



ИРВИС-РС4. Инструкция по выбору измеряемой среды и метода расчета

1. Исходное состояние и способы защиты параметров измеряемой среды

1.1 Расходомеры-счетчики газа ИРВИС-РС4 (ИРВИС-РС4М) имеют возможность ввода параметров измеряемой среды в процессе эксплуатации. Счетчики газа отгружаются Заказчику после первичной поверки прибора с настройками, соответствующими Опросному листу. Измеряемая среда для каждого прибора выбрана, выбран метод расчета физических свойств, введены значения плотности и компонентного состава (для сложных сред). Эти параметры доступны для контроля через индикатор БИП (вторичного прибора) в режиме «Установки», а также через отчеты и архивы регистратора, которые выводятся с БИП на флэш-носитель, принтер, а также через интерфейс (порт 1: RS232, RS485, порт 2: RS232) в протоколе ModBus RTU на компьютер, модем, систему телеметрии.

1.2 В состоянии поставки прибора значения плотности и компонентного состава доступны для изменения ответственным персоналом Заказчика. Защита от несанкционированных изменений с клавиатуры БИП обеспечивается паролем на вход в режим «Установки» (пароль см. в паспорте прибора, в процессе эксплуатации не изменяется).

1.3 Если необходимо исключить возможность изменения состава с клавиатуры БИП из режима «Установки», то в режиме «Константы» в пункте меню «Запрет изм.сост.» следует выбрать «ДА» (в исходном состоянии выбрано «НЕТ»). В этом случае изменения будут возможны либо через интерфейс от компьютера и системы телеметрии, либо с клавиатуры БИП после снятия блокировки.

1.4 С 2017 года в режиме «Установки» введена возможность выбора измеряемой среды (см.п.2), а в режиме «Константы» дополнительно введен пункт меню «Запрет изм.среды». При отгрузке прибора Заказчику в пункте меню «Запрет изм.среды» выбрано «ДА», поскольку тип измеряемой среды и метод расчета физических свойств обычно не требуется изменять в эксплуатации.

1.5 Перед началом коммерческой эксплуатации прибора учета газа параметры измеряемой среды должны быть проверены и при необходимости заблокированы от изменений в меню «Константы» (см.п.1.3, 1.4).

При необходимости запрещения неавторизованных изменений параметров измеряемой среды через интерфейс от компьютера или телеметрии, можно задать ненулевое значение параметра «пароль в сети» в меню «Константы» – в этом случае будут выполняться лишь команды с правильным значением пароля (система телеметрии должна поддерживать формирование команды с паролем).

Поставщиком газа после ввода всех настроек защиты информации вход в режим «Константы» может блокироваться двумя способами:

- «механическая защита» путем установки перемычки «LOCK» в нижней части регистратора (см. табличку на боковой поверхности РИ-5) и последующего пломбирования БИП – этот способ реализован только в регистраторах РИ-5 (в серии с 2010 года);
- «защита паролем» вводом нового значения пароля на вход в меню «Константы».

В любом случае, все санкционированные и несанкционированные изменения действующих параметров измеряемой среды протоколируются в архивах регистратора и выводятся в отчеты.

2. Изменение параметров измеряемой среды

2.1 Значения плотности и компонентного состава измеряемой среды могут вводиться с клавиатуры БИП и через интерфейс RS232, RS485, с компьютера или системы телеметрии в соответствии с «И9101-202 ИРВИС-РС4. Инструкция по вводу состава и плотности газа».

2.2 Реализованные в приборе поправки по числам Рейнольдса позволяют применять прибор для учета различных газообразных сред без переградуировки и увеличения погрешности измерения (см. ИРВС 9100.0000.00 РЭ5, п.1.1.1, 1.1.2). Настройка на другой тип измеряемой среды осуществляется только с клавиатуры БИП путем выбора из списка, предусмотренных в данном экземпляре прибора. С 2017 года для учета природного газа возможно выбрать метод расчета физических свойств с клавиатуры БИП и через интерфейс RS232, RS485, с компьютера или системы телеметрии. Настройка прибора на другой тип измеряемой среды или на другой метод расчета физических свойств возможна только после снятия блокировки (см. п.1.3, 1.5).

2.3 Порядок изменения измеряемой среды и метода расчета физических свойств:

2.3.1 Убедиться, что питание включено, прибор функционирует штатно: регистратор получает данные с ПП – отсутствует нештатная ситуация «НЕТ ДАННЫХ». ВНИМАНИЕ! Поскольку вычислитель расположен в ПП, ввод плотности и компонентного состава газа, а также выбор среды и метода расчета физических свойств возможны только на комплектном приборе (БИП+1..4 ПП).

2.3.2 Войти в режим «Константы», в пункте меню «Запрет изм.среды» выбрать «НЕТ», в пункте меню «Запрет изм.состава» выбрать «НЕТ».

2.3.3 Войти в режим «Установки», найти пункт меню с индикацией измеряемой среды (следует после «нет расхода»), проверить действующие параметры измеряемой среды по индикации БИП: тип измеряемой среды, метод расчета, концентрацию компонентов состава и плотность среды при стандартных условиях.

2.3.4 Если данный прибор многоканальный (2..4 ПП), то кнопкой «выбор ПП» выбрать номер канала (индицируется в 1-м разряде ЖКИ), соответствующий нужному первичному преобразователю. Номера каналов и зав.№ подключенных к ним ПП для многоканальных приборов индицируются в режиме «Установки», этот пункт меню следует после «печать НС», до индикации измеряемой среды.

2.3.5 В следующем пункте меню режима «Установки» запрашивается выбор «Изменить состав?»: в случае выбора «НЕТ» параметры среды остаются без изменения. В случае выбора «ДА» предлагается изменить значения параметров среды: кнопка «Режим» – перебор сред и методов, она же увеличивает на единицу цифру в знакоместе над курсором при вводе значений плотности и концентрации; кнопка «Ввод» – переход курсора к следующему пункту меню или знакоместу.

2.3.6 Тип среды и метод расчета физических свойств выбираются из списка, перебором кнопкой «Режим».

2.3.7 Для однокомпонентных и стандартных (например, воздух) измеряемых сред плотность и состав не запрашиваются, используются табличные.

Для природного газа необходимо ввести реальные значения плотности в кг/м^3 и концентрации CO_2 , N_2 в объемных процентах с клавиатуры БИП, либо через интерфейс, с компьютера или телеметрии в соответствии с «И9101-202 ИРВИС-РС4. Инструкция по вводу состава и плотности газа».

Для попутного газа ввод плотности и концентраций компонентов с клавиатуры БИП невозможен, реализован только через интерфейс, с компьютера или телеметрии в соответствии с «И9101-202 ИРВИС-РС4. Инструкция по вводу состава и плотности газа».

**ИРВИС-РС4. Инструкция по выбору
измеряемой среды и метода расчета**

**Инструкция И9101-249
Листов: 4; Лист: 2**

2.3.8 Для многоканального прибора (2.4 ПП) ввод состава, выбор измеряемой среды и метода расчета физических свойств выполняется для каждого ПП отдельно (см. п.2.3.4).

2.3.9 После ввода всех параметров выдается запрос на подтверждение загрузки новых значений в память вычислителя, расположенного в ПП: «Подтверждение?». При выборе «НЕТ» введенные значения игнорируются (для случая, если была допущена ошибка ввода), при выборе «ДА» – становятся действующими, передаются в вычислитель, что фиксируется в архиве констант и в архиве событий. Процесс передачи, расчета новых матриц вязкости и сжимаемости, считывания результата регистратором занимает некоторое время, по этой причине проверку ввода по индикатору БИП или опросом по интерфейсу следует проводить не ранее, чем через 60 секунд после ввода.

Необходимо помнить, что при отсутствии связи БИП с ПП проконтролировать последние введенные (действующие) параметры измеряемой среды возможно, но ввести новые значения – нельзя.

2.3.10 Войти в режим «Константы», в пункте меню «Запрет изм.среды» выбрать «ДА» – строго обязательно!

2.3.11 В пункте меню «Запрет изм.состава» режим «Константы» выбрать «НЕТ», если ввод значений параметров плотности и концентраций планируется периодически выполнять из меню «Установки», либо выбрать «ДА», если такую возможность следует заблокировать (см.п.1.2, 1.3).

3. Дополнение: относительно внедрения ГОСТ 30319-2015 (касается только приборов учета природного газа)

С 1 января 2017 года вводится ГОСТ 30319.1.. 30319.3-2015, взамен ГОСТ 30319.0-30319.3-96 «ГАЗ природный. Методы расчета физических свойств». Суть изменений в следующем: в «старом» ГОСТе были изложены несколько методов расчета к-та сжимаемости, с их собственными названиями «NX-19», «GERG91» «AGA-8» и «ВНИЦ СМВ». В «новом» ГОСТ 30319.2-2015 приведен метод, который полностью идентичен методу GERG91 из старого ГОСТа и предназначен для расчетов при давлениях газа до 7,5 МПа (75 атм), что подтверждено в «Заключении..» ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (см. приложение). В ГОСТ 30319.3-2015 приведен метод, отсутствовавший в «старом» ГОСТе и предназначенный для расчетов при давлениях газа до 30 МПа (300 атм).

Ниже рассмотрены различные аспекты внедрения ГОСТ 30319.2-2015 на приборах коммерческого учета ИРВИС.

3.1 Относительно документации:

В действующем «описании типа средств измерений» на вихревые счетчики ИРВИС-РС4М введено Изменение о внедрении ГОСТ 30319.2-2015.

В «описании типа средств измерений» предыдущей версии ИРВИС-РС4 (без буквы «М») такой ссылки нет, т.к. их производство было завершено ранее введения «нового» ГОСТа.

3.2 Относительно путей реализации в приборе:

3.2.1 В вихревых счетчиках ИРВИС-РС4, ИРВИС-РС4М с самого начала серийного выпуска, т.е. с 2005 года для среды «природный газ» поддерживались методы расчета физических свойств ГОСТ 30319.0-30319.3-96, причем «Природный газ NX-19» был востребован и выводился в отчеты и архивы, а «Природный газ GERG91» - нет. Возможность выбора среды и метода с клавиатуры БИП отсутствовала.

Для приборов выпуска, начиная с 2017 года, в ПО регистратора введена возможность выбора метода расчета: «Природный газ NX-19», «Природный газ GERG91», «Природный газ ГОСТ 30319.2-15» (см.п.2.3), поддерживается в состоянии отгрузки.

ИРВИС-РС4. Инструкция по выбору измеряемой среды и метода расчета	Инструкция И9101-249 Листов: 4; Лист: 3
--	--

3.2.2 Для приборов выпуска ранее 2017 года существует технически не сложный и не затратный путь перехода на метод ГОСТ 30319.2-15: выполнить модернизацию ПО регистратора до уровня серийного, 2017 года, либо аппаратную замену регистратора на аналогичный, но с модернизированным ПО. Модернизация ПО регистратора осуществляется с компьютера через разъем «RS232» на лицевой панели БИП. Модернизированное ПО регистратора кроме метода NX-19 поддерживает метод GERG91 и идентичный ему ГОСТ 30319.2-15 с соответствующим обозначением в архивах и отчетах (порядок настройки - см.п.2.3). Модернизация ПО регистратора не затрагивает архив прибора. Замена регистратора и модернизация ПО регистратора технически осуществимы, как при периодической поверке, так и по месту эксплуатации, должны быть согласованы с поставщиком газа. Приборы с металлическим БИП (зав.№3000..3900) желательно доработать по п.3.2.3, т.к. их ПО и аппаратная часть БИП устаревшие.

3.2.3 При необходимости, любой счетчик газа ИРВИС-РС4 может быть модернизирован до уровня ИРВИС-РС4М в полном соответствии с актуальным «описанием типа средств измерений» (см.п.3.1), в т.ч. модернизацией ПО всех компонентов, первичной поверкой и выпуском нового паспорта прибора. Такая модернизация, безусловно, дает возможность полноценно использовать метод ГОСТ30319.2-15 с соответствующим обозначением в архивах и настройках прибора.

3.3 Относительно работы прибора с системой телеметрии:

В протоколе обмена вихревых счетчиков газа ИРВИС-РС4, ИРВИС-РС4М существует команда «изменить состав среды»: см. таблицу 3.1, функция 70, команда 5, протокол опубликован на официальном сайте:

http://gorgaz.ru/products/ir-rc4/download/protocols/rs4_protocol_r3.zip

В команде ввода компонентов состава и плотности природного газа указывается условный номер среды, неразрывно связанный с методом расчета коэффициента сжимаемости. Перенастройка типа измеряемой среды и метода вычислений физических свойств через интерфейс (в т.ч. от телеметрии) на приборах выпуска до 2017 года невозможна.

Пути решения:

3.3.1 Если в программе телеметрии предусмотрено задание номера среды, то можно использовать номер среды, соответствующий «Природный газ ГОСТ30319.2-15» только для работы с приборами с модернизированным ПО регистратора. Приборы, выпущенные до 2017 года с немодернизированным ПО регистратора такую команду не обрабатывают, ответят кодом ошибки.

3.3.2 В модернизированном ПО регистратора (пути реализации - см.п.3.2.2, 3.2.3) выполняется селективный анализ типа измеряемой среды и метода измерений: если номер типа среды соответствует среде «природный газ», то новые значения компонентного состава и плотности вводятся в прибор независимо от ссылки на метод. Это может быть использовано для гармонизации работы приборов со старыми версиями телеметрии, в которых невозможно изменить значение номера среды (т.е. в команде номер среды соответствует «Природный газ NX-19», но это не будет мешать работы с правильно настроенными приборами).

Если в некотором приборе с модернизированным ПО регистратора номер среды настроен на «Природный газ ГОСТ30319.2-15» (см.п.3.2.2, 3.2.3), но после перенастройки блокировка «Запрет изм.среды» по ошибке оставлена в состоянии «НЕТ» (см.п. 1.4, 1.5, 2.3.10), то при поступлении «старой» команды от телеметрии по вводу значений компонентного состава с номером среды, соответствующим «Природный газ NX-19», команда будет обработана и вновь будет выбран метод NX-19.

Заключение
о соответствии (идентичности) методов расчета физических свойств
комплекса стандартов ГОСТ 30319.1-2015 – ГОСТ30319.3-2015
методам, представленным в действующем комплексе стандартов
ГОСТ 30319.0-96 – ГОСТ30319.3-96

1. Методы расчета физических свойств, приведенные в ГОСТ 30319.2-2015, предназначены для расчета при давлениях до 7,5 МПа, при этом:

– метод расчета коэффициента сжимаемости идентичен методу УС GERG-91 мод. стандарта ГОСТ 30319.2-96;

– методы расчета остальных физических свойств (плотность, показатель адиабаты, скорость звука, вязкость) идентичны методам расчета, приведенным в ГОСТ 30319.1-96.

2. Методы расчета физических свойств, приведенные в ГОСТ 30319.3-2015, предназначены для расчета при давлениях до 30 МПа, при этом:

– все методы расчета отсутствуют в комплексе стандартов ГОСТ 30319.0-96 – ГОСТ30319.3-96;

– методы расчета коэффициента сжимаемости, плотности, показателя адиабаты и скорости звука идентичны методам расчета, представленным в рекомендациях Р Газпром 5.3-2009.

3. Необходимо обратить внимание, что в комплексе стандартов ГОСТ 30319.1-2015 – ГОСТ30319.3-2015 под коэффициентом сжимаемости понимается физическое свойство, которое в комплексе стандартов ГОСТ 30319.0-96 – ГОСТ30319.3-96 и в рекомендациях Р Газпром 5.3-2009 именовалось фактором сжимаемости.

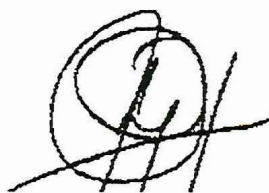
4. С целью исключения возможных предписаний надзорных органов считаем необходимым инициировать обращение к производителям корректоров (вычислителей) и измерительных комплексов расхода газа, применяемых в ЦАО «Газпром», о необходимости внесения изменений в описание типа средств измерений в части указания методов расчета физических свойств по комплексу стандартов ГОСТ 30319.1-2015 – ГОСТ30319.3-2015.

Начальник лаборатории
физико-химических свойств газа
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



С.А. Степанов

Заместитель Генерального директора
по метрологическому обеспечению
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



В.А. Сулин