

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительно-информационные и управляющие СТИ-3000

Назначение средства измерений

Системы измерительно-информационные и управляющие СТИ-3000 (далее - системы) предназначены для измерения и контроля технологических параметров (давления, расхода и объема жидкостей и газов, температуры среды в трубопроводах, уровня жидкости в резервуарах и др.) производственных процессов различного назначения с непрерывным технологическим циклом.

Описание средства измерений

Системы измерительно-информационные и управляющие СТИ-3000 относятся к проектно комплектуемым системам, возникающим как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации после монтажа, осуществляемого в соответствии с проектной документацией.

Системы СТИ-3000 состоят из:

- первичных измерительных преобразователей технологических параметров в унифицированные аналоговые сигналы, в цифровые сигналы, передаваемые по стандартным интерфейсам;
- контроллеров, преобразующих аналоговые электрические сигналы в цифровые, осуществляющих необходимые вычисления и выработку сигналов автоматического управления по заданной программе, самодиагностику функционирования, резервирование (при необходимости) и объединение в общую сеть всех компонентов системы;
- средств передачи цифровых сигналов по линиям связи;
- компьютеров в качестве операторских станций для удобной и наглядной визуализации технологических параметров, состояния средств регулирования, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивирования данных, а также конфигурирования и настройки программной части системы.

Измерительные компоненты систем внесены в Государственный реестр средств измерений РФ.

В составе системы СТИ-3000 используются контроллеры СТИ-3000-ПКУ (Госреестр №59781-15), контроллеры ControlWave (Госреестр №39451-08), ControlWave Micro (Госреестр №27242-09), ControlWave Express и ControlWave Express PAC (Госреестр №42620-09).

Для расширения числа измерительных каналов контроллеры ControlWave, ControlWave Micro могут комплектоваться блоками удаленного ввода/вывода контроллеров ControlWave Ethernet(Госреестр №39451-08).

Системы на базе контроллеров СТИ-3000-ПКУ имеют маркировку СТИ-3000-Р. На рисунке 1 приведен общий вид шкафов вторичной, электрической части систем.



Рисунок 1 Фото общего вида шкафов вторичной части
систем измерительно-информационных
и управляющих СТН-3000

Состав измерительных каналов (ИК) систем СТН-3000 определяется для каждого конкретного технологического объекта из числа следующих:

1 Каналы измерения объема и расхода газа и жидкости.

1.1 Стандартное сужающее устройство (диафрагма), вычислитель расхода природного газа серии ControlWave - ControlWave EFM (Госреестр №38418-08), ControlWave GFC (Госреестр №38419-08), либо ControlWave XFC (Госреестр №38417-08) со встроенными измерительными каналами избыточного давления, разности давлений и температуры;

канал передачи цифрового значения измеренного сигнала в процессор контроллера и далее на операторскую станцию.

1.2 Стандартное сужающее устройство (диафрагма), преобразователь многопараметрический измерительный 3808-30 (Госреестр №27759-04), либо преобразователь давления измерительный 3051S (Госреестр № 24116-13) с измерительными каналами температуры по п.4;

канал аналого-цифрового преобразования контроллера, с вычислением расхода и объема в контроллере системы;

канал передачи полученного цифрового значения на операторскую станцию.

1.3 Счетчик газа СГ (Госреестр №14124-14), либо счетчик газа турбинный TZ/FLUXI (Госреестр №14350-12) либо датчик расхода газа ДРГ.М (Госреестр №26256-06); вычислитель расхода природного газа серии ControlWave - ControlWave EFM, ControlWave GFC, либо ControlWave XFC в режиме корректора;

канал передачи цифрового сигнала в процессор контроллера и далее на операторскую станцию.

2 Каналы измерения давления, разности давлений.

2.1 Канал измерения давления в составе вычислителя ControlWave EFM, ControlWave GFC, либо ControlWave XFC;

канал передачи цифрового значения измеренного сигнала в процессор контроллера и далее на операторскую станцию.

2.2 Преобразователь многопараметрический измерительный 3808, либо преобразователь измерительный 2088, либо преобразователь давления измерительный 3051S;

канал аналого-цифрового преобразования контроллера;

канал передачи полученного цифрового значения на операторскую станцию.

3 Каналы измерения уровня.

Преобразователь многопараметрический измерительный 3808, либо преобразователь давления измерительный 3051S;

канал аналого-цифрового преобразования контроллера;

канал передачи полученного цифрового значения на операторскую станцию.

4 Каналы измерения температуры.

4.1 Канал измерения температуры в составе преобразователя многопараметрического измерительного 3808, либо вычислителя расхода природного газа серии ControlWave - ControlWave EFM, ControlWave GFC, либо ControlWave XFC;

канал передачи цифрового значения сигнала в процессор контроллера и далее на операторскую станцию.

4.2 Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСПУ 011 (Госреестр № 16084-07);

канал линейного аналого-цифрового преобразования контроллера;

канал передачи полученного цифрового значения на операторскую станцию,.

4.3 Термометр сопротивления ТСП 012 кл. В (Госреестр № 43587-10);

канал аналого-цифрового преобразования контроллера;

канал передачи полученного цифрового значения на операторскую станцию.

5 Каналы цифро-аналогового преобразования

Процессор контроллера и далее канал цифро-аналогового преобразования на базе модуля вывода аналоговых сигналов контроллера для управления и местной индикации.

В системе СТН-3000 может быть до 32767 контроллеров.

Связь между контроллерами может осуществляться:

- по каналу Ethernet;
- по последовательному интерфейсу;
- по оптоволоконному кабелю;
- по выделенной или коммутируемой телефонной линии;
- по радиоканалу;
- по каналам мобильной и беспроводной связи;
- по каналу спутниковой связи.

Средства для обеспечения связи встроены в контроллеры системы.

Система принимает сигналы поляризационного и защитного потенциала трубопровода от преобразователей ПНКЗ и ПЗП.

Компоненты систем СТН-3000, устанавливаемые во взрывоопасных зонах, имеют сертификаты Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Связь в системе СТН-3000 осуществляется по помехозащищенному протоколу BSAP.

Программное обеспечение

Программное обеспечение СТН-3000 можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Внешнее программное обеспечение OpenBSI Utilities/BSI Config, не влияющее на метрологические характеристики содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с компонентами СТН-3000. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазон измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);
- конфигурирование системы промышленной связи на основе интерфейсов RS-232, RS-485;
- конфигурирование систем промышленной связи на основе стандарта Ethernet;
- программирование логических задач контроллеров на языках IL (Instruction List), LD (Ladder Diagram), FBD (Function Block Diagram), SFC (Sequential Function Chart) и ST (Structured Text);
- тестирование программ, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;
- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение OpenBSI Utilities/BSI Config не даёт доступ к ВПО и не позволяет вносить изменения в ВПО.

Таблица 1 Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	OpenBSI Utilities/ BSI Config
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V5.8 и выше
Цифровой идентификатор ПО	номер версии
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется

Класс защиты его от непреднамеренных и преднамеренных изменений – средний в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные технические характеристики систем измерительно-информационных и управляющих СТИ-3000

Каналы измерений	Диапазоны измерений	Пределы основной погрешности, %*
- расхода и объема по п.1 с вычислителем серии ControlWave - ControlWave EFM, либо ControlWave GFC, либо ControlWave XFC - по п. 1.2 с датчиками разности давлений, избыточного давления и температуры - по п. 1.3 с вычислителем расхода природного газа серии ControlWave - ControlWave EFM, либо ControlWave GFC, либо ControlWave XFC в режиме корректора	Избыточное давление от 3,4 до 27,6 МПа, разность давлений до 172,4 кПа, температура от -18 до +65 °С Избыточное давление до 13,8 МПа, разность давлений до 2,1 МПа, температура от -18 до +65 °С Избыточное давление до 13,8 МПа Избыточное давление до 27,6 МПа, температура от -18 до +65 °С	$\pm 0,35\%$ ** (погрешность относительная) от $\pm 0,7$ до $\pm 1,5\%$ (погрешность относительная) $\pm 1,35\%$ ** (погрешность относительная) при расходах (0,2-1,0) Q_{max}
- давления по п.2 - по п.2.1 с каналом измерения давления из состава вычислителя ControlWave EFM, ControlWave GFC, либо ControlWave XFC - по п.2.2 -с преобразователем многопараметрическим измерительным 3808* -с преобразователем измерительным 2088	Разность давлений - верхние значения диапазонов от 24,9 до 172,4 кПа Избыточное давление - верхние значения диапазонов от 3,4 до 27,6 МПа Избыточное давление - верхние значения диапазонов от 0,003 до 30 МПа, разность давлений - верхние значения диапазонов от 1,87 до 172,4 кПа Избыточное давление - верхние значения диапазонов от 0,01 до 27,5 МПа	$\pm 0,1\%$ ВПИ*** Max ($\pm 0,14\%$ ВПИ; $\pm 0,11\%$ ВПИ) *** $\pm 0,15\%$ диапазона измерений
- с преобразователем давления измерительным 3051S	Избыточное давление - верхние значения диапазонов от 0,124 до 68950 кПа, разность давлений - верхние значения диапазонов от 0,025 до 13790 кПа	$\pm 0,12\%$ диапазона измерений
- уровня по п. 3	0 - 15 м	$\pm 22,5$ мм

Продолжение таблицы 2

Каналы измерений	Диапазоны измерений	Пределы основной погрешности, %*
температуры по п.4		
- по п.4.1 с преобразователем 3808		$\pm 0,35$ °C (абс.)
- по п.4.1 в составе вычислителя расхода природного газа ControlWave EFM, ControlWave GFC, либо ControlWave XFC	от минус 50 °C до плюс 100 °C	$\pm 0,7$ °C (абс.)
- по п.4.2 с термометром сопротивления ТСПУ 011 по п.4.3 с термометром сопротивления ТСП 012 кл. В	от минус 50 °C до плюс 50 °C от минус 50 °C до плюс 150 °C от минус 50 °C до плюс 150 °C	$\pm 0,55$ или $\pm 1,1$ % диапазона от $\pm 0,7$ до $\pm 1,2$ °C (абс.)
- цифро-аналогового преобразования по п.5	4-20 мА (диапазон выходного сигнала)	$\pm 0,1$ % диапазона

Примечания –

*) Пределы погрешностей ИК приведены с учетом погрешностей первичных измерительных преобразователей и оценены с доверительной вероятностью, равной 0,95;

**) Расчет расхода и объема по ГОСТ 8.563 с учетом параметров трубопровода и сужающего устройства, создающего перепад давления;

***) ВПИ – верхний предел диапазона измерений, ВПШ - верхний предел диапазона шкалы датчика давления в зависимости от соотношения диапазона измерений и верхнего значения шкалы датчика.

Рабочие условия применения измерительных компонентов систем:

- диапазон рабочих температур: от минус 40 °C до плюс 70 °C;
(в специальном исполнении от минус 50 до плюс 70 °C,
каналов цифро-аналогового преобразования от минус 55 до плюс 70 °C);
- относительная влажность воздуха: 5 - 95% без конденсации влаги;
- максимальный уровень вибраций: 15-150 Гц, 9,8 м/с²; 150-2000 Гц, 4,9 м/с².

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра на систему.

Комплектность средства измерений

- Измерительные приборы и преобразователи, входящие в состав измерительных каналов системы в соответствии с конкретным составом на объекте;
- инструкции по эксплуатации на компоненты системы,
- проектная техническая и эксплуатационная документация на систему,
- формуляр;
- инструкция «Системы измерительно-информационные и управляющие СТИ-3000.

Методика поверки измерительных каналов» АТГС.АСУТП - 01.003 МП.

Поверка

осуществляется в соответствии с инструкцией «Системы измерительно-информационные и управляющие СТИ-3000. Методика поверки измерительных каналов» АТГС.АСУТП-01.003 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в мае 2015г.

Поверка первичных измерительных преобразователей – в соответствии с их методиками поверки.

Перечень основного оборудования для поверки систем:

- калибратор многофункциональный ASC300-R с ПГ воспроизведения силы постоянного тока $\pm(0,015\% \text{ показания} + 2 \text{ мкА})$;
- магазин сопротивлений кл.т. 0,02.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации «Система автоматизированного управления технологическими процессами (АСУТП) на базе информационно-измерительной и управляющей системы. СТН-3000. Руководство по эксплуатации» 42 5270-002-17294661-2005 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительно-информационным и управляющим СТН-3000

ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Общие положения».

«Система измерительно-информационная и управляющая СТН-3000. Технические условия ТУ 42 5270-002-17294661-2014

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АТ-система»,
119048, г. Москва, ул. Усачева, д.11, строение 17,
ИНН 7704743372

Заявитель

ЗАО «АтлантикТрансгазСистема», г. Москва
Адрес: 109388, г. Москва, ул. Полбина, 11.
Тел./факс (495)660-08-02, 354-68-40, e-mail: atgs@atgs.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46

Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25

Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25

E-mail: 201-vm@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.