

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
директор ФГУП ВНИИР



В.П. Иванов

2009 г.

<p>Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEFWLO DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3</p>	<p>Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41532-09</u> Взамен № _____</p>
--	---

Изготовлена по технической документации Завода Бензинов ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» г. Нижнекамск, зав. №1077.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEFWLO DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3, зав. №1077 (далее - СИК топливного газа) предназначена для измерения, хранения, индикации объема (объемного расхода) топливного газа (природного газа) и приведения объема (объемного расхода) топливного газа к стандартным условиям ( $t_c=20$  °С,  $T_c=293,15$  К,  $P_c=760$  мм рт. ст.) по ГОСТ 2939, путем автоматической электронной коррекции комплексом измерительно-вычислительным CENTUM модели CS3000R3 показаний расходомера-счетчика вихревого объемного YEFWLO DY080 по температуре и давлению в соответствии с ПР 50.2.019, при учетных операциях ЗБ ОАО «ТАИФ-НК».

Область применения - ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» г. Нижнекамск.

### ОПИСАНИЕ

В состав СИК топливного газа входят рабочая и резервная измерительные линии (Ди 80 мм). На рабочей измерительной линии установлены средства измерений объема (объемного расхода), температуры и давления топливного газа, указанные в таблице ниже. При использовании резервной измерительной линии, в случае остановки эксплуатации рабочей измерительной линии, на нее устанавливаются средства измерений объема (объемного расхода), температуры и давления топливного газа рабочей измерительной линии.

СИК топливного газа состоит из измерительных каналов объема (объемного расхода), температуры и давления топливного газа, в которые входят следующие средства измерений: расходомер-счетчик вихревой объемный YEFWLO DY080 (рег. номер 17675-04); преобразователь избыточного давления измерительный EJA 530A (рег. номер 14495-00); термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом TCMY 205Ex (рег. номер 15200-06); комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3 (рег. номер 21532-08).

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИК топливного газа при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных модели D1000, модификации D1014D (рег. номер 23384-05).

Принцип действия СИК топливного газа заключается в непрерывном измерении и преобразовании при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 входных сигналов, поступающих от расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY080, преобразователя избыточного давления измерительного EJA 530A и термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом TCMY 205Ex, тем самым, СИК топливного газа обеспечивает одновременное измерение следующих параметров потока топливного газа: объем (объемный расход), избыточное давление, температура при рабочих условиях. Далее с помощью комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 по этим параметрам и значению атмосферного давления СИК топливного газа производит вычисление объема (объемного расхода) прошедшего топливного газа, приведенного к стандартным условиям.

Расчет физических свойств топливного газа производится СИК топливного газа с помощью комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 согласно ГОСТ 30319.0, ГОСТ 30319.1, ГОСТ 30319.2 и ГОСТ 30319.3.

СИК топливного газа обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение, хранение, контроль и индикацию объема ( $m^3$ ) и объемного расхода ( $m^3/ч$ ) топливного газа при рабочих условиях, текущих значений избыточного давления и температуры топливного газа;

- вычисление, хранение, контроль и индикацию объема ( $m^3$ ) и объемного расхода ( $m^3/ч$ ) топливного газа, приведенных к стандартным условиям;

- возможность передачи измеренных и вычисленных параметров потока топливного газа по цифровому интерфейсу связи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3;

- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам, формирование отчетов об измеренных и вычисленных параметрах потока топливного газа.

Состав СИК топливного газа указан в таблице 1:

Таблица 1

Состав СИК топливного газа	зав. №1077
1	2
Комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3	Измеряемый сигнал (модуль AA1141): - 4...20 мА, HART
Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY080	Измеряемый параметр: - объемный расход в рабочем режиме от 28,5 м <sup>3</sup> /ч до 1140 м <sup>3</sup> /ч
Преобразователь избыточного давления измерительный EJA 530A	Измеряемый параметр: - избыточное давление от 0 до 1,0 МПа
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом TCMY 205Ex	Измеряемый параметр: - температура от минус 50 до плюс 150 °С
Преобразователи измерительные модели D1000, модификации D1014D	Измеряемый (передаваемый) сигнал: - 4...20 мА, HART

Средства измерения входящие в состав СИК топливного газа обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10 “искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование	СИК топливного газа зав. №1077
1	2
Рабочая среда	Топливный газ (природный газ)

1	2
Рабочий диапазон измерения избыточного давления, МПа	от 0,36 до 0,54
Рабочий диапазон измерения температуры, °С	от минус 23 до плюс 30
Максимальная скорость, м/с	80
Минимальная скорость, м/с	2
Диапазон измерения объемного расхода топливного газа в рабочем режиме, м <sup>3</sup> /ч	от 28,5 до 1140
Диапазон измерения объемного расхода топливного газа, приведенного к стандартным условиям ( $t_c=20$ °С, $T_c=293,15$ К, $P_c=760$ мм рт. ст.), м <sup>3</sup> /ч	от 124,8 до 8656,7
Пределы допускаемой относительной погрешности СИК топливного газа при измерении объема и объемного расхода топливного газа расходомером-счетчиком вихревым объемным YEWFO DY080 (импульсный выход), %: - диапазон скоростей, м/с: $2 \leq V < 35$ $35 \leq V < 80$	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности СИК топливного газа при использовании аналогового выхода (4 - 20 мА) расходомерасчетчика вихревого объемного YEWFO DY080, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СИК топливного газа при измерении избыточного давления топливного газа преобразователем избыточного давления измерительным EJA 530A, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности СИК топливного газа при измерении избыточного давления топливного газа преобразователем избыточного давления измерительным EJA 530A от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальной ( $23 \pm 2$ °С) в диапазоне температур от минус 27 °С до плюс 73 °С, %/10 °С	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СИК топливного газа при измерении температуры топливного газа термопреобразователем с унифицированным выходным сигналом TSMU 205Ex, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности СИК топливного газа при измерении температуры топливного газа термопреобразователем с унифицированным выходным сигналом TSMU 205Ex от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальной ( $20 \pm 5$ °С) в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 70 °С, %/10 °С	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СИК топливного газа при передаче унифицированного токового сигнала (4 - 20 мА) преобразователем измерительным модели D1000, модификации D1014D в комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели CS3000R3, %	$\pm 0,1$

1	2
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности СИК топливного газа при преобразовании комплексом измерительно-вычислительным CENTUM модели CS3000R3 входного токового сигнала (4 - 20 мА) в цифровое значение измеряемого параметра, мкА</p>	<p>± 16</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности СИК топливного газа от принятия атмосферного давления за условно-постоянную величину в диапазоне изменения атмосферного давления: от 720 до 780 мм рт. ст., %</p>	<p>±4,0</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности СИК топливного газа при вычислении комплексом измерительно-вычислительным CENTUM модели CS3000R3 объема и объемного расхода топливного газа, приведенных к стандартным условиям, %</p>	<p>± 0,5</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности СИК топливного газа при измерении объема и объемного расхода топливного газа, приведенных к стандартным условиям, %:</p> <p>- диапазон скоростей, м/с:</p> <p style="text-align: center;"><math>2 \leq V &lt; 35</math> <math>35 \leq V &lt; 80</math></p>	<p>± 2,1 ± 2,4</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С <ul style="list-style-type: none"> <li>- расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFLO DY 080 (допустимый диапазон от минус 29 °С до плюс 80 °С)</li> <li>- комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 (допустимый диапазон от 0 °С до плюс 50 °С)</li> <li>- преобразователя избыточного давления измерительного EJA 530A (допустимый диапазон от минус 40 °С до плюс 85 °С)</li> <li>- преобразователя измерительного модели D1000, модификации D1014D (допустимый диапазон от минус 20 °С до плюс 60 °С)</li> <li>- термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом TCMY 205Ex (допустимый диапазон от минус 50 °С до плюс 70 °С)</li> </ul> </li> <li>- относительная влажность окружающей среды, % <ul style="list-style-type: none"> <li>- расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFLO DY080</li> <li>- комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3</li> <li>- преобразователя избыточного давления измерительного EJA 530A</li> <li>- преобразователя измерительного модели D1000, модификации D1014D</li> <li>- термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом TCMY 205Ex</li> </ul> </li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<p>от минус 29 до плюс 30</p> <p>от плюс 15 до плюс 25</p> <p>от минус 29 до плюс 30</p> <p>от плюс 15 до плюс 25</p> <p>от минус 29 до плюс 30</p> <p>от 5 до 100 при температуре 40 °С без конденсации влаги</p> <p>от 20 до 80 без конденсации влаги</p> <p>от 5 до 100</p> <p>до 90 при температуре 35 °С</p> <p>до 95 при температуре 35 °С</p> <p>от 84 до 106,7</p>
<p>Частота источника переменного тока 220 В, Гц</p>	<p>50 ± 1</p>

1	2
Потребляемая мощность, Вт, не более	250
Габаритные размеры, мм, не более	
- расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY080	200x200x378,5
- преобразователя измерительного модели D1000, модификации D1014D	22,5x99x114,5
- преобразователя избыточного давления измерительного EJA 530A	110x91x170
- комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3 (модуля AAI141)	107,5x32,8x130
Масса, кг, не более	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	18000
Средний срок службы, лет, не менее	12

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа в соответствии с ПР 50.2.009 наносится на маркировочную табличку «Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3, зав. №1077», методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность СИК топливного газа соответствует таблице 3.

Таблица 3

№ n/n	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3.		1 шт.	
2	Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Руководство по эксплуатации.		1 шт.	
3	Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Паспорт.		1 шт.	
4	Инструкция. ГСОЕИ. Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFO DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Методика поверки.		1 шт.	

## ПОВЕРКА

Поверка СИК топливного газа осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. ГСОЕИ. Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFLOW DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР в апреле 2009 г.

Средства измерений для поверки выбираются в соответствии со следующими документами:

- «Расходомеры-счетчики вихревые YEWFLOW DY. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ВНИИМС в 2004 г.;

- «Преобразователи давления измерительные ЕА. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ВНИИМС 18.05.00 г.;

- МИ 2539-99 «Рекомендация. ГСОЕИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки»;

- МИ 2356-2006 «Рекомендация. ГСОЕИ. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205. Методика поверки», утвержденный ФГУП «ВНИИФТРИ» 18.08.2006 г.;

- «Преобразователи измерительные модели D1000. Методика поверки», разработанный и утвержденный ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2004 г.

Межповерочные интервалы средств измерений, входящих в состав СИК топливного газа, - в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.

Межповерочный интервал СИК топливного газа - 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».

ГОСТ 30319.0-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения».

ГОСТ 30319.1-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки».

ГОСТ 30319.2-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости».

ГОСТ 30319.3-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния».

ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».

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

ГОСТ Р 8.625-2006 «ГСОЕИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».

ПР 50.2.009-94 «ГСОЕИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений».

ПР 50.2.019-2006 «ГСОЕИ. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система измерений расхода и количества топливного газа на базе расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFLOW DY и комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели CS3000R3», зав.№1077 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включен в действующую

государственную поверочную схему и метрологически обеспечен при вводе в эксплуатацию и при эксплуатации.

**Изготовитель:** ЗБ ОАО «ТАИФ-НК», Республика Татарстан, 423570,  
г. Нижнекамск-11, а/я 20, тел. (8555)38-17-36, факс (8555)38-17-15

Главный инженер ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» \_\_\_\_\_ И.Г. Фатыхов

