

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2025 г. № 1524

Регистрационный № 95992-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-16-ГПЗ

Назначение средства измерений

Комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-16-ГПЗ (далее по тексту – комплекс, КПТС) предназначен для автоматизированных измерений силы постоянного электрического тока, частоты, счета импульсов, формирования (хранения) шкалы времени и вычисления массы нестабильного газового конденсата, поступающего с УКПГ-16-ГПЗ.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса заключается в преобразовании входных электрических сигналов от преобразователя массового расхода измеряемой среды, температуры, давления, плотности, объемной доли воды, не входящих в состав комплекса, посредством гальванического преобразования сигналов, дальнейшем аналогово-цифровом преобразовании сигналов в цифровой код и передаче цифрового кода в центральный процессор для обработки цифрового кода, с последующим вычислением в комплексе значений измеряемой величины в соответствии с характеристикой первичного преобразователя физической величины и вычислений значений расхода и массы нестабильного газового конденсата прямым методом динамических измерений согласно СТО Газпром 5.9-2007. Счёт импульсов осуществляется по принципу подсчета переходов от значения логического «0» в логическую «1». Ведение текущего календаря и текущего времени и хранение шкалы времени обеспечивается встроенными энергонезависимыми часами реального времени и могут быть прочитаны посредством программного обеспечения на автоматизированном рабочем месте (далее по тексту – АРМ) оператора.

К комплексу данного типа относится комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-16-ГПЗ с заводским номером 001.

Комплекс состоит из трех АРМ оператора на базе персонального компьютера, панели отображения информации и оборудования, размещенного в шкафу.

Монтаж и наладка комплекса осуществляется непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией и эксплуатационными документами ее компонентов.

Состав комплекса и идентификационные данные оборудования в составе комплекса указываются в формуляре. КПТС включает в себя:

- три АРМ оператора;
- панель отображения информации;
- шкаф «Шкаф измерительной системы №2»;
- блок обработки информации (далее по тексту – БОИ) на базе ПЛК TREI-5B-05;

- один контроллер измерительный Суперфлоу-31 (далее по тексту – ИВК) с модулями RTU-5;
- восемь одноканальных барьеров искрозащиты KFD2-STC5-Ex1.2O (для подключения аналоговых сигналов);
- система питания постоянного тока, включающая источник питания UNO2-PS/1AC/24DC/240W, преобразующий напряжение питания переменного тока комплекса в 24 В постоянного тока, блок распределения питания постоянного тока и элементы защиты цепей электропитания (автоматы, предохранители и т.п.).

Измерительные каналы силы постоянного электрического тока, формируются на базе следующих компонентов:

- клеммных колодок, обеспечивающих подключение внешних линий связи к барьерам искрозащиты KFD2-STC5-Ex1.2O;
- барьеров искрозащиты KFD2-STC5-Ex1.2O, осуществляющих гальваническую развязку и передачу входного сигнала силы постоянного электрического тока по линиям связи к многоканальным модулям аналоговых входов RTU5;
- каналов контроллера измерительного Суперфлоу-31 с модулями аналоговых входов RTU-5 осуществляющих прием и преобразование посредством АЦП входных электрических сигналов;
- БОИ, осуществляющего обработку измерительной информации, полученной от контроллера Суперфлоу-31, формирование в соответствии с заложенными алгоритмами выходных цифровых сигналов и передачи их через модули связи для последующего использования, отображения результатов измерений на АРМ оператора.

Измерительные каналы частоты и счета импульсов при подключениях к модулям частотных входов RTU5 формируются на базе следующих компонентов:

- клеммных колодок, обеспечивающих подключение внешних линий связи к многоканальным модулям частотных входов RTU5;
- каналов контроллера измерительного Суперфлоу-31 с модулями частотных входов RTU-5 осуществляющих прием и счет импульсов входных электрических сигналов;

ИВК выполняет измерения на одной измерительной линии, обработку результатов измерений, с последующей передачей результатов вычислений расхода и массы конденсата в БОИ и отображения результатов измерений на АРМ оператора

Схема измерительных каналов КПТС представлена на рисунке 1.

Заводской номер комплекса, идентифицирующий экземпляр средства измерений, в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом шелкографии на маркировочную табличку, закрепленную на передней двери шкафа в верхнем правом углу.

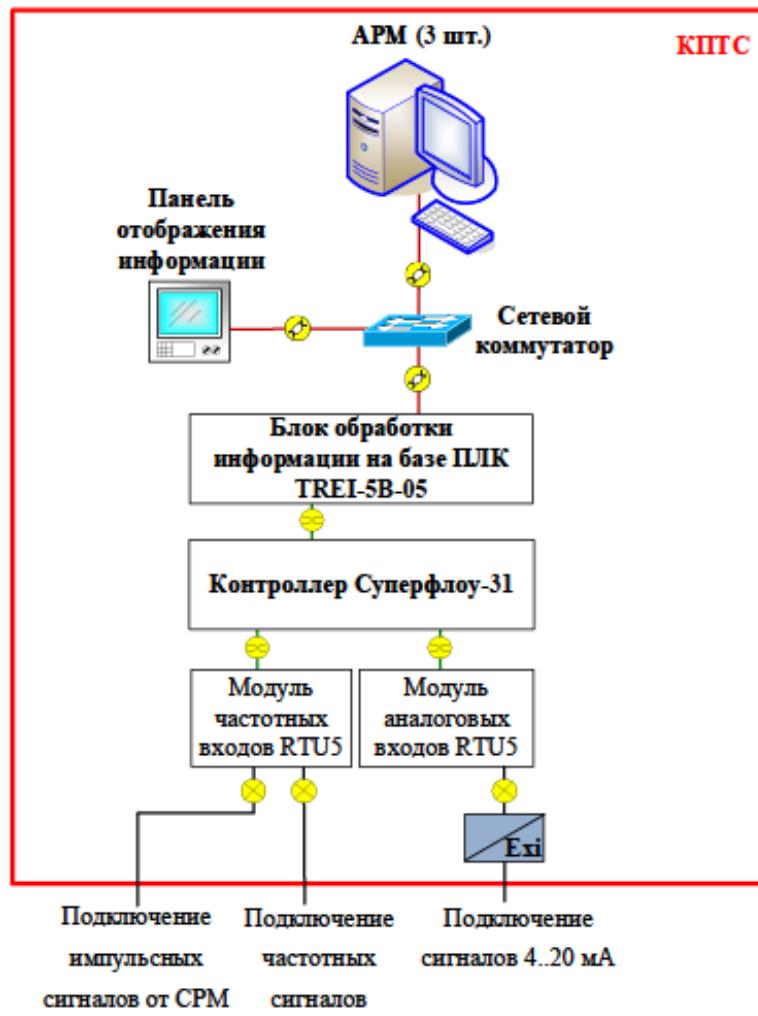
Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

Пломбирование комплекса не предусмотрено. Предусмотрено закрытие дверей шкафа на запорные устройства. Предусмотрена сигнализация открытия дверей на АРМ. Ограничению доступа к портам USB обеспечено наличием пломбирующих стикеров.

Вид шкафа комплекса представлен на рисунке 2.

Вид шкафа комплекса с указанием места нанесения маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

Вид маркировочной таблички с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 3.



УКПГ-16

Условные обозначения:

- Интерфейс Industrial Ethernet, протокол TCP/IP
- Интерфейс RS232/485 протокол Modbus RTU
- Аналоговый сигнал/Частотно-импульсный сигнал
- Барьер искрозащиты
- Граница зоны оборудования КПТС

Перечень сокращений:

- Exi
- АРМ
- КПТС
- степень взрывозащиты «Искробезопасная цепь»
- Автоматизированное рабочее место
- Комплекс программно-технических средств

Рисунок 1 – Схема измерительных каналов КПТС



Рисунок 2 – Вид шкафа комплекса с указанием места нанесения маркировочной таблички



Рисунок 3 – Вид маркировочной таблички с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) КПТС состоит из ПО ИВК, прикладного ПО БОИ, прикладного ПО АРМ оператора, инструментального ПО SCADA Infinity.

ПО КПТС предназначено для измерений массы конденсата газового нестабильного прямым методом динамических измерений и показателей качества конденсата газового нестабильного согласно СТО Газпром 5.9-2007. ПО разделяется на метрологически значимую часть и метрологически не значимую часть.

Метрологически значимая часть ПО КПТС выделена в отдельные программные модули:

- ПО ИВК:
 - программный модуль SF31A, реализованный в ИВК;
- прикладное ПО БОИ:
 - модуль регистрации аварий и событий;
 - модуль считывания архивной информации из ИВК;
 - модуль суммирования.
- прикладное ПО АРМ оператора:
 - модуль конфигурации отчетов;

Контроль идентификационных данных ПО осуществляется на АРМ оператора. При нажатии на соответствующую кнопку открывается экранная форма, в которой отображается наименование программного модуля, версия, рассчитанная и зафиксированная контрольная сумма. В случае отличия контрольных сумм строка подсвечивается красным цветом.

Метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом влияния всех компонентов ПО.

ПО защищено с помощью разграничения уровней доступа к данным и управлению КПТС и авторизации уровней доступа системами паролей.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные программных модулей ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SF31A
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
Цифровой идентификатор ПО	A741
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Таблица 2 – Идентификационные данные программных модулей ПО БОИ

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	Модуль регистрации аварий и событий	Модуль считывания архивной информации из ИВК	Модуль суммирования
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00	1.00	1.00
Цифровой идентификатор ПО	2055c8703e3 751391ee3a72 2604525c5	7f723076148d40db9f bf27b728cc261f	e45a497fd1ab 740d42cb40d 20866f908
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5

Таблица 3 – Идентификационные данные программных модулей ПО АРМ оператора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Модуль конфигурации отчетов
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
Цифровой идентификатор ПО	af7013787ab43524efc9d9c5b6ca4046
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 10^{-4} до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов на каждые 10^6 импульсов, имп.	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности реализации алгоритмов по расчету массы нестабильного газового конденсата, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки, с	± 5

Примечания:

- Метрологические характеристики нормированы для каждого измерительного канала в целом.
- Нормируемым значением для приведенной погрешности является максимальное значение диапазона измерений.
- Уровень логической единицы измерительного канала счета импульсов составляет 8 В.
- Пределы допускаемой относительной погрешности реализации алгоритмов по расчету массы нестабильного газового конденсата указаны с учетом погрешности счета импульсов за интервал времени измерений 2 часа, без учета погрешностей определения коэффициента преобразования подключаемого расходомера (задается изготовителем).

Таблицы 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов силы постоянного электрического тока	8
Количество измерительных каналов частоты	1
Количество измерительных каналов счета импульсов	2
Количество измерительных модулей ИВК	3
Напряжение питание контроллера, В	от 20 до 32
Параметры электрического питания шкафа:	
- напряжение переменного тока, В	220 ± 22
- частота переменного тока, Гц	$50 \pm 0,5$
Потребляемая мощность контроллера, Вт, не более	5
Условия эксплуатации	
- температура окружающей среды, °C	от +10 до +30
- относительная влажность при +25 °C, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры шкафа (ширина×высота×глубина), мм, не более:	800×2000×600

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится методом шелкографии на маркировочную табличку, закрепленную на передней двери шкафа в верхнем правом углу согласно схеме, указанной на рисунке 3, и на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-16-ГПЗ	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1667-УКПГ-16-РЭ	1 экз.
Формуляр	1667-УКПГ-16-ФО	1 экз.
Математическое обеспечение	1667-УКПГ-16-МО	1 экз.
Руководство оператора	1667-УКПГ-16-РО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.2 «Принцип действия» руководства по эксплуатации 1667-УКПГ-16-РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Газпром автоматизация»

(ПАО «Газпром автоматизация»)

ИИН 7704028125

Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные выемки, д. 3, помещ. VI, ком. 21

Телефон: +7 (499) 580-41-40, +7 (499) 580-41-76

E-mail: gazaauto@gazprom-auto.ru

Web-сайт: <https://www.gazprom-auto.ru/>

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Газпром автоматизация»

(ПАО «Газпром автоматизация»)

ИИН 7704028125

Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные выемки, д. 3, помещ. VI, ком. 21

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные выемки, д. 3

Телефон: +7 (499) 580-41-40, +7 (499) 580-41-76

E-mail: gazaauto@gazprom-auto.ru

Web-сайт: <https://www.gazprom-auto.ru/>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

