

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
директор ФГУП ВНИИР

  
В. П. Иванова  
« 5 » 2008 г.  


|  |   |
|--|---|
| <p><b>Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм»</b></p> | <p><b>Внесен в Государственный реестр средств измерений</b><br/><b>Регистрационный № 39217-08</b></p> |
|--|---|

Изготовлен по технической документации ОАО «Электроцентроналадка» г. Москва, зав.№1.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм» (далее - ИВК) предназначен для измерения, преобразования и обработки измерительных сигналов абсолютного давления, разности давлений, температуры и расчета объемного расхода (объема) природного газа, приведенного к стандартным условиям, на установленных в трубопроводах стандартных сужающих устройствах в соответствии с ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.5.

Область применения - ТЭЦ-21 филиал ОАО «МОСЭНЕРГО», 115035, г. Москва, Раушская набережная, д.8.

### ОПИСАНИЕ

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

Расчет физических свойств природного газа проводится ИВК согласно ГОСТ 30319.1, ГОСТ 30319.2 и ГОСТ 30319.3.

Объект измерения:

- ГРП-1 (газо-регуляторный пункт), измерительные нитки газопровода: нитка №1, нитка №2, нитка МР (малого расхода);
- ГРП-2, измерительные нитки газопровода: энергетическая нитка А, энергетическая нитка Б, пиковая нитка А, пиковая нитка Б;
- ДГА (детандер-генераторный агрегат), измерительные нитки газопровода: ДГА нитка А, ДГА нитка Б;

Состав ИВК:

- Сужающие устройства - стандартные диафрагмы по ГОСТ 8.586.2;
- Датчики комплексные с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм» (далее - «Гиперфлоу-3Пм»);
- Термопреобразователи сопротивления платиновых ТПТ-1-1 100П или аналогичных по ГОСТ Р 8.625;
- Барьеры искрозащиты БИЗ-002;

- Блоки питания 24 В;
- Вторичные блоки МАС-003;
- Система обработки данных (СОД) верхнего уровня.

ИВК осуществляет при помощи вторичных блоков МАС-003 сбор, обработку, архивирование, распечатку и регистрацию информации с «Гиперфлоу-3Пм»:

- абсолютного давления;
- перепада давления;
- температуры природного газа;
- объемного расхода (объема) природного газа, приведенного к стандартным условиям;
- передачи информации по интерфейсу RS-232 в СОД верхнего уровня.

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей ИВК при эксплуатации «Гиперфлоу-3Пм» достигается путем применения барьеров искрозащиты БИЗ-002.

Для присоединения «ГиперФлоу-3Пм» к внешним устройствам использованы в составе ИВК коробки распределительные КР-001, которые имеют надпись «искробезопасные цепи».

Связь между «ГиперФлоу-3Пм» и барьерами искрозащиты БИЗ-002 через коробки распределительные КР-001 осуществляется по интерфейсу M-BUS. Связь между барьерами искрозащиты БИЗ-002 и вторичными блоками МАС-003 осуществляется по интерфейсу RS-485.

СОД верхнего уровня состоит из: адаптера USB-COM (RS-232) ST-Lab U360; промышленного сервера сбора данных; промышленного сервера архивирования; Ethernet коммутатора 24 порта FD1620-24B (SVEC); системного переключателя с LCD монитором LKM-9265 (ICP Electronics); системы единого времени ИВЧ-1; АРМ (автоматизированное рабочее место) группы учёта.

Распечатка информации в ИВК может осуществляться с вторичных блоков МАС-003 и АРМ группы учёта.

Состав ИВК указан в таблице 1:

Таблица 1

| Состав ИВК  | зав.№1  |
|---|---|
| 1   | 2   |
| <b>ГРП-1</b>  |   |
| Датчик комплексный с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм», (нитка №1, нитка №2, нитка МР)   | Измеряемые параметры:<br>- перепад давления: от 100 кгс/м <sup>2</sup> до 10000 кгс/м <sup>2</sup><br>- абсолютное давление: от 0,5 кгс/см <sup>2</sup> до 30 кгс/см <sup>2</sup><br>- температура от минус 20 °С до плюс 50 °С |
| Термопреобразователь сопротивления платиновый ТПП-1-1 100П с классом допуска А по ГОСТ Р 8.625, (нитка №1, нитка №2, нитка МР)                | Измеряемые параметры:<br>- температура от минус 200 °С до плюс 300 °С   |
| Сужающее устройство   | Стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2,<br>- нитка №1: относительный диаметр 0,4728...0,4733<br>- нитка №2: относительный диаметр 0,4723...0,4728<br>- нитка МР: относительный диаметр 0,526...0,5265                            |
| <b>ГРП-2</b>  |   |
| Датчик комплексный с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм», (энергетическая нитка А, энергетическая нитка Б, пиковая нитка А, пиковая нитка Б) | Измеряемые параметры:<br>- перепад давления: от 100 кгс/м <sup>2</sup> до 10000 кгс/м <sup>2</sup><br>- абсолютное давление: от 0,5 кгс/см <sup>2</sup> до 25 кгс/см <sup>2</sup><br>- температура от минус 20 °С до плюс 50 °С |

| 1  | 2   |
|--|---|
| Термопреобразователь сопротивления платиновый ТПТ-1-1 100П с классом допуска А по ГОСТ Р 8.625, (энергетическая нитка А, энергетическая нитка Б, пиковая нитка А, пиковая нитка Б) | Измеряемые параметры:<br>- температура от минус 200 °С до плюс 300 °С   |
| Сужающее устройство  | Стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2,<br>- энергетическая нитка А:<br>относительный диаметр 0,545...0,5455<br>- энергетическая нитка Б:<br>относительный диаметр 0,5448...0,5453<br>- пиковая нитка А:<br>относительный диаметр 0,5447...0,5452<br>- пиковая нитка Б:<br>относительный диаметр 0,5448...0,5453 |
| <b>ДГА</b>   |   |
| Датчик комплексный с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм», (ДГА нитка А, ДГА нитка Б)  | Измеряемые параметры:<br>- перепад давления: от 100 кгс/м <sup>2</sup> до 10000 кгс/м <sup>2</sup><br>- абсолютное давление: от 0,5 кгс/см <sup>2</sup> до 25 кгс/см <sup>2</sup><br>- температура от минус 20 °С до плюс 50 °С   |
| Термопреобразователь сопротивления платиновый ТПТ-1-1 100П с классом допуска А по ГОСТ Р 8.625, (ДГА нитка А, ДГА нитка Б)   | Измеряемые параметры:<br>- температура от минус 200 °С до плюс 300 °С   |
| Сужающее устройство  | Стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2,<br>- ДГА нитка А:<br>относительный диаметр 0,4742...0,4747<br>- ДГА нитка Б:<br>относительный диаметр 0,4742...0,4747  |
| Коробки распределительные КР-001 (имеют надпись «искробезопасные цепи»)  |   |
| Барьеры искрозащиты БИЗ-002  |   |
| Вторичные блоки МАС-003  |   |
| <b>СОД верхнего уровня</b>   |   |
| Адаптер USB-COM (RS-232) ST-Lab U360   |   |
| Индустриальный сервер сбора данных   |   |
| Индустриальный сервер архивирования  |   |
| Ethernet коммуникатор 24 порта FD1620-24B (SVEC)   |   |
| Системный переключатель с LCD монитором LKM-9265 (ICP Electronics)   |   |
| Система единого времени ИВЧ-1  |   |
| АРМ (автоматизированное рабочее место) группы учёта  |   |

Стандартные диафрагмы на ГРП-1, ГРП-2, ДГА соответствуют ГОСТ 8.586.2 и устанавливаются на измерительных нитках газопроводов в соответствии с ГОСТ 8.586.2.

Конструкция и длины прямых участков измерительных ниток газопроводов на ГРП-1 соответствуют ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.5. Конструкция и длины прямых участков измерительных ниток газопроводов на ГРП-2, ДГА соответствуют ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.5, согласно методикам выполнения измерений (МВИ) для измерительных ниток газопроводов на ГРП-2, ДГА, разработанных и утвержденных ФГУП ВНИИР.

Термопреобразователи сопротивления платиновый ТПТ-1-1 100П на ГРП-1, ГРП-2, ДГА монтируются на измерительных нитках газопроводов в соответствии с ГОСТ 8.586.1 и ГОСТ 8.586.5.

Передача сигнала давления и перепада давления от стандартной диафрагмы до «Гиперфлоу-3Пм» на ГРП-1, ГРП-2, ДГА производится по соединительным импульсным линиям в соответствии с ГОСТ 8.586.5.

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

ИВК защищен от несанкционированного доступа в программное обеспечение и изменения установленных параметров.

ИВК позволяет осуществлять хранение и передачу полученной информации с ГРП-1, ГРП-2, ДГА в СОД верхнего уровня для отображения и регистрации результатов вычисления и ведения архивов.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

| Наименование  | ИВК зав.№1   |
|---|--|
| 1   | 2  |
| <p>Диапазоны входных параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перепада давления;</li> <li>- абсолютного давления: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ГРП-1</li> <li>- ГРП-2 и ДГА</li> </ul> </li> <li>- температуры.</li> </ul>  | <p>100...10000 кгс/м<sup>2</sup></p> <p>0,5...30 кгс/см<sup>2</sup></p> <p>0,5...25 кгс/см<sup>2</sup></p> <p>-20...+50 °С</p> |
| <p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИВК при измерении датчиком комплексным с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перепада давления, %, <p>где <math>dP</math> - измеренное значение разности давлений, <math>dP_{max}</math> - верхний предел измерения (ВПИ) разности давлений;</p> </li> <li>- абсолютного давления, %, <p>где <math>P</math> - измеренное значение абсолютного давления, <math>P_{max}</math> - ВПИ абсолютного давления.</p> </li> </ul> | <p><math>\pm(0,01+0,2(dP/dP_{max}))</math></p> <p><math>\pm(0,01+0,2(P/P_{max}))</math></p>                                    |
| <p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИВК при измерении температуры термопреобразователем сопротивления платиновым ТПТ-1-1 100П, (<math>t</math> - температура измеряемой среды), °С</p>   | <p><math>\pm(0,15+0,002 t )</math></p>   |
| <p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИВК при преобразовании сигнала термопреобразователя сопротивления платинового ТПТ-1-1 100П датчиком комплексным с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм», °С</p>   | <p><math>\pm 0,25</math></p>   |
| <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИВК по вычислению датчиком комплексным с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм» объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, %</p>   | <p><math>\pm 0,1</math></p>  |
| <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИВК измерения времени датчиком комплексным с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм», %</p>  | <p><math>\pm 0,01</math></p>   |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности определения содержания азота в природном газе для ГРП-1, ГРП-2, ДГА, %</p>   | <p><math>\pm 2</math></p>  |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности определения содержания диоксида углерода в природном газе для ГРП-1, ГРП-2, ДГА, %</p>   | <p><math>\pm 2</math></p>  |

| 1   | 2  |
|---|--|
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности определения плотности природного газа в стандартных условиях для ГРП-1, ГРП-2, ДГА, %</p>  | <p>± 0,8</p>   |
| <p>Дополнительная неопределенность коэффициента истечения стандартной диафрагмы от сокращения длин прямолинейных участков измерительного трубопровода, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ГРП-2 (энергетическая нитка А, энергетическая нитка Б, пиковая нитка А, пиковая нитка Б);</li> <li>- для ДГА (ДГА нитка А, ДГА нитка Б).</li> </ul>  | <p>± 0,8<br/>± 0,9</p>   |
| <p>Относительная расширенная неопределенность ИВК при измерении объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ГРП-1:</li> <li>- нитка №1, нитка №2;</li> <li>- нитка МР;</li> <li>- для ГРП-2 (энергетическая нитка А, энергетическая нитка Б, пиковая нитка А, пиковая нитка Б);</li> <li>- для ДГА (ДГА нитка А, ДГА нитка Б).</li> </ul>   | <p>± 1,0<br/>± 1,1<br/>± 1,6<br/>± 1,7</p>   |
| <p>Сужающее устройство:<br/>стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2 с относительным диаметром:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ГРП-1 нитка №1;</li> <li>- ГРП-1 нитка №2;</li> <li>- ГРП-1 нитка МР;</li> <li>- ГРП-2 энергетическая нитка А;</li> <li>- ГРП-2 энергетическая нитка Б;</li> <li>- ГРП-2 пиковая нитка А;</li> <li>- ГРП-2 пиковая нитка Б;</li> <li>- ДГА нитка А;</li> <li>- ДГА нитка Б.</li> </ul>  | <p>0,4728...0,4733<br/>0,4723...0,4728<br/>0,526...0,5265<br/>0,545...0,5455<br/>0,5448...0,5453<br/>0,5447...0,5452<br/>0,5448...0,5453<br/>0,4742...0,4747<br/>0,4742...0,4747</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С:</li> <li>датчик комплексный с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм»;</li> <li>вторичный блок МАС-003;</li> <li>барьер искрозащиты БИЗ-002.</li> <li>- относительная влажность окружающей среды, %:</li> <li>датчик комплексный с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм»;</li> <li>вторичный блок МАС-003, барьер искрозащиты БИЗ-002.</li> <li>-атмосферное давление, кПа</li> </ul> | <p>от минус 40 до плюс 60<br/><br/>от минус 30 до плюс 50<br/>от минус 40 до плюс 50<br/><br/>от 30 до 98 при 35 °С<br/><br/>от 30 до 80 при 35 °С<br/>от 84 до 106,7</p>            |
| <p>Точность хода внутренних часов</p>   | <p>± 1 с в сутки</p>   |
| <p>Частота источника переменного тока 220 В, Гц</p>   | <p>50 ± 1</p>  |
| <p>Потребляемая мощность, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>датчик комплексный с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм», ВМА;</li> <li>вторичный блок МАС-003, ВА;</li> <li>барьер искрозащиты БИЗ-002, ВА.</li> </ul>  | <p>4<br/>20<br/>3</p>  |
| <p>Габаритные размеры, мм, не более</p> <p>датчик комплексный с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм»;</p>   | <p>190x370x230</p>   |

| 1  | 2                        |
|--|--------------------------|
| вторичный блок МАС-003;<br>барьер искрозащиты БИЗ-002.   | 208x191x103<br>130x78x58 |
| Масса, кг, не более  | 170                      |
| Напряжение питания, В:<br>источник питания постоянного тока;<br>источник питания переменного тока. | 18...36<br>220           |
| 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 «Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм»», 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        | Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм».                                      |             | 1 шт.      |            |
| 2        | Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм». Руководство по эксплуатации.         |             | 1 шт.      |            |
| 3        | Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм». Паспорт.                             |             | 1 шт.      |            |
| 4        | Инструкция. ГСОЕИ. Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм». Методика поверки. |             | 1 шт.      |            |

### ПОВЕРКА

Поверка ИВК осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. ГСОЕИ. Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР в декабре 2008 г.

Средства измерений для поверки выбираются в соответствии со следующими документами:

- «Датчики комплексные с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм». Методика поверки КРАУ 1.456.001 МИ», согласованной ВНИИМС 09.2003 г.;
- ГОСТ 8.461-82 «ГСОЕИ. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки».

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

Межповерочный интервал ИВК - 3 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Измерительно-вычислительный комплекс со стандартным сужающим устройством на базе датчиков комплексных с вычислителем расхода «Гиперфлоу-3Пм»», зав.№1 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.

Имеется сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 16248, Государственный реестр №15646-03, выданный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации, г. Москва.

Имеется разрешение на применение Госгортехнадзора России № РСР 03-8799 от 02.06.2003 г.

**Изготовитель:** ОАО «Электроцентраалдак», 123995, г. Москва, Г-59, ГСП-5,  
Бережковская набережная, д.16, корпус 2

Генеральный директор ОАО «Электроцентраалдак»  Е.Б. Луполов

Главный инженер ТЭЦ-21 филиал ОАО «МОСЭНЕРГО»  С.С. Коржук

