

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), температуры и давления воздуха, в которые входят следующие средства измерений: преобразователь многопараметрический 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 pac (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 многопараметрического 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 (m^3) и объемного расхода ($m^3/\text{ч}$) 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 ($\text{m}^3/\text{ч}$) 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	SENTUM 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. №0506
1	2
Комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3	Измеряемый сигнал (модуль AAI141): - 4...20 mA, HART
Преобразователь многопараметрический модели 3095MV	Измеряемый параметр: - перепад давления от 0 до 61,7819 кПа ($0,63 \text{ кгс}/\text{см}^2$) - избыточное давление от 0 до 1,5691 МПа ($16 \text{ кгс}/\text{см}^2$) - температура от минус 186 до 815 °C
Термометр сопротивления Pt100	Измеряемый параметр: - температура от минус 200 до 600 °C

1	2
Устройство ввода/вывода измерительное дистанционное IS рас (барьер искрозащиты): 9160	Измеряемый (передаваемый) сигнал: - 4...20 mA, HART
Сужающее устройство	Стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2-2005, относительный диаметр 0,4591...0,4601

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, °C	от 0 до 61,7819 от 0 до 1,5691 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 °C) в диапазоне температур от минус 40 до 85 °C, % /10 °C	± 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 °C) в диапазоне температур от минус 40 до 85 °C, % /10 °C	± 0,05
Пределы основной абсолютной погрешности ИС при измерении температуры воздуха преобразователем многопараметрическим модели 3095MV, °C	± 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, °C: от минус 200 до 600 °C (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, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИС при преобразовании комплексом измерительно-вычислительным CENTUM модели CS3000R3 (модуль AAI141) 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., %	$\pm 4,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при вычислении комплексом измерительно-вычислительным CENTUM модели CS3000R3 объема и объемного расхода воздуха, приведенных к стандартным условиям, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной расширенной неопределенности ИС при измерении объема и объемного расхода воздуха, приведенных к стандартным условиям, %	$\pm 3,6$
Сужающее устройство: стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2-2005 с относительным диаметром:	0,4591...0,4601
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 (допустимый диапазон от 0 до 50 °C) - устройства ввода/вывода измерительного дистанционного IS рас (барьера искрозащиты): 9160 (допустимый диапазон от минус 40 до 70 °C) - преобразователя многопараметрического модели 3095MV (допустимый диапазон от минус 40 до 85 °C) - термометра сопротивления Pt100 (допустимый диапазон от минус 40 до 70 °C) - относительная влажность окружающей среды, % - комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 - устройства ввода/вывода измерительного дистанционного IS рас (барьера искрозащиты): 9160 - преобразователя многопараметрического модели 3095MV - термометра сопротивления Pt100 - атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 15 до 25 от 0 до 35 от минус 30 до 35 от 20 до 80 без конденсации влаги от 5 до 95 без конденсации влаги от 0 до 100 без конденсации влаги 95 при температуре 35 °C от 84 до 106,7

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 - устройства ввода/вывода измерительного дистанционного IS pac (барьера искрозащиты): 9160 - преобразователя многопараметрического модели 3095MV	107,5x32,8x130 122x131x17,6 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. №0506.	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.

Проверка

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, энталпия, 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 разряженному 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.