

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная со стандартным сужающим устройством на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3

### Назначение средства измерений

Система измерительная со стандартным сужающим устройством на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 (далее - ИС) предназначена для измерения, преобразования, обработки, хранения и индикации измерительных сигналов избыточного давления, разности давлений, температуры и расчета объемного расхода (объема) воздуха, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, на установленном в трубопроводе стандартном сужающем устройстве в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005, при учетных операциях НПЗ ОАО «ТАИФ-НК».

### Описание средства измерений

ИС осуществляет расчет объемного расхода (объема) воздуха, приведенного к стандартным условиям, по методу переменного перепада давления в соответствии с алгоритмом расчета согласно ГОСТ 8.586.5-2005.

Расчет физических свойств воздуха проводится ИС согласно ГСССД 8-79 и ГСССД 109-87.

ИС состоит из измерительных каналов перепада давления (на стандартном сужающем устройстве - диафрагме по ГОСТ 8.586.2-2005), температуры и давления воздуха, в которые входят следующие средства измерений: преобразователь многопараметрической модели 3095MV в комплекте с термометром сопротивления Pt100 (Госреестр № 14682-06); комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3 зав. №01 (Госреестр № 45138-10).

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей ИС при эксплуатации достигается путем применения устройства ввода/вывода измерительного дистанционного IS рас (барьера искрозащиты): 9160 (Госреестр № 22560-04).

Стандартная диафрагма ИС соответствует ГОСТ 8.586.2-2005 и устанавливается на измерительном трубопроводе в соответствии с ГОСТ 8.586.2-2005.

Конструкция и длины прямых участков измерительного трубопровода соответствуют ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005. Термометр сопротивления Pt 100 монтируется на измерительном трубопроводе в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005 и ГОСТ 8.586.5-2005.

Передача сигнала давления и перепада давления от стандартной диафрагмы до преобразователя многопараметрической модели 3095MV производится по соединительным импульсным линиям в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005.

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение, обработку, хранение, контроль и индикацию текущих значений перепада давления (на стандартном сужающем устройстве - диафрагме по ГОСТ 8.586.2-2005), избыточного давления и температуры воздуха;

- вычисление, хранение, контроль и индикацию объема ( $\text{м}^3$ ) и объемного расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) воздуха, приведенных к стандартным условиям;

- возможность передачи измеренных и вычисленных параметров потока воздуха по цифровому интерфейсу связи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 для отображения и регистрации результатов измерения и вычисления, ведения архивов;

- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров, формирование отчетов об измеренных и вычисленных параметрах потока воздуха.

**Программное обеспечение (ПО) ИС** (комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3) обеспечивает реализацию функций ИС. ПО ИС разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений избыточного давления, разности давлений, температуры; вычисление, хранение, контроль и индикацию объема ( $m^3$ ) и объемного расхода ( $m^3/ч$ ) воздуха, приведенных к стандартным условиям; а также защиту и идентификацию ПО. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями ИС избыточного давления, разности давлений, температуры и вычисления объема и объемного расхода воздуха, приведенных к стандартным условиям).

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО ИС	CENTUM CS3000	R3.08.70	C8C0F6A1	CRC-32

Идентификация ПО ИС осуществляется путем отображения на мониторе операторской станции управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО ИС, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к метрологически значимой части ПО ИС для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО ИС обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО ИС имеет уровень защиты С.

Состав ИС указан в таблице 2:

Таблица 2

Состав ИС	зав. №0504
Комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3	Измеряемый сигнал (модуль ААП141): - 4...20 мА, HART
Преобразователь многопараметрический модели 3095MV	Измеряемый параметр: - перепад давления от 0 до 61,7819 кПа (0,63 кгс/см <sup>2</sup> ) - избыточное давление от 0 до 4,9033 МПа (50 кгс/см <sup>2</sup> ) - температура от минус 186 до 815 °С
Термометр сопротивления Pt100	Измеряемый параметр: - температура от минус 200 до 600 °С

1	2
Устройство ввода/вывода измерительное дистанционное IS рас (барьер искрозащиты): 9160	Измеряемый (передаваемый) сигнал: - 4...20 мА, HART
Сужающее устройство	Стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2-2005, относительный диаметр 0,5701...0,5713

Средства измерения, входящие в состав ИС, обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование	ИС
1	2
Рабочая среда	Воздух
Диапазоны измерения входных параметров: - перепада давления, кПа - избыточного давления, МПа - температуры, °С	от 0 до 61,7819 от 0 до 4,9033 от минус 186 до 600
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИС при измерении перепада давления воздуха преобразователем многопараметрическим модели 3095MV, %	± 0,25
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИС при измерении избыточного давления воздуха преобразователем многопараметрическим модели 3095MV, %	± 0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИС при измерении перепада давления воздуха преобразователем многопараметрическим модели 3095MV от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальной (23 ± 2 °С) в диапазоне температур от минус 40 до 85 °С, % /10 °С	± 0,07
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИС при измерении избыточного давления воздуха преобразователем многопараметрическим модели 3095MV от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальной (23 ± 2 °С) в диапазоне температур от минус 40 до 85 °С, % /10 °С	± 0,05
Пределы основной абсолютной погрешности ИС при измерении температуры воздуха преобразователем многопараметрическим модели 3095MV, °С	± 0,56
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (класс допуска В по ГОСТ Р 8.625-2006) ИС при измерении температуры воздуха термометром сопротивления Pt100 в диапазоне измеряемых температур, °С: от минус 200 до 600 °С (t - температура измеряемой среды)	± (0,3+0,005 t )

1	2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИС при передаче унифицированного токового сигнала (4 - 20 мА) устройством ввода/вывода измерительным дистанционным IS рас (барьером искрозащиты): 9160 в комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3, %	±0,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИС при преобразовании комплексом измерительно-вычислительным CENTUM модели CS3000R3 (модуль ААП141) входного токового сигнала (4 - 20 мА) в цифровое значение измеряемого параметра, мкА	±16
Пределы допускаемой относительной погрешности ИС от принятия атмосферного давления за условно-постоянную величину в диапазоне изменения атмосферного давления: от 720 до 780 мм рт. ст., %	±4,0
Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при вычислении комплексом измерительно-вычислительным CENTUM модели CS3000R3 объема и объемного расхода воздуха, приведенных к стандартным условиям, %	± 0,05
Пределы допускаемой относительной расширенной неопределенности ИС при измерении объема и объемного расхода воздуха, приведенных к стандартным условиям, %	± 3,7
Сужающее устройство: стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2-2005 с относительным диаметром:	0,5701...0,5713
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С</li> <li>- комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 (допустимый диапазон от 0 до 50 °С)</li> <li>- устройства ввода/вывода измерительного дистанционного IS рас (барьера искрозащиты): 9160 (допустимый диапазон от минус 40 до 70 °С)</li> <li>- преобразователя многопараметрического модели 3095MV (допустимый диапазон от минус 40 до 85 °С)</li> <li>- термометра сопротивления Pt100 (допустимый диапазон от минус 40 до 70 °С)</li> <li>- относительная влажность окружающей среды, %</li> <li>- комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3</li> <li>- устройства ввода/вывода измерительного дистанционного IS рас (барьера искрозащиты): 9160</li> <li>- преобразователя многопараметрического модели 3095MV</li> <li>- термометра сопротивления Pt100</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от 15 до 25</li> <li>от 15 до 25</li> <li>от 0 до 35</li> <li>от минус 30 до 35</li> <li>от 20 до 80 без конденсации влаги</li> <li>от 5 до 95 без конденсации влаги</li> <li>от 0 до 100 без конденсации влаги</li> <li>95 при температуре 35 °С</li> <li>от 84 до 106,7</li> </ul>

1	2
Частота источника переменного тока 220 В, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	235
Габаритные размеры, мм, не более	
- комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3	107,5x32,8x130
- устройства ввода/вывода измерительного дистанционного IS рас (барьера искрозащиты): 9160	122x131x17,6
- преобразователя многопараметрического модели 3095MV	163x107x208
Масса, кг, не более	14
Средний срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на шкафу КИПиА, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерительная со стандартным сужающим устройством на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3, зав. №0504.	1 экз.
Система измерительная со стандартным сужающим устройством на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Руководство по эксплуатации.	1 экз.
Система измерительная со стандартным сужающим устройством на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Паспорт.	1 экз.
Инструкция. ГСОЕИ. Система измерительная со стандартным сужающим устройством на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Методика поверки.	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. ГСОЕИ. Система измерительная со стандартным сужающим устройством на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 27 декабря 2010 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор давления DPI 615;
- калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р;
- калибратор многофункциональный МС5-Р;
- калибратор температуры АТС-Р модели АТС-157В с внешним штатным платиновым термометром сопротивления повышенной точности (углового типа);
- термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№2) по ГОСТ 28498-90.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в Разделе 2. Руководства по эксплуатации

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к ИС**

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
2. ГОСТ 8.586.1-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования».
3. ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования».
4. ГОСТ 8.586.5-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений».
5. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».
6. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСОЕИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
7. ГОСТ Р 8.625-2006 «ГСОЕИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
8. ГСССД 8-79 «Плотность, энтальпия, энтропия и изобарная теплоемкость жидкого и газообразного воздуха при температурах 70-1500 К и давлениях 0,1-100 МПа».
9. ГСССД 109-87 «Воздух сухой. Коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 150...1000 К и давлениях от соответствующих разреженному газу до 100 МПа».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление государственных учетных операций.

#### **Изготовитель**

НПЗ ОАО «ТАИФ-НК», Республика Татарстан, 423570, г. Нижнекамск-11, а/я 20, тел.(8555)38-16-16, факс (8555)38-17-17

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «СТП», Регистрационный номер №30138-09. Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт 34, корп. 013, офис 306, тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, e-mail: office@ooostp.ru, http://www.ooostp.ru

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.