

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан»

Назначение средства измерений

Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан» (далее – анализаторы) предназначены для автоматических измерений температуры точки росы (ТТР) в газовых средах и расчета массовой концентрации влаги.

Описание средства измерений

Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан» КС 50.590-000, основаны на сорбционно-емкостном методе измерения температуры точки росы. Измерения ТТР проводятся при рабочем давлении анализируемой среды. Расчет массовой концентрации влаги и пересчет ТТР на заданное значение давления производится в соответствии с ГОСТ Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде», ГОСТ 20060-83 «Газы горючие природные. Методы определения содержания водяных паров и точки росы влаги».

Анализаторы имеют датчик температуры точки росы сорбционного типа. Сенсор влажности датчика состоит из трех слоев: пористого проводящего, активного адсорбирующего и еще одного проводящего и тем самым представляет собой миниатюрный конденсатор. Молекулы воды из анализируемого газа свободно проникают сквозь пористый проводящий слой в адсорбирующий. Молекулы воды обладают высоким дипольным моментом, поэтому их присутствие в адсорбирующем слое изменяет диэлектрическую проницаемость среды между обкладками конденсатора, тем самым изменяя ёмкость конденсатора. Это изменение прямо пропорционально содержанию (парциальному давлению) влаги, что позволяет проводить количественное определение содержания паров воды в газе.

Анализаторы различаются конструктивными исполнениями: стационарные, переносные и исполнение «трансмиситтер». Анализаторы включают в себя аналитический блок и блок электроники. В состав аналитического блока входит измерительная ячейка, состоящая из преобразователей (датчиков) влажности, температуры, давления (в зависимости от исполнения) и платы первичного преобразования. Блок электроники обеспечивает вычисление температуры точки росы, в том числе пересчет ТТР на контрактное значение давления и вычисление массовой концентрации влаги, хранение и передачу данных системам управления, вывод результатов измерения на дисплей (в зависимости от исполнения).

Анализатор в исполнении КС 50.591-000, анализатор газовый промышленный взрывозащищенный (стационарный) «ГигроСкан-С», выполнен в виде единого блока, в котором все части анализатора заключены во взрывозащищенную оболочку вида «Ex d». Общий вид анализатора и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1. Анализатор предназначен для непрерывной работы в автоматическом режиме. Результаты измерения отображаются на встроенном дисплее и могут передаваться внешним устройствам посредством интерфейсов связи. При этом в памяти анализатора сохраняется архив результатов измерений, журнал событий и вмешательств. Анализатор может быть опционально оборудован встроенным селектором потоков с электромагнитными клапанами, позволяющим проводить попеременный анализ 2-х газовых потоков на одном приборе. Анализатор может подключаться к ПК с установленным ПО «Х-Метр» с помощью интерфейсов RS 232/485 и Ethernet, а также передавать результаты измерения и текущие параметры внешним устройствам с помощью RS 232/485 и Ethernet по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP/IP, с помощью аналогового интерфейса 4 - 20 мА. Анализатор может быть дополнительно укомплектован GSM или GPRS модемом для беспроводной передачи данных.

Анализатор в исполнении КС 50.592-000, анализатор переносной взрывозащищенный «ГигроСкан-П» представляет собой портативный прибор с автономным питанием, размещенный в пластиковом литом корпусе с ручкой для переноски (чемодане), и обладает взрывозащитой вида «Ex d mb». Общий вид анализатора и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 2. Анализатор предназначен для периодического контроля температуры точки росы и массовой концентрации влаги в точках отбора пробы газа. Подключение анализатора к точкам отбора пробы, подача и перекрытие потока газа производятся вручную. Анализатор обеспечивает проведение измерений, вывод на дисплей и сохранение результатов измерений. При этом для работы переносного анализатора не требуется его подключение к внешнему ПК. Анализатор может отображать на дисплее и передавать на внешний ПК с установленным ПО «Х-Метр» сохраненные результаты измерения с помощью интерфейса связи RS 232.

Анализатор в исполнении «ГигроСкан-Т», анализатор газовый промышленный взрывозащищенный в исполнении «трансмиситтер», выпускается в следующих модификациях: «ГигроСкан-Т PRO» КС 50.593-000; «ГигроСкан-Т Light» КС 50.594-000; «ГигроСкан-Т Micro» КС 50.595-000. Общий вид анализаторов и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 3. Трансмиситтеры представляют собой компактные взрывозащищенные анализаторы и устанавливаются стационарно во взрывоопасной зоне вблизи точки отбора пробы после системы подготовки пробы со сбросом на свечу, либо монтируется на трубу по схеме «закрытый байпас» с возвратом анализируемого газа, протекающего через анализатор, обратно в трубопровод. Трансмиситтеры предназначены для непрерывной работы в автоматическом режиме, производят измерение температуры точки росы и массовой концентрации влаги анализируемого газа и, при наличии датчика давления (кроме модели «ГигроСкан-Т Micro» 50.595-000), осуществляют пересчет ТТР на требуемое значение давления. Трансмиситтеры могут подключаться к внешнему блоку контроллера или напрямую в систему автоматического управления и передавать текущие результаты измерения по интерфейсу RS485 и/или 4-20 мА. При этом не ведутся архивы результатов измерения, а также журнал событий и вмешательств. Трансмиситтеры рассчитаны на анализ одного потока газа.

Анализатор в исполнении «ГигроСкан-Т PRO» КС 50.593-000 представляет собой исполнение промышленного анализатора, состоящего из двух оболочек вида «Ex d». В одной оболочке размещается блок электроники, оборудованный дисплеем и кнопкой управления анализатором, в другой – аналитический блок с измерительной ячейкой. Анализатор может быть дополнительно оборудован внешним электромагнитным клапаном для реализации периодического режима измерения для экономии анализируемого газа.

Анализатор в исполнении «ГигроСкан-Т Light» КС 50.594-000 представляет собой исполнение промышленного анализатора, состоящего из двух оболочек вида «Ex d». В одной оболочке размещается блок электроники без дисплея и органов управления, в другой – аналитический блок с измерительной ячейкой.

Анализатор в исполнении «ГигроСкан-Т Micro» КС 50.595-000 представляет собой исполнение промышленного анализатора, состоящего из одной компактной оболочки вида «Ex d», содержащей блок электроники без дисплея и органов управления и аналитический блок с измерительной ячейкой. Датчик давления в измерительную ячейку не устанавливается.

В исполнении анализаторов «ГигроСкан» без датчика давления, для пересчета единиц влажности газа и коррекции показаний анализаторов в зависимости от давления анализируемого газа, величина давления вводится в анализатор, используя программное обеспечение производителя.



Рисунок 1 - Общий вид анализатора «ГигроСкан-С» KC 50.591-000 и схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 2 - Общий вид анализатора «Гигроскан-П» KC 50.592-000 и схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3 - Общий вид анализаторов «ГигроСкан-Т» и схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) анализатора состоит из двух частей: встроенного ПО и автономного ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО анализаторов.

Встроенное ПО включает программные компоненты, обеспечивающие измерение температуры точки росы с учетом заводских калибровочных данных, расчет массовой концентрации влаги и пересчет значений температуры точки росы на заданное значение давления, вывод информации на дисплей, обеспечение интерфейса связи по протоколу Modbus RTU и токовому выходу 4 - 20 мА; идентификацию встроенного ПО; формирование флагов аварий в случае выхода измеряемых величин за установленные значения и отказа датчиков. В исполнениях анализатора «ГигроСкан-Т Light» КС 50.594-000 и «ГигроСкан-Т Micro» КС 50.595-000 вывод информации на дисплей не предусмотрен. В исполнении анализатора «ГигроСкан-П» ПО дополнительно обеспечивает ведение архива разовых измерений, проводимых оператором. В исполнении анализатора «ГигроСкан-С» ПО дополнительно обеспечивает ведение архива измеренных значений и архива событий (синхронизация времени, задание новых значений флагов конфигурации, изменение режима работы), задание алгоритма работы анализатора (переключение потоков, выполнение измерений в ручном и автоматическом режиме), передача информации по имеющимся интерфейсам связи по протоколам Modbus RTU/TCP.

Метрологические характеристики приборов оценены с учетом влияния на них встроенного ПО.

Встроенное ПО анализаторов серии «ГигроСкан» соответствует уровню «высокий» защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Конструкция анализаторов «ГигроСкан» обеспечивает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Изменение, удаление, модификация и другие, непреднамеренные и преднамеренные изменения метрологически значимой части ПО без нарушения целостности корпуса прибора или пломб невозможны.

Автономное ПО «Х-метр» метрологически значимой части не имеет, представляет собой интерфейс для передачи результатов измерения на монитор компьютера, позволяет конфигурировать анализатор (синхронизация времени, переключение потоков, задание флагов конфигурации) работать с архивом данных результатов измерений, архивом событий, представлять информацию в графическом виде

Автономное ПО «Х-метр» предназначено для работы на персональном компьютере под управлением ОС семейства Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10 и служит для отображения результатов измерения, настройки и контроля работы анализаторов в исполнениях «ГигроСкан-С» и «ГигроСкан-П».

Для идентификации ПО используется номер версии и контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму CRC16 на полиноме $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ с начальным значением 0FFFFh. Значение контрольной суммы вычисляется по ПО преобразователя в бинарном коде. При запуске ПО прибора производится расчет контрольной суммы и ее сравнение с заданным (при программировании прибора) значением. В случае несовпадения контрольной суммы запуск ПО не осуществляется. В случае совпадения контрольной суммы прибор выводит на дисплей информацию о версии ПО и значение контрольной суммы.

Взаимодействие оператора с анализатором осуществляется с использованием внешнего ПО (для моделей «ГигроСкан-С» и «ГигроСкан-П»), кнопки анализатора (для модели «ГигроСкан-Т PRO»), либо записью соответствующего регистра по Modbus (для модели «ГигроСкан-Т PRO» и «ГигроСкан-Т Light»).

Идентификационные данные встроенного ПО анализаторов серии «ГигроСкан» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Hygroscaп
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0
Цифровой идентификатор ПО	0x84BD
Алгоритм расчета цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики анализаторов «ГигроСкан»

Наименование показателя	Значение показателя
Диапазон измерений температуры точки росы/иней, °С	от - 70 до + 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры точки росы/иней, °С в диапазоне от - 70 до - 30 °С в диапазоне от - 30 (включительно) до + 20 °С при избыточном давлении анализируемого газа не более 0,3 МПа и температуре анализируемого газа от + 10 до + 20 °С	±2 ±1
Максимальное значение дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры точки росы/иней в рабочем диапазоне давлений и температуры анализируемого газа, °С	±1
Диапазон показаний массовой концентрации влаги, мг/м ³ при давлении анализируемого газа 0,101 МПа и температуре анализируемого газа + 20 °С.	от 2 до 17 000

Время установления показаний, после выхода анализатора на рабочий режим и показаниях анализатора минус 70 °С, в диапазоне от минус 70 до минус 30 °С (включительно) не более 60 минут, в диапазоне от минус 30 до +20 °С не более 30 мин при давлении анализируемого газа 0,101 МПа.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование показателя	Значение и характеристика показателя				
Исполнение	ГигроСкан-С	ГигроСкан-Т			ГигроСкан-П
		PRO	Light	Micro	
Модель	КС 50.591-000	КС 50.593-000	КС 50.594-000	КС 50.595-000	КС 50.592-000
Фаза анализируемой смеси	Газообразная, многокомпонентные газовые смеси				
Концентрация мех. примесей	Не более 10 мг/м ³ при размерах частиц не более 5 мкм в анализируемой смеси Анализируемый газ не должен содержать включений жидкой фазы в виде тумана или аэрозоля				
Давление пробы, МПа, не более	25				
Расход анализируемого газа, нл/мин	от 0,5 до 5,0				
Количество анализируемых потоков	до 2-х, попеременно	1	1	1	1
Режим работы	Автоматический непрерывный / периодический	Автоматический непрерывный / периодический	Автоматический непрерывный	Автоматический непрерывный	Ручной
Электромагнитные клапаны на линии пробы	Встроенные (опционально)	Внешний (опционально)	Нет	Нет	Нет
Датчик давления	Да	Опционально	Опционально	Нет	Да
Маркировка взрывозащиты	1 Ex d IIC T6 Gb	1 Ex d IIC T6 Gb	1 Ex d IIC T6 Gb	1 Ex d IIC T6 Gb	1 Ex d mb IIC T6 Gb X
Степень защиты оболочки	IP66	IP66	IP66	IP66	IP65
Напряжение питания, В	230 ± 23	24 ± 2,4 (постоянного тока)			12 от АКБ
Потребляемая мощность, Вт, не более	65	45	10	5	20
Интерфейсы связи	RS232/485, Ethernet, 4-20 мА, GSM/GPRS (опционально)	2' RS485, 4-20 мА + HART	RS485 или 4-20мА	RS485	RS232
Хранение архивов измерений и журнала событий	до 35 суток в памяти анализатора	Нет	Нет	Нет	до 35 суток в памяти анализатора
Температура эксплуатации, °С	от - 40 до + 50	от - 40 до + 50	от - 10 до + 50	от - 10 до + 50	от - 40 до + 50
Габариты, ДхШхВ, мм	200' 370' 355	210' 180' 240	210' 160' 90	Ø46' 220	420' 330' 165
Вес не более, кг	25,0	3,5	2,0	0,6	9,0
Срок службы, лет не менее	10				

Знак утверждения типа

наносится на табличку на лицевой панели анализатора методом шелкографии и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений в исполнении «ГигроСкан-С» КС 50.591-000

Наименование	Обозначение	Кол-во
Анализатор газовый промышленный взрывозащищенный (стационарный) «ГигроСкан-С» в комплекте со следующим дополнительным оборудованием и принадлежностями:	КС 50.591-000	1
Упаковка		1
ЗИП (в комплектности согласно формуляру)		1
Дистрибутив программного обеспечения «Х-метр» на цифровом носителе		1
Эксплуатационная документация:		
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Руководство по эксплуатации.	КС 50.590-000 РЭ	1
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Паспорт.	КС 50.590-000 ПС	1
Руководство оператора ПО «Х-метр»	КС 50.590-000 34 01-1	1
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Методика поверки.	КС 50.590-000 МП	1
Копия Свидетельства об утверждении типа средства измерений	RU.C	1
Копия Сертификата соответствия Таможенного союза	RU C-RU.ГБ04.В.00648	1
Свидетельство о первичной поверке		1

Таблица 5 - Комплектность средства измерений в исполнении «ГигроСкан-П» КС 50.592-000

Наименование	Обозначение	Кол-во
Анализатор переносной взрывозащищенный «ГигроСкан-П» в комплекте со следующим дополнительным оборудованием и принадлежностями:	КС 50.592-000	1
Упаковка		1
ЗИП (в комплектности согласно формуляру)		1
Зарядное устройство с кабелем	КС 50.438-200	1
Кабель интерфейса	КС 50.438-100	1
Дистрибутив программного обеспечения «Х-метр» на цифровом носителе		1
Эксплуатационная документация:		
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Руководство по эксплуатации.	КС 50.590-000 РЭ	1
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Паспорт.	КС 50.590-000 ПС	1
Руководство оператора ПО «Х-метр»	КС 50.590-000 34 01-1	1

Таблица 5 - Продолжение

Наименование	Обозначение	Кол-во
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Методика поверки.	КС 50.590-000 МП	1
Копия Свидетельства об утверждении типа средства измерений	RU.C	1
Копия Сертификата соответствия Таможенного союза	RU C-RU.ГБ04.В.00648	1
Свидетельство о первичной поверке		1

Таблица 6 - Комплектность средства измерений в исполнении «ГигроСкан-Т PRO» КС 50.593-000, «ГигроСкан-Т Light» КС 50.594-000, «ГигроСкан-Т Micro» КС 50.595-000

Наименование	Обозначение	Кол-во
Анализатор газовый промышленный взрывозащищенный в исполнении «трансмиситтер» «ГигроСкан-Т PRO, «ГигроСкан-Т Light», «ГигроСкан-Т Micro» в комплекте со следующим дополнительным оборудованием и принадлежностями:	КС 50.593-000 КС 50.594-000 КС 50.595-000	1
Упаковка		1
ЗИП (в комплектности согласно формуляру)		1
Эксплуатационная документация:		
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Руководство по эксплуатации.	КС 50.590-000 РЭ	1
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Паспорт.	КС 50.590-000 ПС	1
Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Методика поверки.	КС 50.590-000 МП	1
Копия Свидетельства об утверждении типа средства измерений	RU.C	1
Копия Сертификата соответствия Таможенного союза	RU C-RU.ГБ04.В.00648	1
Свидетельство о первичной поверке		1

Поверка

осуществляется по документу КС 50.590-000 МП «Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 6 августа 2019 г.

Основные средства поверки:

Генератор влажного газа Север-3 (P52.844.039 ТУ), номер госреестра ГР № 52892-13, диапазон воспроизведения температуры точки росы от минус 70 до плюс 20 °С. Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения точки росы $\pm 0,5$ °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам газовым промышленным серии «ГигроСкан»

ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов»

ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»

ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

ТУ 4215-028-21189467-2017 «Анализаторы газовые промышленные серии «ГигроСкан» КС 50.590-000. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническая фирма «БАКС» (ООО НТФ «БАКС»)

ИНН 6311007747

Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова, д. 10

Web-сайт: <http://www.bacs.ru>

E-mail: info@bacs.ru

Телефон/факс: (846) 267-38-12 (-13, -14, -15)

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57, Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон: (3952) 46-83-03, факс: (3952) 46-38-48

E-mail: office@niiftri.irk.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.