



Вычислители расхода и энергии природного газа ВРЭПГ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22589-09</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по ТУ ЖШСИ.711.100

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вычислители расхода и энергии природного газа ВРЭПГ (в дальнейшем – ВРЭПГ) предназначены для автоматизированного вычисления объемного расхода однофазного природного газа на двух расходомерных узлах методом переменного перепада давления на стандартных диафрагмах при использовании углового или фланцевого способа отбора перепада давления и расчета теплотворной способности природного газа по его компонентному составу.

ВРЭПГ позволяют контролировать температуру, давление газа в двух газопроводах, перепады давления на сужающих устройствах, плотность, влажность и теплотворную способность газа, барометрическое давление, состояние задвижек, перекрывающих подачу газа в газопроводы.

Областью применения ВРЭПГ являются автоматизированные системы учета отпуска и потребления природного газа с учетом его калорийности и влажности, контроля его параметров в газопроводах на предприятиях Газпрома и РАО ЕЭС (ТЭЦ, ГРЭС).

ОПИСАНИЕ

ВРЭПГ является микропроцессорным контроллером, построенным по модульному принципу. Входные аналоговые сигналы, пропорциональные значению температуры, по четырехпроводной схеме поступают на преобразователь, где преобразуются в частоту. Входные аналоговые сигналы тока, пропорциональные давлению, перепадам давления, влажности, плотности поступают на преобразователь ток-частота, где преобразуются в частоту. В этих преобразователях осуществляется гальваническое разделение входных сигналов от цепей контроллера и корпуса. Частотные сигналы, преобразованные в цифровую форму, поступают в микроконтроллер МК, где производится их обработка по программам, находящимся в запоминающем устройстве.

Расчет расхода газа осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.563.1-97 и ГОСТ 8.563.2-97, расчет физических свойств газа производится по уравнению состояния ВНИЦ СМВ согласно ГОСТ 30319.0-96 – ГОСТ 30319.3-96. Расчет низшей объемной теплоты сгорания природного газа производится согласно ГОСТ Р 8.577-2000, ГОСТ 22667-82.

Результаты вычислений выдаются на дисплей в виде объемного расхода газа отдельно по каждому газопроводу, плотности газа и его низшей объемной теплоты сгорания. Дополнительно на дисплей можно вызвать значения промежуточных физических величин: давления и температуры газа, перепада давления на сужающем устройстве, влажности и компонентного состава газа, уставок и константных значений всех физических величин, а так же параметры расходомерных узлов, текущее время и время работы прибора с момента его включения. Выбор необходимого параметра для просмотра осуществляется с помощью функциональной клавиатуры и меню с необходимыми подсказками.

ВРЭПГ ведет четыре энергонезависимых архива с временем хранения не менее одного года после выключения питания:

- архив среднечасовых данных, в том числе, расхода газа, его давления, температуры, перепада давлений на сужающем устройстве, а также плотности газа и его низшей объемной теплоты сгорания;
- архив изменения компонентного состава газа;
- архив отказов (пропадания) питания;
- архив нештатных ситуаций.

В первом архиве хранятся данные за полный предыдущий и текущий месяцы, в других архивах хранятся не менее двадцати последних событий.

ВРЭПГ выполнен в настольном приборном корпусе, пломбируемом при вводе ВРЭПГ в эксплуатацию. В верхней части лицевой панели ВРЭПГ распложены индикаторы рода работы и аварийной сигнализации; в средней части – индикатор номера канала и жидкокристаллический дисплей, служащий для отображения всех измеряемых и вычисляемых физических величин, а так же параметров работы и отказов. Нижнюю часть лицевой панели занимают функциональная клавиатура и соединитель интерфейса RS232 для подключения ПЭВМ.

Основные технические характеристики

1 ВРЭПГ обеспечивает вычисление объемного расхода природного газа при стандартных условиях и его низшей объемной теплоты сгорания при температуре 20°C при следующих ограничениях:

- способ отбора перепада давления в газопроводе: фланцевый или угловой;
- давление в газопроводе до 12 МПа;
- температура в газопроводе от минус 30 °С до 65 °С;
- плотность газа от 0,67 до 0,82 кг/м³;
- компонентный состав газа в объемных долях:
 - метан – от 0,75 до 1,0;
 - этан – от 0,00 до 0,16;
 - пропан – от 0,00 до 0,027;
 - бутаны – от 0,00 до 0,024;
 - азот – от 0,00 до 0,25;
 - двуокись углерода – от 0,00 до 0,16;
 - сероводород – от 0,00 до 0,2;
 - другие компоненты – от 0,00 до 0,01.

Содержание компонент газа может быть любым в указанных пределах при условии, что их сумма должна быть равной 1.

2 ВРЭПГ имеет 9 каналов измерения тока. Диапазон измерения токов для каналов измерения тока составляет от 0 до 20 мА. Падение напряжение на входах не более 5 В.

3 Предел допускаемой относительной основной погрешности ВРЭПГ при измерении токовых сигналов и их преобразования в значения давления, перепада давления, плотности и влажности не более:

$$\pm \left[0,1 + 0,0025 * \left(\frac{20}{I_{изм}} - 1 \right) \right] \%,$$

где $I_{изм}$ – значение входного тока в мА.

4 ВРЭПГ имеет 2 канала измерения сопротивления. Диапазон измерения сопротивлений для каналов измерения сопротивлений составляет от 42 до 143 Ом, при этом максимальный ток, протекающий через измеряемое сопротивление, не более 3 мА.

5 Предел допускаемой абсолютной основной погрешности ВРЭПГ при измерении сопротивлений не более $\pm 0,04$ Ом. Погрешность преобразования значений сопротивлений термо-

преобразователей сопротивлений ТСМ50, ТСМ100, ТСП50 или ТСП100 с любой градуировочной характеристикой по ГОСТ 6651-94 в значение температуры не превышает $\pm 0,2^\circ \text{C}$.

6 Диапазон вычисляемых значений расхода от 1 % до 100 % при использовании двух датчиков перепада давления с соотношением пределов измерения 1:10 максимального значения.

7 Предел допускаемой основной относительной погрешности преобразования сигналов датчиков в значение расхода и количества газа при стандартных условиях не более:

$$\pm [0,15 + 0,015 \cdot (A - 1)] \%,$$

где, $A = G_{\text{max}}/G_{\text{изм}}$; G_{max} , $G_{\text{изм}}$ – значения максимального и измеряемого расходов.

8 Предел допускаемой относительной погрешности вычисления нижней объемной теплоты сгорания природного газа по его компонентному составу при температуре 20°C и содержании влаги не более $1,57 \text{ г/м}^3$ - не более 0,25%.

9 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей, вызванных отклонением напряжения питания от номинального значения в пределах от 187 до 242 В, не более 0,5 пределов основных погрешностей по пп. 3, 5, 7.

10 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей ВРЭПГ, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от 5 до 40°C , не более 0,5 пределов основных погрешностей по пп. 3, 5, 7.

11 Уход внутренних часов ВРЭПГ в течение суток не более $\pm 10 \text{ с}$.

12 Мощность, потребляемая ВРЭПГ от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22) \text{ В}$, частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$, не более 20 В·А.

13 Масса ВРЭПГ не более 5 кг.

14 Габаритные размеры не более $200 \times 165 \times 300 \text{ мм}$.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра ВРЭПГ ЖШСИ.711.100 ФО и на переднюю панель ВРЭПГ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ВРЭПГ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Кол.
ЖШСИ.711.100	Вычислитель расхода и энергии природного газа ВРЭПГ	1
	Комплект монтажных и запасных частей:	
ЖШСИ.711.110	Кабель	1
ЖШСИ.711.001	Кабель поверочный	1
ЖШСИ.711.002	Кабель поверочный	1
ЖШСИ.711.003	Кабель поверочный	1
БР0.364.082 ТУ	Вилка ОНЦ-РГ-09-32/30-В12	1
ГЕ0.364.160 ТУ	Вилка РП15-32 ГВК	1
ГЕ0.364.160 ТУ	Вилка РП15-9 ШВК	1
АГ0.481.303 ТУ	Вставка плавкая ВП1-1 0,5 А	1
ЖШСИ.711.100 ВЭ	Вычислитель расхода и энергии природного газа ВРЭПГ. Ведомость эксплуатационных документов Комплект эксплуатационных документов по ведомости ЖШСИ.711.100 ВЭ, в том числе:	1 1
ЖШСИ.711.100 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ЖШСИ.711.100 Д1	Методика поверки	1
ЖШСИ.711.100.00001	Программа для работы с ВРЭПГ – «Монитор ВРЭПГ». (Поставляется на магнитном носителе)	1

ПОВЕРКА

Поверка ВРЭПГ при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта осуществляется в соответствии с методикой поверки ЖШСИ.711.100 Д1 «Вычислитель расхода и энергии природного газа ВРЭПГ. Методика поверки», согласованной СНИИМ.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основное оборудование, применяемое при поверке ВРЭПГ:

- прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13;
- магазин сопротивлений Р4831;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- вольтметр В7-38;
- источник питания Б5-50;
- мегомметр М1102/1.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 22667-82. Газы горючие природные. Расчетный метод определения теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе.
3. ГОСТ 8.563.1-97. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Диафрагмы, сопла ИСА 1932 и трубы Вентури, установленные в заполненных трубопроводах круглого сечения. Технические условия.
4. ГОСТ 8.563.2-97. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств.
5. ГОСТ Р 8.577-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Теплота объемная (энергия) сгорания природного газа. Общие требования к методам определения.
6. ГОСТ 30319.0-96. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения.
7. ГОСТ 30319.1-96. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки.
8. ГОСТ 30319.2-96. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости.
9. ГОСТ 30319.3-96. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния.
10. Технические условия ЖШСИ.711.100 ТУ. Вычислитель расхода и энергии природного газа ВРЭПГ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вычислители расхода и энергии природного газа ВРЭПГ соответствуют требованиям вышеперечисленных нормативных документов.

Изготовитель:

КТИ ВТ СО РАН, 630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 6

Директор КТИ ВТ СО РАН

Г.М. Собстель