р 8.563 – 2009 ГСИ. Методики (методы) измерений
- ГОСТ Р 8.596 – 2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
- ГОСТ Р 8.615 – 2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования
- ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»
- ГОСТ 22520–85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 2939–63 Газы. Условия для определения объема.

Комплексы измерительно-вычислительные количества и параметров свободного нефтяного газа. Технические условия. ГПРС.425210.002ТУ

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

- при осуществлении государственных учетных операций.

Изготовитель

ООО «ГАЗПРИБОРСЕРВИС», Республика Татарстан, 420061, г. Казань, ул. Наратбаш (Царицыно), 17, тел.(843)234-23-84, e-mail: gazpribor@rambler.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09. Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт 34, корп. 013, офис 306, тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, e-mail: office@ooostp.ru, <http://www.ooostp.ru>

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.