

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
Технический директор  
ООО «СТП»

*А. А. Яценко*  
«СТП»  
«30» 11 2009 г.



|  |  |
|--|--|
| <p>Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809</p> | <p>Внесен в Государственный реестр средств измерений<br/>Регистрационный № <u>43097-09</u></p> |
|--|--|

Изготовлен по технической документации Завода Бензинов ЗБ ОАО «ТАИФ-НК» г. Нижнекамск, зав. №333.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809, зав. №333 (далее - ИВК) предназначен для измерения, преобразования, обработки, хранения и индикации измерительных сигналов избыточного давления, разности давлений, температуры и расчета объемного расхода (объема) азота низкого давления (далее - азота), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939, на установленном в трубопроводе стандартном сужающем устройстве в соответствии с ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.5, при учетных операциях ЗБ ОАО «ТАИФ-НК».

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

### ОПИСАНИЕ

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

Расчет физических свойств азота проводится ИВК согласно ГСССД 4-78 и ГСССД 89-85.

ИВК состоит из измерительных каналов перепада давления (на стандартном сужающем устройстве - диафрагме по ГОСТ 8.586.2), температуры и давления азота, в которые входят следующие средства измерений: преобразователь перепада давления измерительный IDP10 (рег. номер 15863-08); преобразователь избыточного давления измерительный IGP10 (рег. номер 15863-08); преобразователь термоэлектрический ТХК 9312 (рег. номер 14590-95); контроллер измерительный ROC 809 (рег. номер 14661-08).

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей ИВК при эксплуатации достигается путем применения преобразователя измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-STC4-Ex2» (рег. номер 22153-07) и преобразователя измерительного для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-UT-Ex1» (рег. номер 22149-07).

Стандартная диафрагма ИВК соответствует ГОСТ 8.586.2 и устанавливаются на измерительном трубопроводе в соответствии с ГОСТ 8.586.2.

Конструкция и длины прямых участков измерительного трубопровода соответствуют ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.5. Преобразователь термоэлектрический ТХК 9312 монтируется на измерительном трубопроводе в соответствии с ГОСТ 8.586.1 и ГОСТ 8.586.5.

Передача сигнала давления и перепада давления от стандартной диафрагмы до преобразователя избыточного давления измерительного IGP10 и преобразователя перепада давления измерительного IDP10 производится по соединительным импульсным линиям в соответствии с ГОСТ 8.586.5.

ИВК 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), избыточного давления и температуры азота;

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

- возможность передачи измеренных и вычисленных параметров потока азота по цифровому интерфейсу связи контроллера измерительного ROC 809 для отображения и регистрации результатов измерения и вычисления, ведения архивов;

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

Состав ИВК указан в таблице 1:

Таблица 1

| Состав ИВК  | зав. №333  |
|---|--|
| 1   | 2  |
| Контроллер измерительный ROC 809  | Измеряемый сигнал (модуль AI-12):<br>- 4...20 мА   |
| Преобразователь перепада давления измерительный IDP10   | Измеряемый параметр:<br>- перепад давления от 0 до 16 кПа  |
| Преобразователь избыточного давления измерительный IGP10  | Измеряемый параметр:<br>- избыточное давление от 0 до 1,0 МПа  |
| Преобразователь термоэлектрический ТХК 9312   | Измеряемый параметр:<br>- температура от минус 40 до плюс 600 °С                                       |
| Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К: «KFD2-STC4-Ex2»                                | Измеряемый (передаваемый) сигнал:<br>- 4...20 мА   |
| Преобразователь измерительный для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К: «KFD2-UT-Ex1» | Измеряемый параметр:<br>- температура от минус 40 до плюс 50 °С<br>Передаваемый сигнал:<br>- 4...20 мА |
| Сужающее устройство   | Стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2, относительный диаметр 0,4993...0,5002                           |

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

| Наименование   | ИВК зав. №333                                       |
|--|---|
| 1  | 2   |
| Рабочая среда  | Азот  |
| Диапазоны измерения входных параметров:<br>- перепада давления, кПа<br>- избыточного давления, МПа<br>- температуры, °С  | от 0 до 16<br>от 0 до 1,0<br>от минус 40 до плюс 50 |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИВК при измерении перепада давления азота преобразователем перепада давления измерительным IDP10, %   | ± 0,2   |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИВК при измерении избыточного давления азота преобразователем избыточного давления измерительным IGP10, %   | ± 0,2   |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИВК при измерении перепада давления азота преобразователем перепада давления измерительным IDP10 от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальной (23 ± 2 °С) в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С, %/10 °С                   | ± 0,04  |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ИВК при измерении избыточного давления азота преобразователем избыточного давления измерительным IGP10 от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальной (23 ± 2 °С) в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С, %/10 °С             | ± 0,04  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности (допускаемого отклонения от НСХ преобразования ХК (L) класса допуска 2 по ГОСТ 6616 и ГОСТ Р 8.585) ИВК при измерении температуры азота преобразователем термоэлектрическим ТХК 9312 в диапазоне измеряемых температур, °С:<br>- от минус 40 °С до плюс 300 °С включительно | ± 2,5   |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИВК при передаче унифицированного токового сигнала (4 - 20 мА) преобразователем измерительным тока и напряжения с гальванической развязкой (барьером искрозащиты) серии К: «KFD2-STC4-Ex2» в контроллер измерительный ROC 809, %                                  | ± 0,1   |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИВК при передаче унифицированного токового сигнала (4 - 20 мА) преобразователем измерительным для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьером искрозащиты) серии К: «KFD2-UT-Ex1» в контроллер измерительный ROC 809, °С   | ± 1,5   |

| 1   | 2   |
|---|---|
| Пределы допускаемой приведенной погрешности ИВК при преобразовании контроллером измерительным ROC 809 входного токового сигнала (4 - 20 мА) в цифровое значение измеряемого параметра, %  | ± 0,1   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при измерении времени контроллером измерительным ROC 809, %   | ± 0,01  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК 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 ИВК при вычислении контроллером измерительным ROC 809 объема и объемного расхода азота, приведенных к стандартным условиям, %   | ± 0,05  |
| Пределы допускаемой относительной расширенной неопределенности ИВК при измерении объема и объемного расхода азота, приведенных к стандартным условиям, %  | ± 3,0   |
| Сужающее устройство: стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2 с относительным диаметром:   | 0,4993...0,5002   |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроллера измерительного ROC 809 (допустимый диапазон от минус 40 °С до плюс 75 °С)</li> <li>- преобразователя измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-STC4-Ex2» (допустимый диапазон от минус 20 °С до плюс 60 °С)</li> <li>- преобразователя измерительного для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-UT-Ex1» (допустимый диапазон от минус 20 °С до плюс 60 °С)</li> <li>- преобразователя избыточного давления измерительного IGP10 (допустимый диапазон от минус 40 °С до плюс 85 °С)</li> <li>- преобразователя перепада давления измерительного IDP10 (допустимый диапазон от минус 40 °С до плюс 85 °С)</li> <li>- преобразователя термоэлектрического ТХК 9312 (допустимый диапазон от минус 50 °С до плюс 45 °С)</li> </ul> </li> <li>- относительная влажность окружающей среды, % <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроллера измерительного ROC 809</li> <li>- преобразователя измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-STC4-Ex2»</li> <li>- преобразователя измерительного для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-UT-Ex1»</li> <li>- преобразователя избыточного давления</li> </ul> </li> </ul> | <p>от плюс 15 до плюс 25</p> <p>от плюс 15 до плюс 25</p> <p>от плюс 15 до плюс 25</p> <p>от 0 до плюс 35</p> <p>от 0 до плюс 35</p> <p>от минус 30 до плюс 35</p> <p>до 95 без конденсации влаги</p> <p>до 95 без конденсации влаги</p> <p>до 95 без конденсации влаги</p> |

| 1   | 2   |
|---|---|
| измерительного IGP10<br>- преобразователя перепада давления   | до 100 без конденсации влаги  |
| измерительного IDP10<br>- преобразователя термоэлектрического ТХК 9312<br>- атмосферное давление, кПа   | до 100 без конденсации влаги<br>до 98 при температуре 25 °С<br>от 84 до 106,7 |
| Частота источника переменного тока 220 В, Гц  | 50 ± 1  |
| Потребляемая мощность, Вт, не более   | 30  |
| Габаритные размеры, мм, не более  |   |
| - контроллера измерительного ROC 809  | 242x244x191   |
| - преобразователя измерительного тока и напряжения с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-STC4-Ex2»                                | 20x118x115  |
| - преобразователя измерительного для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьера искрозащиты) серии К: «KFD2-UT-Ex1» | 107x20x115  |
| - преобразователя избыточного давления измерительного IGP10   | 114x137x203   |
| - преобразователя перепада давления измерительного IDP10  | 114x137x203   |
| Масса, кг, не более   | 15  |
| 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 «Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809, зав. №333», методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность ИВК соответствует таблице 3.

Таблица 3

| №<br>n/n | Наименование  | Обозначение | Количество | Примечание |
|----------|---|-------------|------------|------------|
| 1        | 2   | 3           | 4          | 5          |
| 1        | Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809.                              |             | 1 шт.      |            |
| 2        | Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809. Руководство по эксплуатации. |             | 1 шт.      |            |
| 3        | Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809. Паспорт.                     |             | 1 шт.      |            |

| 1 | 2   | 3 | 4     | 5 |
|---|---|---|-------|---|
| 4 | Инструкция. ГСОЕИ. Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809. Методика поверки. |   | 1 шт. |   |

### ПОВЕРКА

Поверка ИВК осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. ГСОЕИ. Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ООО «СТП» в ноябре 2009 г.

Средства измерений для поверки выбираются в соответствии со следующими документами:

- МИ 1997-89 «Рекомендация. ГСОЕИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;
- ГОСТ 8.338-2002 «ГСОЕИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки»;
- «Преобразователи с гальванической развязкой серии К фирмы Pepperl+Fuchs GmbH, Германия. Методика поверки», разработанный и утвержденный ГЦИ СИ ВНИИМС 21 ноября 2001 г.;
- «Контроллеры измерительные ROC/FloBoss. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ВНИИМС 27.03.2008 г.

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

Межповерочный интервал ИВК - 2 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия».

ГОСТ 8.586.1-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования».

ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования».

ГОСТ 8.586.5-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений».

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

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСОЕИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

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

ГСССД 4-78 «Плотность, энтальпия, энтропия и изобарная теплоемкость жидкого и газообразного азота при температурах 70-1500 К и давлениях 0,1-100 МПа».

ГСССД 89-85 «Азот. Коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 65...1000 К и давлениях от состояния разряженного газа до 200 МПа».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Комплекс измерительно-вычислительный со стандартным сужающим устройством на базе контроллера измерительного ROC 809», зав.№333 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании».

нии типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

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

Главный инженер ЗБ ОАО «ТАИФ-НК»

И.Г. Фатыхов

