

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы компьютерные измерительно-регистрационные СТ-RS

#### Назначение средства измерений

Системы компьютерные измерительно-регистрационные СТ-RS (далее - системы) предназначены для измерений параметров испытательной среды (давления, температуры) и температуры окружающего воздуха при проведении пневматических и гидравлических испытаний изделий, индикации и протоколирования результатов измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на преобразовании первичными измерительными преобразователями физических параметров в аналоговый электрический сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, который поступает в аналого-цифровой преобразователь (АЦП) программируемого логического контроллера (ПЛК) или модуля ввода-вывода, где преобразуется в цифровой формат с дальнейшей обработкой при помощи программного обеспечения персонального компьютера (ПК). Измерение каждой из физических величин проводится в системе посредством измерительного канала (ИК), в котором реализован прямой метод измерений параметра.

Системы применяются в составе испытательных стендов или комплексов для измерения и регистрации параметров испытаний.

Системы представляют собой проектно-ориентированные программно-аппаратные комплексы и состоят из следующих основных компонентов:

- измерительных компонентов - первичных измерительных преобразователей давления, температуры;
- комплексных компонентов - программируемого логического контроллера (одного или нескольких), преобразующего аналоговый сигнал от первичных преобразователей в цифровой;
- связующих компонентов - цифровых каналов связи RS-485/232, предназначенных для передачи данных, включая результаты измерений, - проводных каналов связи, клеммных колодок, кабельных разъемов и т.д.;
- вычислительного компонента - персонального компьютера в качестве операторской станции для удобной и наглядной визуализации параметров, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивирования данных, а также конфигурирования и настройки программной части системы;
- вспомогательных компонентов - устройств, обеспечивающих нормальное функционирование системы, но не участвующее непосредственно в измерительных преобразованиях.

Комплексные компоненты систем монтируются в сварном металлическом корпусе, первичные измерительные преобразователи - в местах измерения состояния среды согласно требованиям технического задания, удобства эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Измерительные компоненты систем внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Общий вид испытательной установки с системой СТ-RS представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид установки с системой компьютерной измерительно-регистрационной СТ-RS

Системы могут комплектоваться следующими первичными измерительными преобразователями:  
по давлению - преобразователями избыточного давления измерительными S-10 (регистрационный № 38288-13), датчиками давления ADZ-SML (регистрационный №49870-12), ДМ5007-ДИ (регистрационный №14753-11) или МИДА-ДИ-13П (регистрационный №17636-06);  
по температуре рабочей среды - датчиками температуры ТС-5008 (регистрационный №14724-12), термопреобразователями с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран - 274, ТСПУ Метран - 276 (регистрационный № 21968-11).  
по температуре окружающей среды - термопреобразователями сопротивления ДТС (регистрационный №28354-10)/

В качестве комплексных компонентов в Системах используются контроллеры программируемые логические DELTA DVP (регистрационный № 44942-10), контроллер и модули аналоговые ввода MB110 (регистрационный №51291-12), MDS (регистрационный № 37445-09).

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение систем можно разделить на 2 группы - программное обеспечение (далее ВПО) комплексных и измерительных компонентов и ПО, устанавливаемое на вычислительный компонент (ПК).

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

ПО на ПК состоит из SCADA, OPC Сервера модулей MDS и протокола ModBus.

Идентификационные данные ПО систем приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения систем

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационное наименование ПО	ОПС Сервер MDS модулей	ОПС сервер ОБЕН	ОПС Сервер Modbus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.22 и выше	3.6 и выше	2.0 и выше
Контрольная сумма исполняемого кода *	0d63548b72b4eff9b13392ee587469be (для файла OPCMDSSrv.exe)	186ea013f22a0b9dbdc678705e100690 (для файла opc_ac3.exe)	daf78e51127b204235d5ebbfdbc2d07a (для файла opc_modbus.exe)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5		
Примечание - * ПО имеет механизм проверки контрольной суммы исполняемого кода, в случае его несоответствия ПО не запускается.			

Все действия оператора регистрируются системой. Защита от несанкционированного доступа к ПО осуществляется с помощью паролей.

Влияние ПО на погрешность измерений измерительного канала оценивается относительной погрешностью вычислений, пределы которой составляют не более  $\pm 0,005\%$ .

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики систем СТ-RS приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Первичный измерительный преобразователь ИК (ПИП)	Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПИП, %	Вторичная электрическая часть систем		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК, %
			модули ввода аналоговых сигналов в диапазоне 4-20 мА	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности, %	
ИК избыточного давления					
Преобразователи давления измерительные S-10 ADZ-SML ДМ5007-ДИ МИДА-ДИ-13П	0-1,0; 0-1,6; 0-4; 0-10; 0-25; 0-40; 0-60; 0-100; 0-160 МПа*	±0,5	MB110-X.2AC, MB110-X.8AC	±0,25	±1,0
			MDS AI-8UI	±0,1	
			контроллеры DELTA DVP с модулями DVP- SX/SX2	±0,5	
ИК температуры окружающей и испытательной среды					
- температуры воздуха Датчик температуры ДТС ДТС-125Л-И ДТС-035Л-И	от -20 до +80 °С	±0,5	MB110-X.2AC, MB110-X.8AC	±0,25	±3,0
- температуры испытательной среды Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран - 274 ТСПУ Метран - 276 Датчик температуры ТС5008	от 0 до +50 °С	±0,5			
			контроллеры DELTA DVP с модулями DVP-SX/SX2	±0,5	±1,5
ИК счета импульсов	0 до 180000 имп.	-	MDS DIO-4-4 МК110-4ДН.4Р контроллеры DELTA DVP с мод. DVP-SX/SX2		
Примечания Нормирующими значениями при определении пределов основной приведенной погрешности являются диапазоны измерений ИК. * для датчиков ADZ-SML, S-10 неприменим.					

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИК систем, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной в рабочем диапазоне температур, составляют для каналов с датчиками МИДА-ДИ-13П, ТСМУ Метран - 274 и ТСПУ Метран - 276 - предел допускаемой основной, а для остальных каналов - 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Основные технические характеристики систем компьютерных измерительно-регистрационных СТ-RS приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Степень защиты корпуса по ГОСТ14254-96	IP54
Габаритные размеры корпуса, мм, не более* - длина - ширина - высота	760 520 1250
Масса, кг, не более *	120
Условия эксплуатации измерительных компонентов систем: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа  - максимальный уровень вибраций	от +10 до +40 45 - 85 от 84 до 106 (от 630 до 795 мм рт.ст). 15-150 Гц, 9,8 м/с <sup>2</sup>
* Значения могут меняться в зависимости от корпуса для установки Системы и технического задания заказчика	

### Знак утверждения типа

наносится лазерным или фотографическим методом на маркировочную табличку и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Система компьютерная измерительно-регистрационная СТ-RS	СТ-RS.XX.XX*	1
Преобразователь давления	**	***
Датчик температуры	**	***
Паспорт	СТ-RS.XX.XX ПС	1
Руководство по эксплуатации	СТ-RS.XX.XX РЭ	1
Системы компьютерные измерительно-регистрационные Методика поверки	МП 201-014-2016	1
Комплект ЗИП согласно СТ-RS.XX.XX ЗИ		1
Комплект сопроводительной документации на комплектующие изделия и материалы согласно описи		1

Продолжение таблицы 4

Примечания		
* - Структура обозначения систем		
<u>СТ-RS</u> . <u>XX</u> . <u>XX</u>		
1	2	3
1 - Тип средства измерения		
2 - Количество измерительных каналов		
3 - Модификация системы		
** - Конкретные модели преобразователей давления и датчиков температуры выбираются из указанных в таблице 2 (метрологические характеристики) в соответствии с техническим заданием.		
*** - Количество преобразователей давления и датчиков температуры в соответствии с техническим заданием.		

### Поверка

осуществляется по документу МП 201-014-2016 «Системы компьютерные измерительно-регистрационные СТ-RS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 27.10. 2016 г.

Основные средства поверки:

калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (регистрационный №35062-07);

генератор сигналов произвольной формы 33210А, регистрационный №62209-15.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам компьютерным измерительно-регистрационным СТ-RS

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

ТУ 4222-006-51998655-16 Системы компьютерные измерительно-регистрационные СТ-RS. Технические условия

### Изготовитель

Закрытое акционерное общество предприятие «Специальные технологии»  
(ЗАО предприятие «Специальные технологии»)

ИНН 5834019128.

Адрес: 440068, г. Пенза, ул. Пушкири, д. 43

Телефон (факс) +7 (8412) 36-24-43

E-mail: [spte@spte.ru](mailto:spte@spte.ru) [spectechno@sura.ru](mailto:spectechno@sura.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.