

---

Руководство  
по эксплуатации

Модель CM6G  
Газовый калориметр

IM 11R02A01-02R

---

**vigilantplant.**<sup>®</sup>



# ВВЕДЕНИЕ

## ◆ Безопасная эксплуатация устройства

### ■ О данном руководстве пользователя

- Данное руководство должно быть передано конечному пользователю.
- Содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления.
- Полное или частичное воспроизведение или копирование содержимого данного руководства без предварительного разрешения не допускается.
- В руководстве описываются функции данного продукта, но их пригодность для конкретных пользовательских применений не гарантируется.
- Мы приложили все возможные усилия для обеспечения максимально возможной точности при подготовке данного руководства. Однако, если вы всё же обнаружите какие-либо ошибки или недочёты, обратитесь к ближайшему представителю или в офис продаж Yokogawa Electric.
- В данном руководстве не описываются особые характеристики. В случае изменения каких-либо характеристик, конструкционных особенностей или деталей данное руководство может остаться без изменений, если изменения, внесённые в устройство, не отражаются на его функциях или производительности.
- При эксплуатации устройства каким-либо иным способом, кроме указанного в руководстве, его безопасность не гарантируется.

### ■ Модификации и меры предосторожности

- При использовании устройства соблюдайте технику безопасности, приведённую в данном руководстве, для обеспечения безопасности операторов, устройства и системы, в которую оно входит.

### ■ Следующие символы безопасности используются на самом устройстве и в данном руководстве пользователя.



#### ОПАСНО

Данный символ указывает на то, что оператор должен соблюдать инструкции, приведённые в данном руководстве, во избежание возможных рисков ранений, поражения электрическим током или даже смерти. В руководстве описано, в каких случаях оператор должен соблюдать особую осторожность во избежание подобных рисков.



#### ВНИМАНИЕ

Данный символ указывает на то, что оператор должен обратиться к инструкциям, изложенным в данном руководстве, во избежание повреждения устройства (оборудования), программного обеспечения, или возникновения системных ошибок.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данный символ указывает на информацию, необходимую для понимания операций и функций.

 СОВЕТ

Данный символ указывает на дополнительную информацию по теме.



## СМОТРИ ТАКЖЕ

Данный символ указывает на источник, на который делается ссылка.



Данный символ указывает на клемму защитного заземления.



Данный символ указывает на клемму функционального заземления (Использование данной клеммы для защитного заземления запрещено).



Данный символ указывает на переменный ток.



## ОПАСНО

---

С момента поджигания до воспламенения и непосредственно после исчезновения пламени, образец газа, смешанный с воздухом, будет выпускаться из верхней части оборудования в помещение, где установлено оборудование.

Несмотря на то, что образец газа будет в значительной степени растворён в воздухе, необходимо обратить особое внимание на следующие позиции, особенно, если образец содержит вредоносные газы, такие, как СО.

- Проверьте подачу воздуха прежде, чем подавать образец газа.
  - Эксплуатируйте оборудование в хорошо вентилируемом помещении, оснащённом системой вентиляции.
  - Не подставляйте лицо к верхней части датчика.
-

## ◆ Послепродажная гарантия

- Не модифицируйте устройство.
- Во время периода действия гарантии, для гарантийного ремонта устройство следует отнести или отправить ближайшему торговому представителю или в сервисный центр. Yokogawa заменит или восстановит все повреждённые части и возвратит продукт. Прежде, чем передать нам продукт для гарантийного ремонта, предоставьте нам информацию о названии модели, серийном номере и описании проблемы. Могут быть полезны любые диаграммы или данные, касающиеся проблемы.
  - В случае замены товара на новый, мы не предоставляем отчёт о ремонте.
  - Yokogawa гарантирует, что в течение периода, заявленного в предпродажном предложении, Yokogawa будет предоставлять оговоренное стандартное гарантийное обслуживание. Если местонахождение клиента расположено за пределами зоны обслуживания, клиент должен оплатить поездку сервис-инженера.
- В следующих случаях с заказчика будет взыскиваться оплата независимо от гарантийного периода.
  - Отказ компонентов, на которые не распространяется гарантия, о чём заявлено в руководстве пользователя.
  - Отказы, связанные с использованием программного обеспечения, оборудования или дополнительных инструментов каких-либо других поставщиков, кроме Yokogawa Electric.
  - Отказы, связанные с ненадлежащей эксплуатацией.
  - Отказы, связанные с модификацией, неправильным использованием или эксплуатацией за пределами технических требований, не одобренными Yokogawa.
  - Отказы, связанные с использованием питания (напряжение, частота), характеристики которого не соответствуют требуемым, или являются аномальными.
  - Отказы, связанные с эксплуатацией, не являющейся рекомендуемой.
  - Любые повреждения, связанные с пожарами, землетрясениями, ураганами и затоплениями, молниями, беспорядками, восстаниями, войной, радиацией и прочими природными условиями.
- Yokogawa не гарантирует, что устройство будет соответствовать требованиям особого применения на площадке заказчика. Yokogawa не несёт как прямой, так и не прямой ответственности за повреждения, связанные с подобными применениями.
- Yokogawa Electric не несёт ответственности за пользовательское конфигурирование устройства внутри системы или его перепродажу.
- Техническое обслуживание и запасные части предоставляются в течение пяти лет после прекращения производства товаров. Для ремонта обратитесь в ближайший офис продаж, список которых приводится в данном руководстве.



# Модель CM6G Газовый калориметр


IM 11R02A01-02R 4-е издание

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	i
◆ Безопасная эксплуатация устройства.....	i
◆ Послепродажная гарантия.....	iii
СОДЕРЖАНИЕ .....	i
1. Основные положения .....	1-1
2. Технические характеристики .....	2-1
2.1 Стандартные характеристики .....	2-1
2.1.1 Применение для бытового газа .....	2-1
2.1.2 Применение на сталелитейных заводах .....	2-2
2.2 Модели и суффикс-коды .....	2-3
2.2.1 Газовый калориметр .....	2-3
2.2.2 Измерение плотности .....	2-3
2.2.3 Опции .....	2-4
2.3 Стандартные системы для различных применений.....	2-4
2.3.1 Стандартные системы для различных применений .....	2-4
2.3.2 Инструкции по выбору системы .....	2-4
2.4 Стандартные аксессуары .....	2-5
2.5 Габаритные размеры.....	2-6
2.5.1 Размеры для каждого применения .....	2-6
2.5.2 Размеры опций.....	2-9
3. Установка .....	3-1
3.1 Условия установки.....	3-1
4. Наружные подключения труб .....	4-1
5. Внешние подключения .....	5-1
5.1 Примечания по подключению .....	5-2
5.2 Подключение к периферийному оборудованию.....	5-2
5.2.1 Источник питания .....	5-2
5.2.2 Заземление.....	5-2
5.2.3 Аналоговый выход (4...20 мА пост. тока) .....	5-2
5.2.4 Контактные выходы.....	5-2
5.2.5 Контактные входы (Дистанционный поджиг: по заказу) .....	5-3
6. Конструкция и функции .....	6-1
6.1 Отсек регулировки давления воздуха.....	6-2

<b>6.2</b>	<b>Отсек регулировки давления газа</b> .....	<b>6-2</b>
6.2.1	Применение для бытового газа .....	6-2
6.2.2	Использование на сталелитейном заводе .....	6-2
<b>6.3</b>	<b>Определение перепада давлений</b> .....	<b>6-5</b>
<b>6.4</b>	<b>Датчик</b> .....	<b>6-6</b>
6.4.1	Горелка .....	6-8
6.4.2	Усиление сигнала, поджиг, последовательный контур безопасности.....	6-9
6.4.3	Воспламенение .....	6-9
<b>6.5</b>	<b>Вычислительная станция</b> .....	<b>6-10</b>
6.5.1	Выбор отображаемых показаний .....	6-10
6.5.2	Содержимое меток данных .....	6-13
6.5.3	Расчёты поправок .....	6-14
<b>6.6</b>	<b>Измеритель плотности</b> .....	<b>6-16</b>
<b>7.</b>	<b>Эксплуатация и временная консервация</b> .....	<b>7-1</b>
7.1	Система выборки .....	7-1
7.2	Клапаны на панели .....	7-1
7.3	Подача воды (для сталелитейного завода).....	7-1
7.4	Подача воздуха.....	7-2
7.5	Подача питания .....	7-2
7.6	Регулировка нуля преобразователя перепада давлений .....	7-3
7.7	Регулировка перепада давления воздуха .....	7-4
7.8	Регулировка давления на линии газа .....	7-4
<b>8.</b>	<b>Эксплуатация и временная консервация</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	Начало эксплуатации.....	8-1
8.1.1	Подача образца газа .....	8-1
8.1.2	Запуск датчика .....	8-1
8.1.3	Повторная регулировка перепада давления.....	8-1
8.2	Консервация.....	8-2
8.2.1	Долгосрочная консервация .....	8-2
8.2.2	Краткосрочная консервация .....	8-2
<b>9.</b>	<b>Калибровка</b> .....	<b>9-1</b>
9.1	Подача проверочного газа.....	9-1
9.1.1	Для бытового газа .....	9-1
9.1.2	Для сталелитейного завода .....	9-2
9.2	Регулировка шкалы датчика .....	9-2
9.2.1	Если нет контура предварительного подогрева .....	9-2
9.2.2	Если есть контур предварительного нагрева.....	9-3
9.3	Калибровка вычислительной станции.....	9-4
9.3.1	Корректировка смещения .....	9-4
9.3.2	Регулировка нуля .....	9-4
9.3.3	Прочие регулировки .....	9-4
9.4	Калибровка измерителя плотности .....	9-4
<b>10.</b>	<b>Обслуживание</b> .....	<b>10-1</b>
10.1	Ежедневные проверки.....	10-1
10.1.1	Регулировка перепада давлений газа и воздуха .....	10-1



10.1.2	Удаление воды из дренажного резервуара (насос для сталелитейного завода) .....	10-1
10.1.3	Удаление дренажа из фильтра регулятора .....	10-1
<b>10.2</b>	<b>Регулярные проверки.....</b>	<b>10-2</b>
10.2.1	Очистка газовой измерительной мембраны и замена уплотнительного кольца.....	10-2
10.2.2	Фильтр полного потока (Для сталелитейных заводов) .....	10-3
10.2.3	Линейный фильтр (Для бытового газа) .....	10-3
10.2.4	Резервуар для регулировки давления или водный промывочный барботёр .....	10-4
10.2.5	Осушитель (Для сталелитейных заводов) .....	10-5
10.2.6	Измеритель плотности.....	10-5
<b>10.3</b>	<b>Проверки при регулярном обслуживании .....</b>	<b>10-6</b>
10.3.1	Проверка пламени горелки.....	10-6
10.3.2	Регулировка нуля преобразователя перепада давлений .....	10-7
10.3.3	Прочее .....	10-7
<b>11.</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей.....</b>	<b>11-1</b>
<b>11.1</b>	<b>Отсек регулировки давления образца газа .....</b>	<b>11-1</b>
11.1.1	Для бытового газа .....	11-1
11.1.2	Для сталелитейных заводов .....	11-2
<b>11.2</b>	<b>Отсек регулировки давления воздуха.....</b>	<b>11-2</b>
<b>11.3</b>	<b>Отсек преобразования перепада давлений .....</b>	<b>11-3</b>
<b>11.4</b>	<b>Сигнальный отсек .....</b>	<b>11-3</b>
<b>11.5</b>	<b>Вычислительная станция .....</b>	<b>11-5</b>
<b>11.6</b>	<b>Прочие неисправности.....</b>	<b>11-5</b>
<b>12.</b>	<b>Компоненты .....</b>	<b>12-1</b>
12.1	Датчик E7023TA.....	12-1
12.2	Мембрана в сборе E7023NA.....	12-3
12.3	Предварительный нагреватель E7023NG .....	12-4
12.4	Фильтр полного потока.....	12-4
12.5	Линейный фильтр H7800EC .....	12-5
12.6	Распределительная коробка H7800HV .....	12-5
12.7	Зонд H7800HA, H7800HB, H7800HC .....	12-5
12.8	Температурный контроллер E7023RE .....	12-6
	Принципы измерения.....	1
Информация об издании.....		i



# 1. Основные положения

Газовый калориметр модели CM6G используется для измерения и контроля теплотворной способности газов, числа Воббе, теоретической потребности в воздухе и подачи тепла для различных газопотребляющих печей.

Он выявляет рост температуры образца газа, давление которого контролируется при горении в горелке в воздушной среде.

Он воспринимает расход образца газа и воздуха как сигнал дифференциального давления и выдаёт выходной сигнал WI после компенсации расчёта различия в показаниях, связанных с колебаниями скорости потока.

Кроме того, он определяет плотность образца газа с помощью измерителя плотности и добавляет к сигналу WI компенсацию плотности, после чего выдаёт на выходе сигнал теплотворности.



## 2. Технические характеристики

### 2.1 Стандартные характеристики

#### 2.1.1 Применение для бытового газа

**Цель:** Измерение и контроль теплотворной способности бытового газа

**Измерение:** WI или величина теплотворной способности топливного газа.

**Диапазон измерений:** от 3 до 62 МДж/Нм<sup>3</sup>

**Условия в точке выборки:**

Пыль: не более 5 мг/ Нм<sup>3</sup>  
 Температура: не более 50°С  
 Влажность: точка росы не выше 0°С  
 Давление: (1) 10...20 кПа: стандартно  
 (2) 10 кПа и менее: с использованием насоса  
 (3) 100...600 кПа: с использованием редукционного клапана

**Диапазон:** Выбор шкалы диапазона (Шкала):  
 Общая шкала для газа: 30...50% от максимального значения шкалы  
 Бутан или бутилен + воздух: 20...30% от максимального значения шкалы  
 Пропан или пропилен + воздух: 25...40% от максимального значения шкалы

**Выходы:** 1...5 В пост. тока, 4...20 мА пост. тока (одновременно), неизолированные, сопротивление нагрузки не более 750 Ом.

**Контактные выходы сигнализации:**

Сигнализация угасания пламени; 100Вперем. тока, 5 А, замыкается при срабатывании сигнализации (активная нагрузка)  
 Сигнализация температуры; 100Вперем. тока, 3 А, замыкается при срабатывании сигнализации (активная нагрузка)

**Контактные входы:** Дистанционное воспламенение (Tokichu); 24 В пост. тока, 0,1А и более.

**Воспроизводимость:**

Измерение	Диапазон измерений (прим. 1)	Воспроизводимость
WI	Высокая величина теплотворности Низкая величина теплотворности	± 0,5% от измеренного значения ± 1,0% от измеренного значения
Теплотворная способность МДж/Нм <sup>3</sup>	Высокая величина теплотворности Низкая величина теплотворности	± 1,0% от измеренного значения ± 1,5% от измеренного значения

Примечание 1: Высокая величина теплотворности: от 6,3 МДж/Нм<sup>3</sup> и более.  
 Низкая величина теплотворности: менее 6,3 МДж/Нм<sup>3</sup>.

**Расход образца газа:** Прибл. 10 л/мин.

**Время отклика (Прим. 2):**

Макс. измер. WI	Время простоя	Временная постоянная (63,2%)
50 и более	30 с и менее	60 с и менее
32 и более, не более 50	27 с и менее	53 с и менее
13 и более, не более 32	23 с и менее	47 с и менее
13 и менее	21 с и менее	41 с и менее

Примечание 2: Время отклика зависит от WI образца газа. Это связано с различным расходом образцов газа внутри калориметра. Расход устанавливается в зависимости от WI образца газа таковым, чтобы величина теплотворной способности на датчике не превышала верхнего предела.

**Потребляемые ресурсы:** Приборный воздух: Прибл. 50 Нл/мин, давление 300...700 кПа, точка росы не выше 0°C

**Питание:** 100 В перем. тока  $\pm 0\%$ , одна фаза, 50/60 Гц (Прим. 3), 860 ВА макс.

Примечание 3: При измерении низких величин колебания частоты не должны превышать  $\pm 0,4\%$ .  
Если колебания частоты превышают  $\pm 0,4\%$ , обратитесь за консультацией в Yokogawa.

**Панель:**

Конструкция: Для установки в помещении, монтажа в стойку  
Цвет краски: Munsell 3.2PB7.4/1.2 (внутри и снаружи)  
Окружающая температура: 0...40°C (допускаются незначительные колебания температуры, резкие изменения недопустимы)

## 2.1.2 Применение на сталелитейных заводах

**Цель:** Измерение и контроль теплотворной способности топливного газа на сталелитейных заводах.

**Измерение:** WI или теплотворная способность топливного газа.

Измерительный диапазон: 3...62 МДж/Нм<sup>3</sup>

**Условия в точке выборки:**

Пыль: 100 мг/Нм<sup>3</sup> и менее  
Температура: 50°C и менее  
Давление: (1) 8 кПа и более: стандартно  
(2) 8 кПа и менее: с использованием насоса

**Диапазон:**

Выбор диапазона шкалы (Размах шкалы):  
Обычный газ: 30...50% от максимального значения шкалы  
Бутан или бутилен + воздух: 20...30% от максимального значения шкалы  
Пропан или пропилен + Воздух: 25...40% от максимального значения шкалы

**Выход:** 1...5 В пост. тока, 4...20 мА пост. т. (одновременно), неизолированный, сопротивление нагрузки не более 750 Ом.

**Контактные выходы сигнализации:**

Сигнализация угасания пламени; 100 В перем. тока, 5 А, замыкается при срабатывании сигнализации (активная нагрузка)  
Сигнализация температуры; 100 В перем. тока, 3 А, замыкается при срабатывании сигнализации (активная нагрузка)

**Контактные входы:** Дистанционное воспламенение (Tokichu); 24 В пост. тока, 0,1А и более.

**Воспроизводимость:**

Измерение	Диапазон измерений (прим. 1)	Воспроизводимость
WI	Высокая величина теплотворности Низкая величина теплотворности	0,5% от измеренного значения 1,0% от измеренного значения
Теплотворная способность МДж/Нм <sup>3</sup>	Высокая величина теплотворности Низкая величина теплотворности	1,0% от измеренного значения 1,5% от измеренного значения

Примечание 1: Высокая величина теплотворности: от 6,3 МДж/Нм<sup>3</sup> и более.  
Низкая величина теплотворности: менее 6,3 МДж/Нм<sup>3</sup>.

**Расход образца газа:** Прибл. 10 л/мин.

**Время отклика (Прим. 2):**

Макс. измер. WI	Время простоя	Временная постоянная (63,2%)
50 и более	42 с и менее	70 с и менее
32 и более, не более 50	39 с и менее	60 с и менее
13 и более, не более 32	36 с и менее	50 с и менее
13 и менее	30 с и менее	45 с и менее

Примечание 2: Время отклика зависит от WI образца газа. Это связано с различным расходом образцов газа внутри калориметра. Расход устанавливается в зависимости от WI образца газа таковым, чтобы величина теплотворной способности на датчике не превышала верхнего предела.

**Потребляемые ресурсы:** Вода: Прибл. 0,2 л/мин, давление 200...600 кПа

**Приборный воздух:** Прибл. 50 Нл/мин, давление 300...700 кПа, точка росы не выше 0°C

**Питание:** 100 В перем. тока ± 0%, одна фаза, 50/60 Гц (Прим. 3), 1100 ВА макс.

Примечание 3: При измерении низких величин колебания частоты не должны превышать ±0,4%.  
Если колебания частоты превышают ±0,4%, обратитесь за консультацией в Yokogawa.

**Панель:**

Конструкция: Для установки в помещении, монтажа в стойку  
Цвет краски: Munsell 3.2PB7.4/1.2 (внутри и снаружи)

**Окружающая температура:**

0...40°C (допускаются незначительные колебания температуры, резкие изменения недопустимы)

## 2.2 Модели и суффикс-коды

### 2.2.1 Газовый калориметр

Модель	Суффикс-код	Код опции	Описание
CM6G	-----	-----	Газовый калориметр
	-S6	-----	Всегда -S6
Давление газа	1 2 3 4 5 6 7 8	-----	Давление газа 10...20 кПа для бытового газа, сейсмостойкий
		-----	Давление газа 10...20 кПа для бытового газа
		-----	Давление газа 10 кПа и менее для бытового газа
		-----	Давление газа 100...600 кПа для бытового газа
		-----	Давление газа 8 кПа и более для сталелитейного завода, без предварительного нагрева
		-----	Давление газа 8 кПа и более для сталелитейного завода, с предварительным нагревом
		-----	Давление газа 8 кПа и менее для сталелитейного завода, без предварительного нагрева
		-----	Давление газа 8 кПа и менее для сталелитейного завода, без предварительного нагрева
Измерение	00	-----	Измерение WI
	10	-----	Измерение теплотворной способности (GD400G приобретается отдельно)
Питание	-5	-----	100 В пер. т. 50 Гц
	-6	-----	100 В пер. т. 60 Гц
Диапазон	R	-----	Диапазон измерений
Тип	*C	-----	Тип C

Примечание: Необходимо указать диапазон измерений и единицы.

### 2.2.2 Измерение плотности

Измеритель плотности газа необходим для компенсации плотности при измерении теплотворной способности.

Для измерения WI он не требуется.

Преобразователь: GD400G-N-10-N-□/PA

Датчик: GD300S-J-□/KU

Необходимо указать диапазон измерений и единицы (удельная масса или плотность).

### 2.2.3 Опции

Позиция	Артикул	Описание
Открытый зонд	H7800HA	Глубина ввода 650 мм
Открытый зонд	H7800HB	Глубина ввода 1150 мм
Открытый зонд	H7800HC	Глубина ввода 1650 мм
Фильтр полного потока	G7043XJ	Материал элементов: Полипропилен Диаметр пор: 50 мкм Корпус: SUS 316 Соединение: Rc 1/2
Редукционный клапан	G7008XF	Первичное давление: 15 МПа макс. Вторичное давление: от 0 до 200 кПа Материал: латунь

## 2.3 Стандартные системы для различных применений

### 2.3.1 Стандартные системы для различных применений

Применение	Измерение	Характеристики системы		Суффикс-код*
Бытовой газ	WI	Без измерителя плотности	Давление газа 10...20 кПа: Стандарт	-S6200
			Давление газа 10 кПа и менее: С насосом	-S6300
			Давление газа 100...600 кПа: С ред. клапаном	-S6400
	Теплотворная способность МДж/Нм <sup>3</sup>	Без измерителя плотности	Давление газа 10...20 кПа: сейсмостойкий	-S6110
Давление газа 10...20 кПа: Стандарт			-S6210	
Давление газа 10 кПа и менее: С насосом			-S6310	
Сталелитейный завод	WI	Без измерителя плотности	Давление газа 100...600 кПа: С ред. клапаном	-S6410
			Давление газа 8 кПа и более: Без предв. нагрева	-S6500
			Давление газа 8 кПа и более: С предв. нагревом	-S6600
			Давление газа 8 кПа и менее: Без предв. нагрева	-S6700
	Теплотворная способность МДж/Нм <sup>3</sup>	Без измерителя плотности	Давление газа 8 кПа и менее: С предв. нагревом	-S6800
			Давление газа 8 кПа и более: Без предв. нагрева	-S6510
			Давление газа 8 кПа и более: С предв. нагревом	-S6610
			Давление газа 8 кПа и менее: Без предв. нагрева	-S6710
			Давление газа 8 кПа и менее: С предв. нагревом	-S6810

\* Соответствующий суффикс-код "-S6", давление газа и измерение.

Примечание: Влажные образцы бытового газа не относятся к стандартным характеристикам. Обратитесь в Yokogawa.

### 2.3.2 Инструкции по выбору системы

- (1) Сейсмостойкий газовый калориметр всегда оснащается измерителем плотности.
- (2) Газовый калориметр CM6G контролирует скорость расхода при постоянном перепаде давлений. При измерении теплотворной способности, если плотность образца газа изменяется, возникает ошибка измерения расхода, обратно пропорциональная квадратному корню плотности образца газа,  $1/\sqrt{\rho_g}$ , которая непосредственно сказывается на величине теплотворности.

Таким образом, требуется компенсация плотности, выполняемая с помощью измерителя плотности. Для измерения WI измеритель плотности не требуется, так как значение WI пропорционально  $1/\sqrt{\rho_g}$ .



## 2.4 Стандартные аксессуары

Далее представлены стандартные прилагаемые аксессуары.

• Датчик

Название	Количество	Артикул	Примечания
Зеркало	1	E7023FF	644Y02, (Латунь)
Предохранитель	1	A1113EF	3,15 А

• Диафрагма в сборе

Название	Количество	Артикул	Примечания
Уплотнительное кольцо	1	Y9114XB	P16 (Витон)
Уплотнительное кольцо	1	L9817MT	P20 (Силикон)
Шестигранный ключ	1	L9827AB	Номинальный размер 1,5 мм
Шестигранный ключ	1	L9827AC	Номинальный размер 2,5 мм

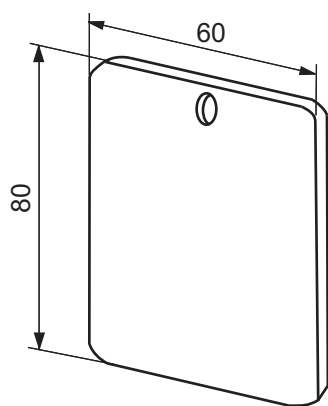


Рисунок 2.1 Зеркало

## 2.5 Габаритные размеры

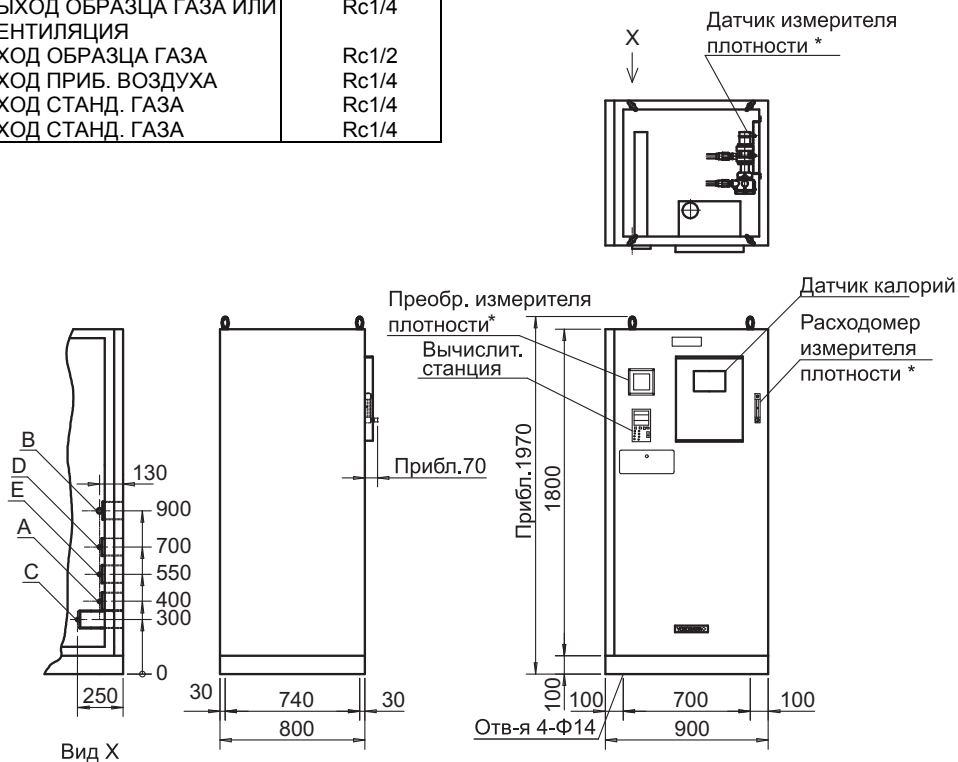
### 2.5.1 Размеры для каждого применения

#### 1. Применение для бытового газа

CM6G-S6200, S6210, S6300, S6310, S6400, S6410

Единицы: мм

Этикетка	Название	Подключение
A	ВЫХОД ОБРАЗЦА ГАЗА ИЛИ	Rc1/4
B	ВЕНТИЛЯЦИЯ	
C	ВХОД ОБРАЗЦА ГАЗА	Rc1/2
D	ВХОД ПРИБ. ВОЗДУХА	Rc1/4
E	ВХОД СТАНД. ГАЗА	Rc1/4
	ВХОД СТАНД. ГАЗА	Rc1/4



\* CM6G-S6□10

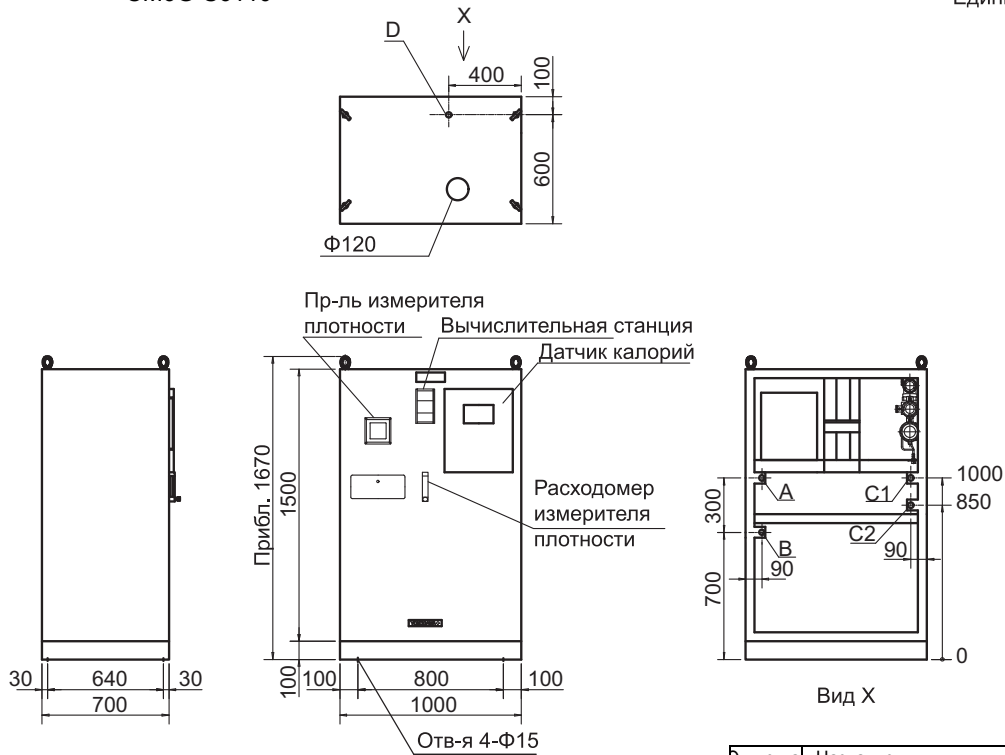


Рисунок 2.2 Габаритные размеры панели (для бытового газа)

2. Применение для бытового газа (Сейсмостойкий тип)

CM6G-S6110

Единицы: мм



Этикетка	Название	Подключение
A	ВХОД ОБРАЗЦА ГАЗА	Rc1/4
B	ВХОД ПРИБ. ВОЗДУХА	Rc1/4
C1	ВХОД СТАНД. ГАЗА (НУЛЬ)	Rc1/4
C2	ВХОД СТАНД. ГАЗА (ШКАЛА)	Rc1/4
D	ВЫХОД ОБРАЗЦА ГАЗА ИЛИ ВЕНТИЛЯЦИЯ	Rc1/2

Подключение к распределительной коробке выполняется снизу.

Расстояние для обслуживания

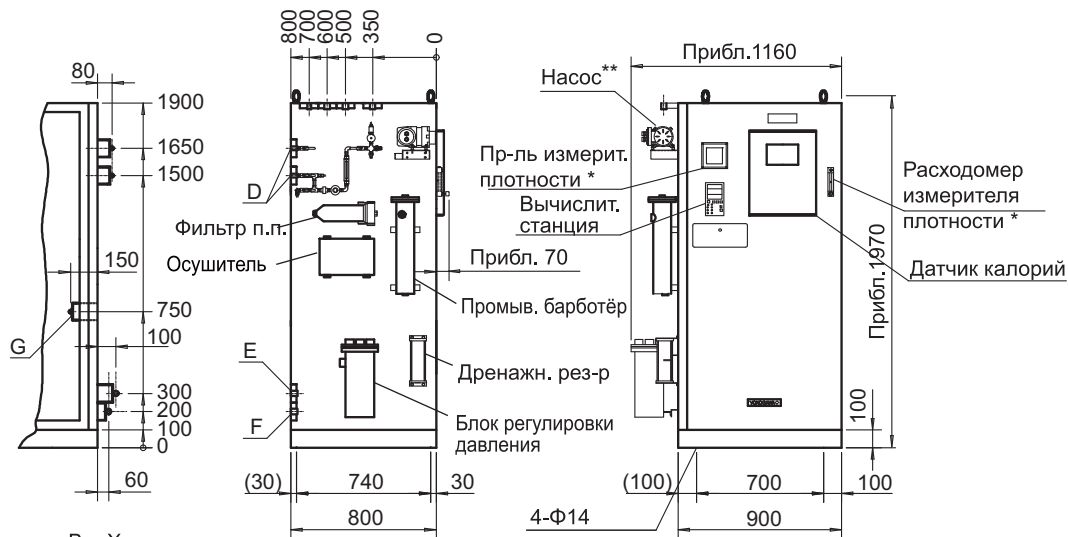
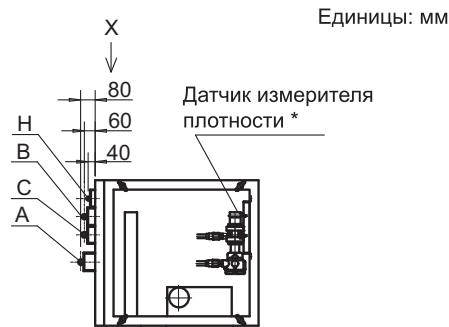


Рисунок 2.3 Габаритные размеры панели (для бытового газа)

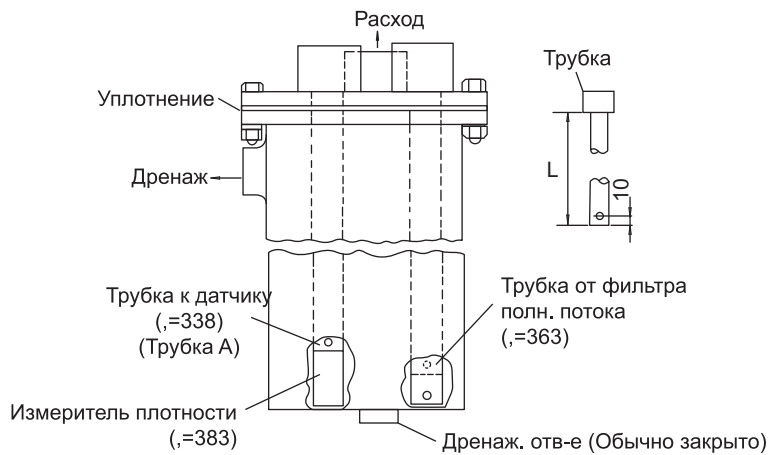
3. Применение для сталелитейного завода

CM6G-S6500, S6510, S6600, S6610, S6700, S6710, S6800, S6810

Этикетка	Название	Подключение
A	ВХОД ОБРАЗЦА ГАЗА	Rc1/2
B	ВЫХОД ОБРАЗЦА ГАЗА	Rc1/2
C	ВЫХОД ОБРАЗЦА ГАЗА	Rc1/2
D	ВХОД СТАНД. ГАЗА	Rc1/4
E	ВХОД ВОДЫ	Rc1/2
F	ДРЕНАЖНЫЙ ВЫХОД	Rc1/2
G	ВХОД ПРИБ. ВОЗДУХА	Rc1/4
H	ВЫХОД ОБРАЗЦА ГАЗА ИЛИ ВЕНТИЛЯЦИЯ	Rc1/4



\* CM6G-S6□10  
 \*\* CM6G-S67□0, CM6G-S68□0



Резервуар для регулировки давления

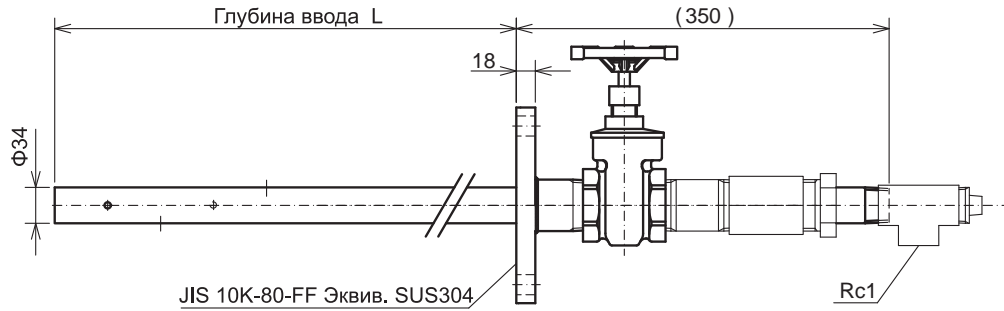
Рисунок 2.4 Габаритные размеры панели (для сталелитейного завода)

## 2.5.2 Размеры опций

### 1. Открытый зонд

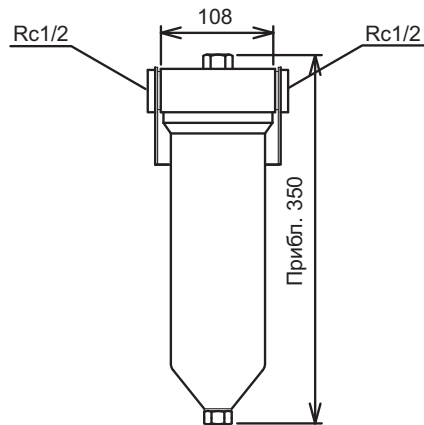
Единицы: мм

Артикул	Глубина ввода
H7800HA	Прибл. 650
H7800HB	Прибл. 1150
H7800HC	Прибл. 1650



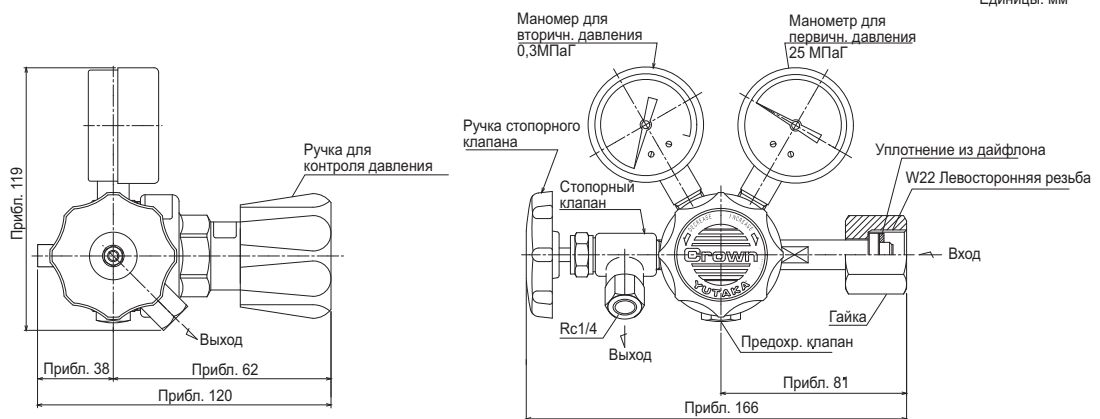
### 2. Фильтр полного потока (Артикул:G7043XJ)

Единицы: мм



### 3. Редукционный клапан (Артикул:G7008XF)

Единицы: мм





## 3. Установка

### 3.1 Условия установки

Соблюдайте следующие условия при установке.

- (1) Оставляйте достаточно свободного места вокруг газового калориметра для обслуживания.
- (2) Основание должно быть горизонтальным.
- (3) Резкие изменения температуры не допускаются. Под резким изменением температуры подразумевается изменение приблизительно на 10°C в течение 30 минут.
- (4) Не устанавливайте устройство под непосредственным потоком воздуха из кондиционера.
- (5) Допускается минимум вибраций (если значительных вибраций избежать не удастся, необходимо предпринять адекватные меры по поглощению тряски, например, использовать виброустойчивую подставку).
- (6) Необходимо обеспечить систему вентиляции.
- (7) Едкие газы и пыль допустимы лишь в незначительных количествах, влажность должна быть низкой.
- (8) Не допускайте замерзания воды в дренажных отверстиях и трубах.



#### ОПАСНО

С момента поджигания до воспламенения и непосредственно после исчезновения пламени, образец газа, смешанный с воздухом, будет выпускаться из верхней части оборудования в помещение, где установлено оборудование. Эксплуатируйте устройство в помещении, оборудованном работающей системой вентиляции.



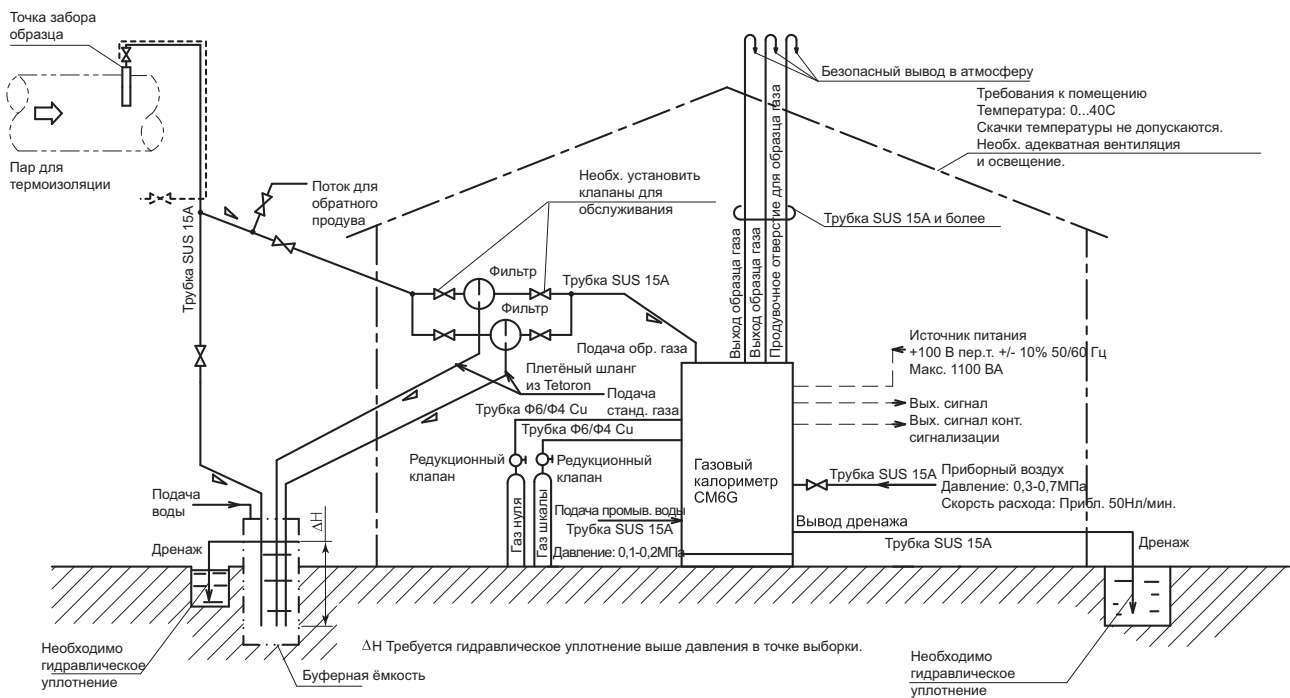


# 4. Наружные подключения труб

Подключения к панели см. на Рисунках 2.2, 2.3 и 2.4.

Принципиальные позиции, на которые необходимо обратить внимание:

- Изогните выход трубки продувания в форме U и защитите её от проникновения дождя. Положение выходного отверстия должно быть как можно выше и располагаться в наиболее безопасном месте.
- Дренажный трубопровод должен быть проведён таким образом, чтобы он находился ниже дренажного отверстия, и чтобы дренажная жидкость не скапливалась на основании панели.
- Необходимо, чтобы линия образца на сталелитейном заводе имела наклон не менее 1/3, чтобы не возникало блокировки линии газа дренажной жидкостью в области сгиба трубопровода. Трубопровод должен иметь минимальную длину. Линия образца должна быть оснащена термоизоляцией во избежание замораживания дренажной жидкости в трубопроводе.
- Размещайте цилиндры с проверочным газом таким образом, чтобы они не находились под воздействием прямых солнечных лучей и были в относительно прохладных условиях.



Прим. Δ означает, что трубопровод должен быть установлен под углом, позволяющим дренажу равномерно стекать в направлении потока.

Рисунок 4.1 Рекомендованная система выборки для сталелитейного завода



# 5. Внешние подключения

Внешние провода должны подключаться к клеммной панели распределительной коробки внутри панели. Используйте винтовые клеммы М4. Используйте надлежащие зажимные клеммы на концах проводов.

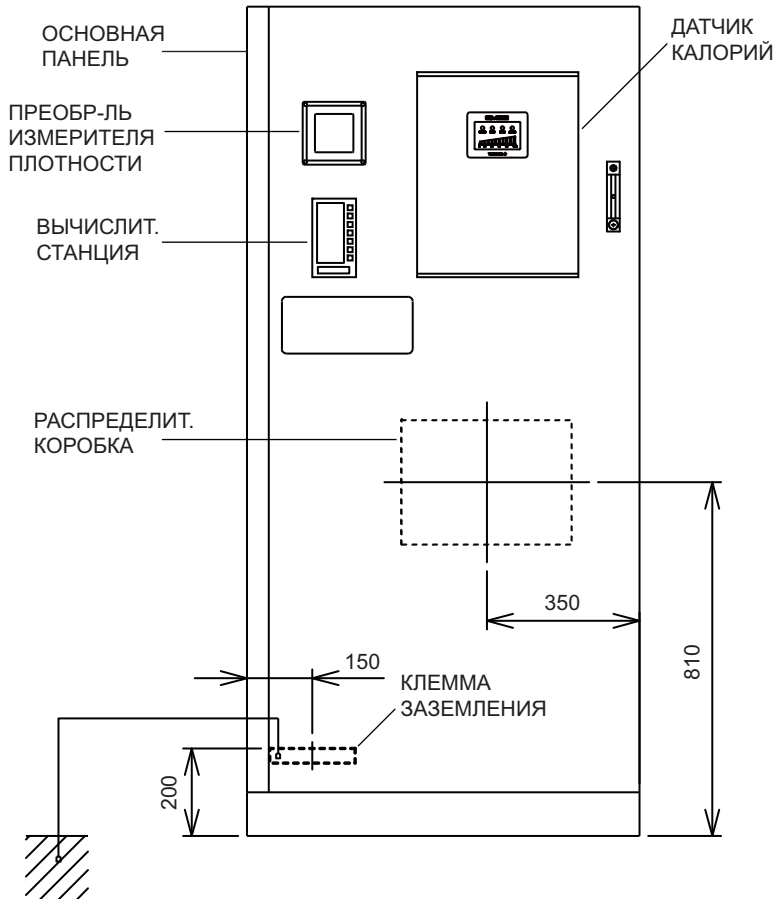


Рисунок 5.1. Распределительная коробка и заземление

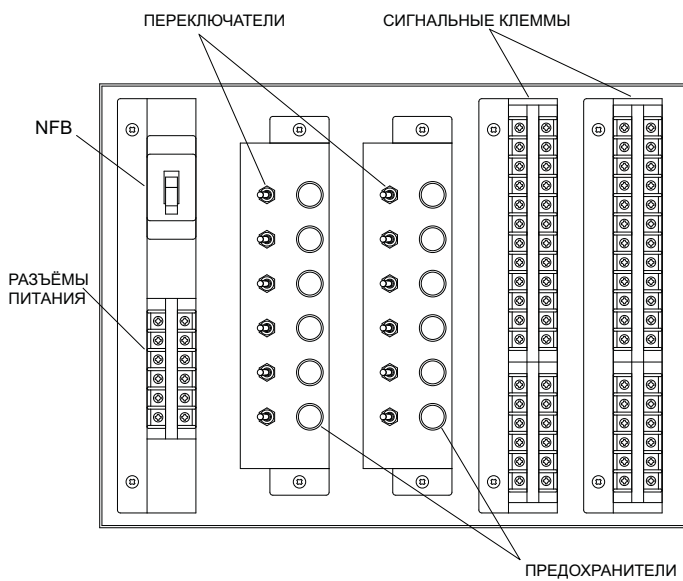


Рисунок 5.2. Внутри распределительной коробки

## 5.1 Примечания по подключению



### ОПАСНО

- Кабели и провода должны подключаться только после того, как все источники питания будут отключены.
- Монтажный короб электропроводки не должен использоваться для одновременного подключения преобразователя, мотора или источника питания высокой мощности.
- При подключении кабелей в помещениях с высокими или низкими температурами окружающей среды используйте кабели, пригодные для подобного применения.
- При подключении кабелей в условиях наличия едких газов, жидкостей, масел или растворителей, используйте кабели, выполненные из материалов, стойких к подобным веществам.
- Для концов кабелей используйте зажимные клеммы с изоляцией (винты M4).

## 5.2 Подключение к периферийному оборудованию

### 5.2.1 Источник питания

Используйте 600В изолированный виниловый шланговый кабель (JIS C3312) с поперечным сечением 2 мм<sup>2</sup> и более, его эквиваленты или кабели более высокого качества.

### 5.2.2 Заземление

Подключите провод заземления к клемме заземления внутри панели. Провод заземления должен быть подключён таким образом, чтобы сопротивление заземления достигало 100 Ом и менее (эквивалент JIS Класс D).

### 5.2.3 Аналоговый выход (4...20 мА пост. тока)

Используйте экранированный кабель типа «витая пара» с поперечным сечением 0,5 мм<sup>2</sup> и более, его эквиваленты или кабели более высокого качества, и размещайте его отдельно от кабелей питания, выхода сигнализации и источников электромагнитных помех. Экранированный кабель должен подключаться к заземлению на корпус (FG) возле каждой выходной клеммы. Сопротивление нагрузки со стороны данного оборудования должно составлять 750 Ом и менее.

### 5.2.4 Контактные выходы

Используйте 600 В изолированный виниловый шланговый кабель (JIS C3312) с поперечным сечением 2 мм<sup>2</sup> и более, его эквиваленты или кабели более высокого качества.

Контакты сигнализации угасания пламени и падения температуры в камере диафрагмы должны быть беспотенциальными и иметь следующий номинал.

Контакт	Номинал
Контакт сигнализации угасания пламени	100 В перем. тока 5 А
Контакт падения температуры в камере диафрагмы	100 В перем. тока 3 А

### 5.2.5 Контактные входы (Дистанционный поджиг: по заказу)

В качестве контактного входного сигнала используется беспотенциальный контакт. Номинал контакта 24 В пост. тока 1 А.

Разомкнутое или замкнутое состояние входного контакта определяется величиной сопротивления со стороны данного оборудования. Величина сопротивления также включает сопротивление проводки.

Контакт замкнут: 200 Ом и менее

Контакт разомкнут: 100 кОм и более



# 6. Конструкция и функции

## Типовая конфигурация системы

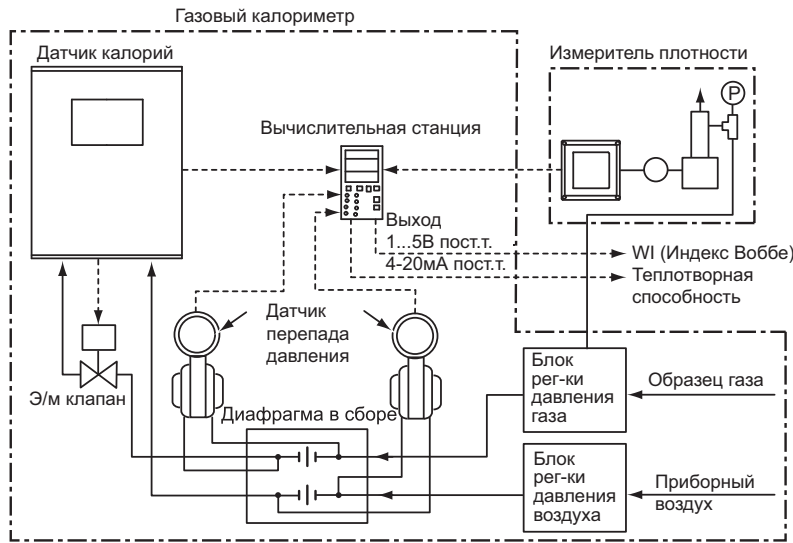


Рисунок 6.1 Конструкция газового калориметра модели CM6G

## Компоненты и функции

Позиция	Функция/описание
Датчик калорий	Определяет WI. Генерирует сигнализацию и принимает защитные меры при угасании пламени горелки или прочих аномалиях горения.
Вычислительная станция (цифровая)	Вычисляет WI или величину теплотворной способности. Отображает выбранные параметры, например, перепад давлений и величину теплотворной способности. Подстраивает нуль/шкалу и прочее.
Измеритель плотности	Измеряет плотность для расчёта теплотворной способности. Не требуется для измерения WI.
Преобразователь перепада давлений	Определяет перепад давлений газа до и после диафрагмы, и преобразует полученное значение в электрический сигнал.
Диафрагма в сборе	Газовые и воздушные диафрагмы, находящиеся в камере с постоянной температурой.
Электромагнитный клапан	Служит в качестве предохранительного клапана для перекрытия потока образца газа.

## 6.1 Отсек регулировки давления воздуха



СМОТРИ ТАКЖЕ

См. схемы, представленные на Рисунках 6.2, 6.3 и 6.4

Давление приборного воздуха (300...700 кПа) снижается с помощью воздушного узла (2-1) приблизительно до 200 кПа, затем регулятором давления до 20 кПа (2-2), и затем с помощью игольчатого клапана (V-16) устанавливается перепад давлений 500 Па.

Температура воздуха удерживается на 40°C с помощью предварительного нагревателя, что помогает контролировать температуру с помощью диафрагмы.

Если температура поднимается выше 60°C, срабатывает термостат предварительного нагревателя и питание нагревателя отключается. Подобная система регулировки давления воздуха общая для всех систем.

## 6.2 Отсек регулировки давления газа

Отсек регулировки давления газа имеет два различных типа, для бытового газа и для применения на сталелитейном заводе.

### 6.2.1 Применение для бытового газа



СМОТРИ ТАКЖЕ

См. схемы, приведённые на Рисунках 6.2, 6.3

Образец газа подаётся через фильтр (3-1), его давление увеличивается с помощью насоса или уменьшается с помощью регулятора давления, в зависимости от давления в точке выборки. Манометр (3-2) показывает от 8 до 18 кПа, а расходомер (3-3) — прил. 10 л/мин, соответственно. Для образца газа затем устанавливается перепад давлений 500 Па с помощью регуляторов давления (3-4) и (3-6), и манометр (3-5) при этом показывает прил. 3 кПа. Если в системе имеется компенсация плотности, он передаётся на измеритель плотности со скоростью 1 л/мин, через расходомер (5-3).

Давление проверочного газа снижается до 8...18 кПа с помощью регулятора давлений (4-1), после чего он подаётся, как и образец газа, со скоростью расхода около 10 л/мин.

### 6.2.2 Использование на сталелитейном заводе



СМОТРИ ТАКЖЕ

См. схемы, приведённые на Рисунках 6.4.

Давление образца газа повышается с помощью насоса, согласно давлению в точке выборки.

Манометр (3-1) показывает прил. 6 кПа. Затем образец газа протекает через промывочный барботёр (3-2) и фильтр полного потока (3-3), после чего устанавливается постоянное давление в резервуаре с регулировкой давления (3-4), проходит через водонепроницаемую трубу от осушителя (3-5), после чего устанавливается перепад давлений 500 Па с помощью регулятора давления (3-6).

При увеличении давления с помощью насоса, в систему добавляется дренажный резервуар (3-8). При наличии системы компенсации плотности, образец газа подаётся на измеритель плотности со скоростью 1 л/мин, через расходомер (5-3). Давление проверочного газа снижается регулятором давления (4-1) до 6 кПа и газ подаётся через расходомер (4-2) со скоростью 10 л/мин.

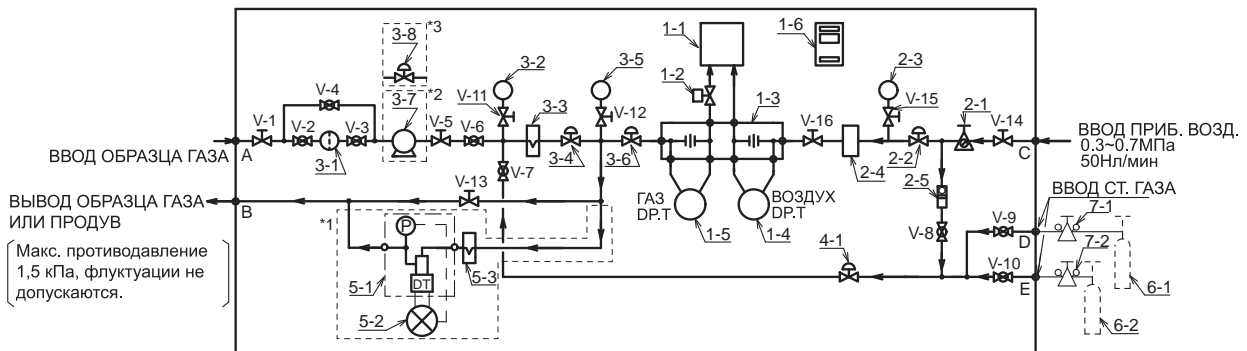


Стандартная блок-схема

1. Применение для бытового газа (Стандартный тип)

CM6G-S6200, S6210, S6300, S6310, S6400, S6410

№	Позиция	№	Позиция	№	Позиция
1-1	Датчик калорий	3-1	Линейный фильтр	5-1	Датчик измерителя плотности (если указан)
1-2	Э/м клапан	3-2	Манометр	5-2	Преобразователь измерителя плотности (если указан)
1-3	Диафрагма в сборе	3-3	Расходомер	5-3	Расходомер для измерителя плотности (если указан)
1-4	Преобразователь перепада давлений (воздух)	3-4	Редукционный клапан	6-1	Цилиндр стандартного газа (предоставляется заказчиком)
1-5	Преобразователь перепада давлений (газ)	3-5	Манометр	6-2	Цилиндр стандартного газа (предоставляется заказчиком)
1-6	Вычислительная станция	3-6	Редукционный клапан	7-1	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-1	Воздушный узел	3-7	Мембранный насос (если указан)	7-2	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-2	Редукционный клапан	3-8	Редукционный клапан (если указан)	V1...16	Шаровой клапан, игольчатый клапан
2-3	Манометр	4-1	Редукционный клапан		
2-4	Камера подогрева				
2-5	Соединитель одним касанием				



\*1: CM6G-S6□10 (с измерителем плотности)  
 \*2: CM6G-S63□0 (с мембранным насосом)  
 \*3: CM6G-S64□0 (с редукционным клапаном)

Рисунок 6.2 Блок-схема (для бытового газа)

2. Применение для бытового газа (Сейсмостойкий тип)

CM6G-S6110

№	Позиция	№	Позиция	№	Позиция
1-1	Датчик калорий	3-1	Линейный фильтр	6-1	Цилиндр стандартного газа (предоставляется заказчиком)
1-2	Э/м клапан	3-2	Манометр	6-2	Цилиндр стандартного газа (предоставляется заказчиком)
1-3	Диафрагма в сборе	3-3	Расходомер	7-1	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
1-4	Преобразователь перепада давлений (воздух)	3-4	Редукционный клапан	7-2	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
1-5	Преобразователь перепада давлений (газ)	3-5	Манометр	V1...16	Шаровой клапан, игольчатый клапан
1-6	Вычислительная станция	3-6	Редукционный клапан		
2-1	Воздушный узел	4-1	Редукционный клапан		
2-2	Редукционный клапан	5-1	Датчик измерителя плотности		
2-3	Манометр	5-2	Преобразователь измерителя плотности		
2-4	Камера подогрева	5-3	Расходомер для измерителя плотности		
2-5	Соединитель одним касанием				

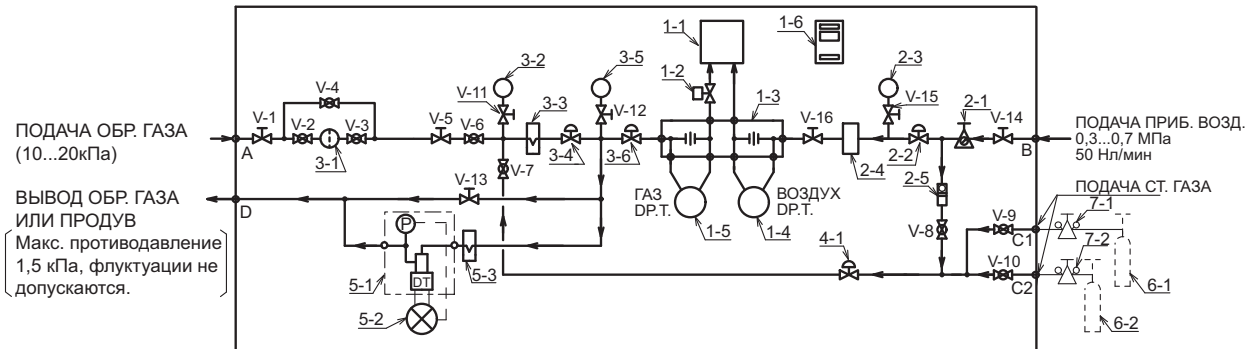


Рисунок 6.3 Блок-схема (для бытового газа)

3. Применение для сталелитейного завода

CM6G-S6500, S6510, S6600, S6610, S6700, S6710, S6800, S6810

№	Позиция	№	Позиция	№	Позиция
1-1	Датчик калорий	3-1	Манометр	5-1	Датчик измерителя плотности (если указан)
1-2	Э/м клапан	3-2	Промывочный барботёр	5-2	Преобразователь измерителя плотности (если указан)
1-3	Диафрагма в сборе	3-3	Фильтр полного потока	5-3	Расходомер для измерителя плотности (если указан)
1-4	Преобразователь перепада давлений (воздух)	3-4	Блок регулировки давления	6-1	Расходомер для воды
1-5	Преобразователь перепада давлений (газ)	3-5	Осушитель	7-1	Открытый зонд (опция)
1-6	Вычислительная станция	3-6	Редукционный клапан	7-2	Фильтр полного потока (опция)
2-1	Воздушный узел	3-7	Линейный фильтр	9-1	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-2	Редукционный клапан	3-8	Мембранный насос (если указан)	9-2	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-3	Манометр	3-9	Дренажный резервуар (если указан)	10-1	Цилиндр стандартного газа (предоставляется заказчиком)
2-4	Камера подогрева	4-1	Редукционный клапан для цилиндра	10-2	Цилиндр стандартного газа (предоставляется заказчиком)
2-5	Соединитель одним касанием	4-2	Расходомер	11-1	Дренажный буферный резервуар (предоставляется заказчиком)
				V1...16	Шаровой клапан, игольчатый клапан

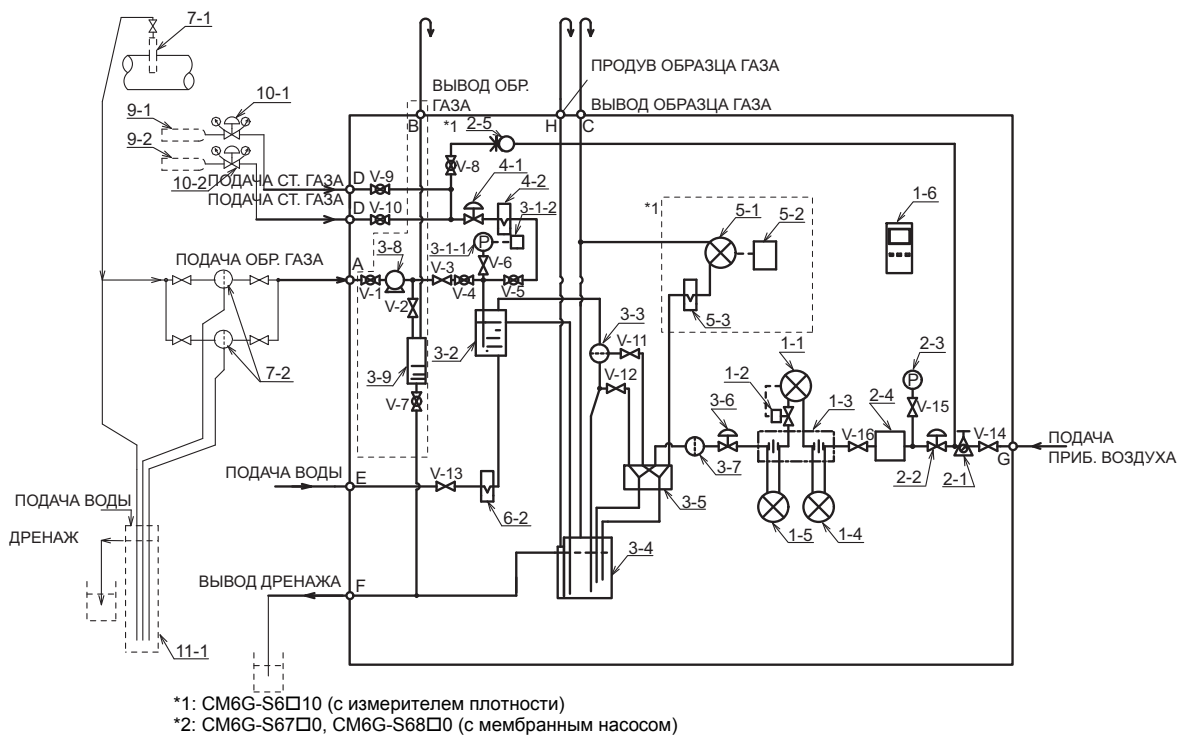


Рисунок 6.4 Блок-схема (для сталелитейного завода)

### 6.3 Определение перепада давлений

Для расчёта величины поправки перепада давлений, на диафрагме определяется скорость расхода как перепад давлений и преобразуется в электрический сигнал с помощью преобразователя перепада давлений. Диафрагма находится в камере с постоянной температурой (диафрагма в сборе), температура которой поддерживается вблизи 50°C с помощью контроллера, во избежание температурных изменений скорости расхода.

Если температура превышает 90°C, срабатывает защитный термостат, отключающий подачу питания на нагреватель. Когда после отключения питания температура снижается, срабатывает термостат сигнализации, подавая выходной сигнал (замкнутый контакт).



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Питание на преобразователь перепада давлений и контроллер температуры подаётся от датчика. Для управления преобразователем и контроллером включите выключатель датчика на распределительной коробке и выключатель питания на передней панели датчика.

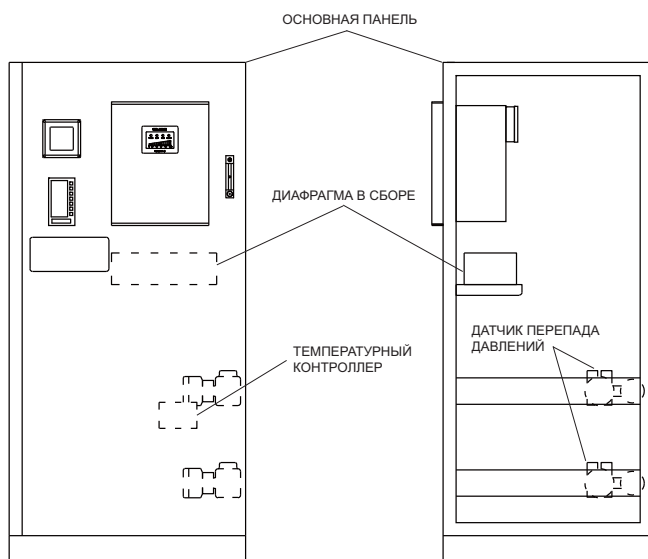
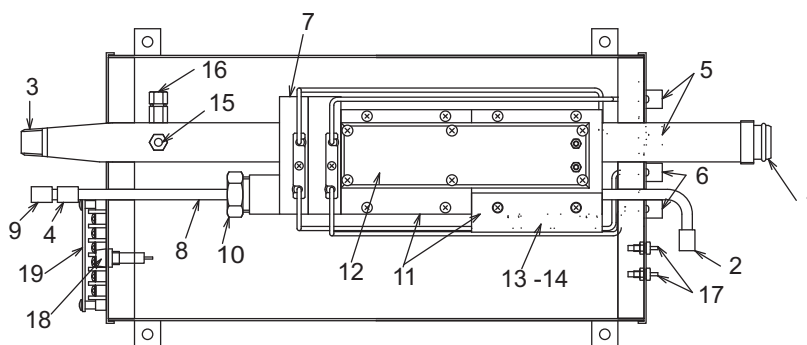


Рисунок 6.5 Оборудование для определения перепада давлений



№	Позиция	№	Позиция	№	Позиция
1	Ввод воздуха	9	Крючковое соединение	15	Термистор (проверочный)
2	Ввод газа	10	Соединительный винт	16	Термистор (контрольный)
3	Ввод воздуха	11	Блок преобразования тепла	17	Клемма проверки температуры
4	Ввод газа	12	Пластина нагревателя	18	Неоновая лампочка
5	Забор перепада давлений воздуха	13	Защитный термостат (вверх)	19	Клемма
6	Забор перепада давлений газа	14	Термостат сигнализации (вниз)		
7	Отсек диафрагмы				
8	Отсек газовой диафрагмы				

Рисунок 6.6 Диафрагма в сборе

## 6.4 Датчик

Датчик состоит из горелки, в которой определяется разность температур до и после поджига образца газа, усилителя полученного сигнала, контура безопасного поджига, и распределительных контуров преобразователей для воздуха и газа.

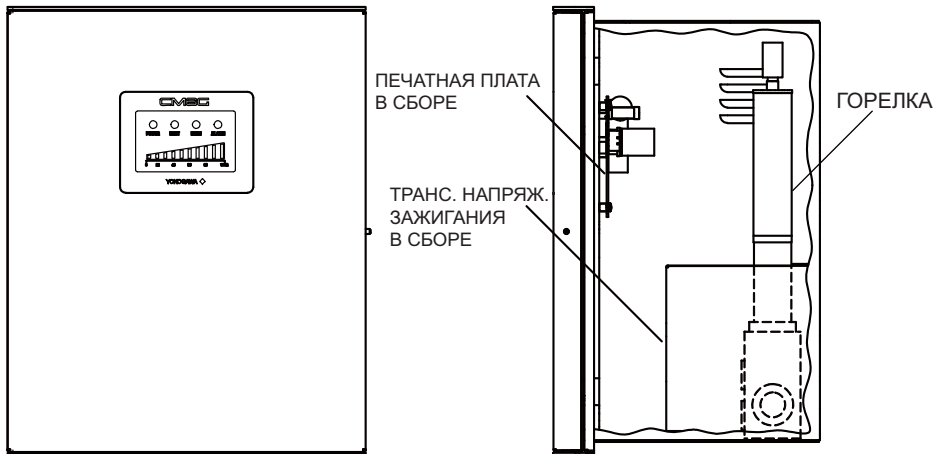


Рисунок 6.7 Датчик

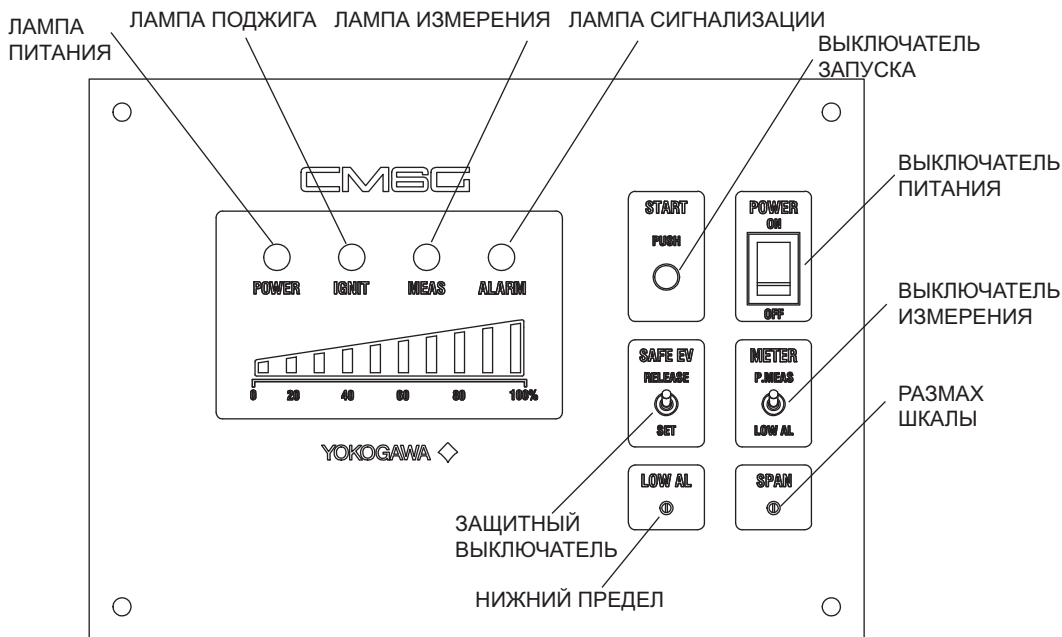


Рисунок 6.8 Передняя панель в сборе

Таблица 6.1 Функции и рабочие последовательности для каждого переключателя датчика

Название	Функции и рабочие процедуры
Выключатель "POWER"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выключатель питания.</li> <li>• При включении (ON) на датчик подаётся питание, и загораются лампочки "POWER" и "ALARM".</li> </ul>
Выключатель "START"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• После однократного нажатия на выключатель "START", на горелку подаётся газ и производится поджиг.</li> <li>• Одновременно загорается лампочка "IGNIT", а лампочка "ALARM" гаснет.</li> <li>• Если поджиг производится в установленное время, лампочка "IGNIT" гаснет, а "MEAS" загорается.</li> <li>• Если поджиг не производится в установленное время, лампочка "IGNIT" гаснет, а "ALARM" загорается.</li> </ul>
Выключатель "SAFE EV"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормальное положение выключателя: "SET".</li> <li>• При регулировке перепада давлений переведите выключатель в положение "RELEASE".</li> <li>• Если лампочка "ALARM" не светится, сигнализация не активна и электромагнитный клапан линии газа открыт.</li> <li>• После перевода выключателя в положение "RELEASE" из "SET" ничего не происходит, и сигнализация не подаётся даже при угасании горелки, так что следует соблюдать особую осторожность.</li> <li>• Если переключатель находится в положении "RELEASE", запуск не будет производиться даже при нажатии на клавишу "START".</li> </ul>
Выключатель "METER"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• С помощью данного выключателя переключаются показания индикатора и экрана X5 *1 вычислительной станции между "P.MEAS" и "LOW AL"</li> <li>• Переключение не влияет на окончательный выходной сигнал и последовательность действий.</li> </ul>
Регулятор "SPAN"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• С помощью данного регулятора выполняется регулировка выхода датчика 1 - 5 В пост. тока.</li> <li>• Поворот направо – увеличение значения.</li> </ul>
Регулятор "LOW AL"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• С помощью данного регулятора устанавливается уровень для сигнализации угасания (сигнализация нижнего предела).</li> <li>• Поворот направо – увеличение уровня.</li> </ul>
Лампа "POWER"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если лампа подсвечивается, на датчик, преобразователь перепада давлений и контроллер температуры подаётся питание.</li> </ul>
Лампа "IGNIT"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если лампа подсвечивается, всё готово к поджигу.</li> </ul>
Лампа "MEAS"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если лампа подсвечивается, выполняется измерение.</li> </ul>
Лампа "ALARM"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если лампа подсвечивается, сработала функция сигнализации.</li> </ul>

(\*1) Диапазон отображения X5: 0...30,0 мВ. "P.MEAS" и "LOW AL" показывают следующие значения.

	Название сигнала	Отображаемое значение
"P.MEAS"	Электродвижущая сила термопары	0 – 20,0 мВ
"LOW AL"	Пороговое значение сигнализации угасания пламени	0 – 10,0 мВ (= 0 - 100%)

### 6.4.1 Горелка

Образец газа горит внутри горелки, и термопара определяет рост температуры горения. Воздух подаётся через вход для воздуха и разделяется на первичный, вторичный и третичный. Первичный и вторичный используются для горения образца газа, а третичный – для растворения и смешивания с выхлопным газом. Образец газа смешивается с первичным воздухом (в случае газа с низкой теплотворной способностью, первичный воздух перекрывается), и полностью сжигается во вторичном воздухе. Затем достигается температура горения, и сгоревший газ немедленно растворяется и смешивается с третичным воздухом. Наконец, газ выпускается из верхней части датчика.

Возросшая температура измеряется как разность электродвижущей силы между точкой холодного сая (на входе воздуха) и точкой горячего сая (внутри смеси растворённого выхлопного газа). Нить накала, обёрнутая вокруг наконечника горелки, используется как для поджига, так и для предварительного нагрева. (Для газа с низкой теплотворной способностью)

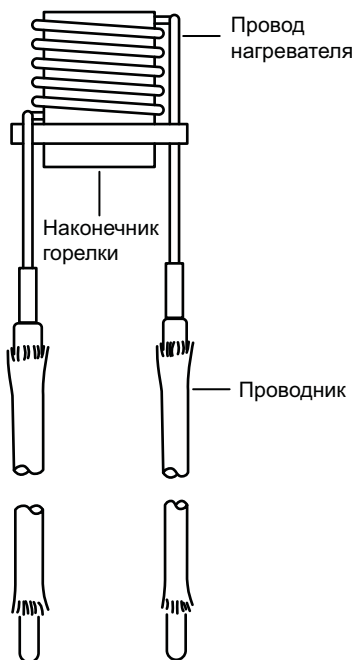
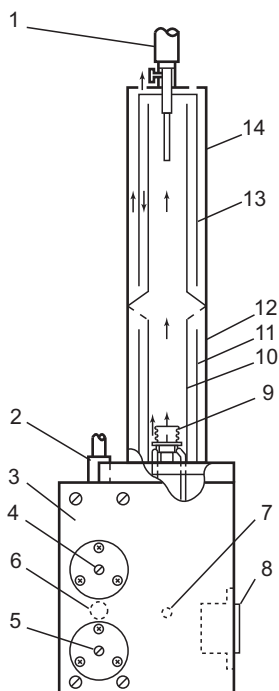


Рисунок 6.9 Наконечник горелки в сборе



№	Название
1	Точка измерения на холодном спае
2	Точка измерения на горячем спае
3	Разделитель воздуха
4	Дроссельный винт вторичного воздуха
5	Дроссельный винт первичного воздуха
6	Ввод воздуха
7	Ввод газа
8	Соединитель
9	Наконечник горелки в сборе
10	Трубка горения
11	Трубка контакта с потоком
12	Измерительная трубка
13	Трубка обратного потока
14	Внешняя трубка

Рисунок 6.10 Горелка

### 6.4.2 Усиление сигнала, поджиг, последовательный контур безопасности.

Верхний и нижний пределы сигнализации для усиленного выхода термопары устанавливаются для выполнения последовательности безопасности.

Верхний предел сигнализации – это точка сигнализации избыточного горения горелки, устанавливается примерно на 120% от шкалы. Нижний предел сигнализации – это точка сигнализации угасания пламени горелки, которая может устанавливаться в диапазоне, применимом для каждого из диапазонов измерений, с помощью регулятора "LOW AL", расположенного на передней панели датчика. Данная точка устанавливается на заданное значение при окончательной проверке регулировок на заводе перед отправкой.

В случае срабатывания сигнализации по верхнему или нижнему пределу, электромагнитный клапан (EV) закрывается и прекращает подачу газа.

### 6.4.3 Воспламенение

После нажатия на выключатель START, расположенный на передней панели датчика, начинается воспламенение (поджиг). Поджиг состоит из одного цикла, который включает время от подачи напряжения зажигания на нагреватель (T1) и время, в течение которого напряжение не подавалось (T2) (если газ имеет низкую величину теплотворности, это время, в течение которого подавалось напряжение для предварительного подогрева). Такой цикл повторяется, как правило, пять раз. Время T1 и T2 устанавливаются независимо в диапазоне от 2 до 20 секунд, в зависимости от диапазонов измерений и состава газа.

Если усиленный выход термопары превышает нижний предел сигнализации, горелка считается зажжённой и воспламенение останавливается, даже если цикл не был завершён. Если зажечь горелку после пятикратной подачи напряжения не удаётся, воспламенение останавливается после пятой подачи напряжения зажигания. В таком случае воспламенение можно снова начать, если нажать на клавишу START.

Если горелка погасла в результате сигнализации, после устранения причины отказа и нажатия на клавишу START поджиг начнётся заново. Если сигнализация срабатывает в результате избыточного горения и состояние сигнализации будет продолжительным, начать воспламенение нельзя, пока выход термопары не опустится ниже нижнего предела сигнализации (\*1). Лампочки-индикаторы загорятся или гаснут в зависимости от стадии последовательности.

На Рисунке 6.11 показана последовательность воспламенения, когда нижний предел сигнализации установлен на 50%.

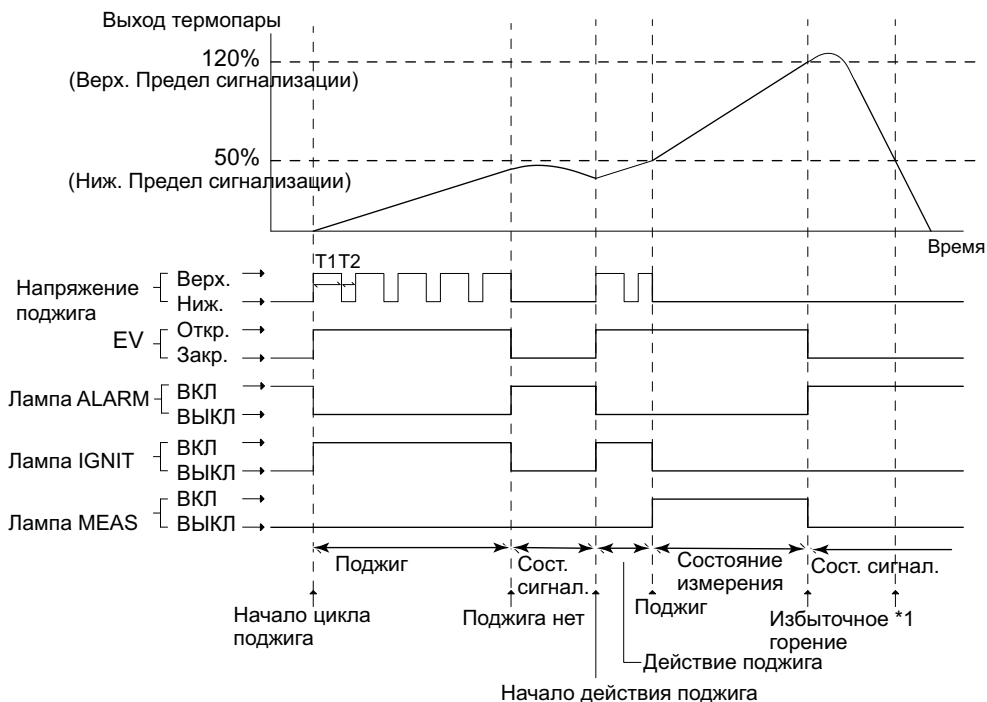


Рисунок 6.11 Контур усиления сигнала

## 6.5 Вычислительная станция

Сигнал WI генерируется после расчёта сигнала датчика при каждом сигнале перепада давлений. В то же время, сигнал теплотворности генерируется после компенсации плотности с помощью сигнала плотности.

Каждый вход, после А/Ц преобразования, обсчитывается цифровым способом, после чего с помощью Ц/А преобразования генерируется выходной сигнал 4...20 мА пост. тока (1...5 В пост. тока).

### 6.5.1 Выбор отображаемых показаний

#### ■ Описание отображаемой информации

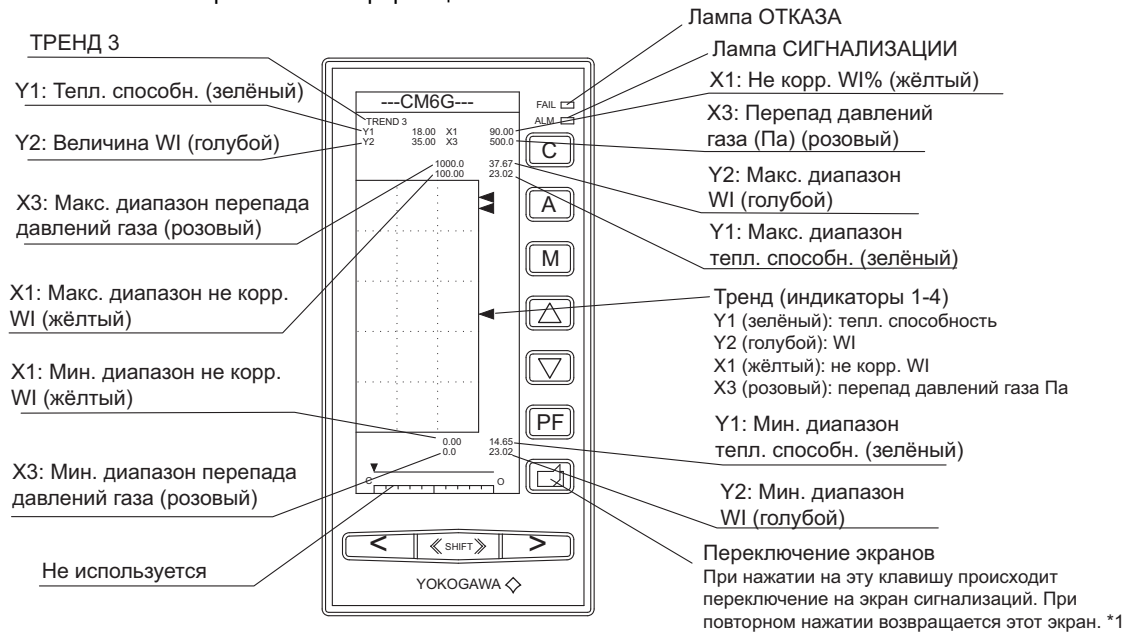


Рисунок 6.12 Экран измерений

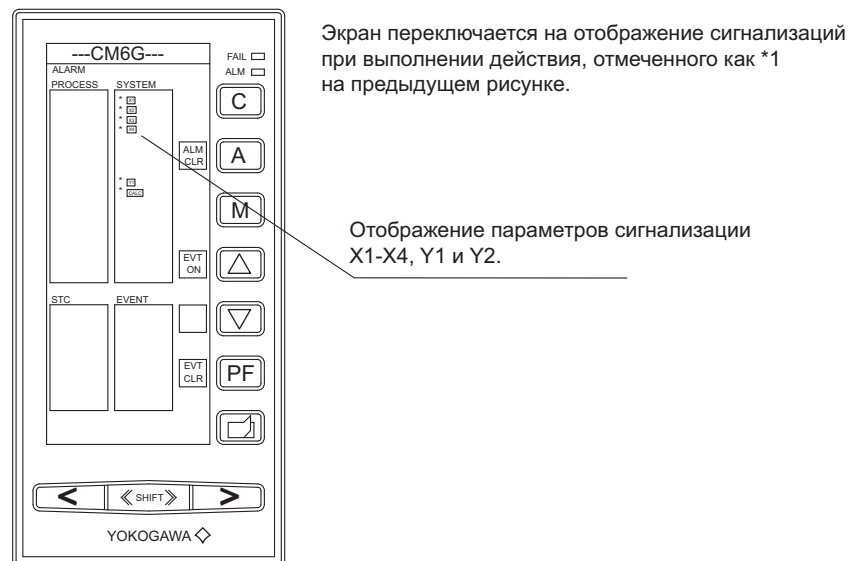


Рисунок 6.13 Экран сигнализаций



■ Переключение на экран сигнализаций

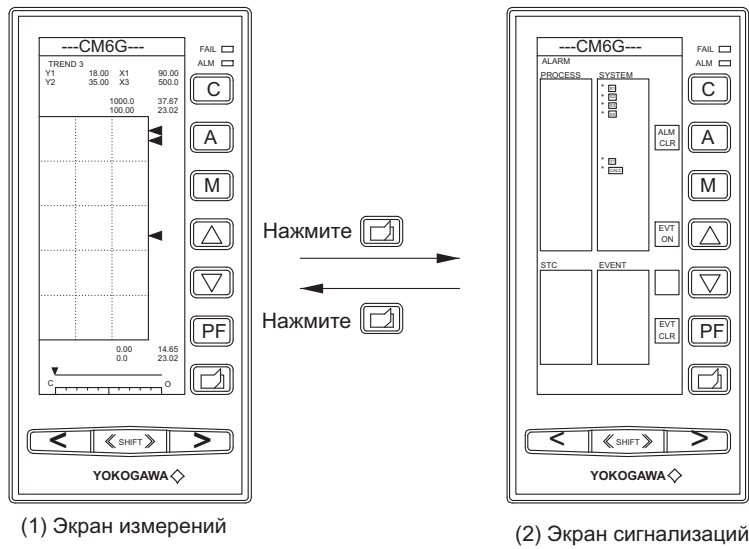


Рисунок 6.14 Переключение на экран сигнализаций

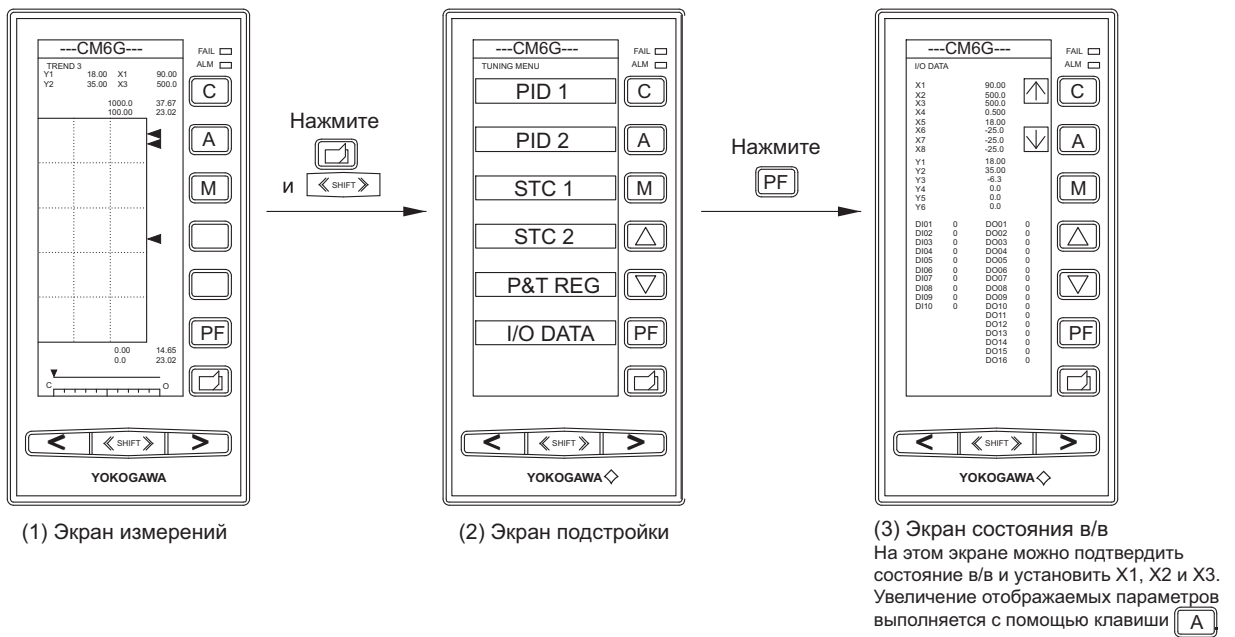


Рисунок 6.15 Переключение на экран состояний в/в

■ Установка параметров

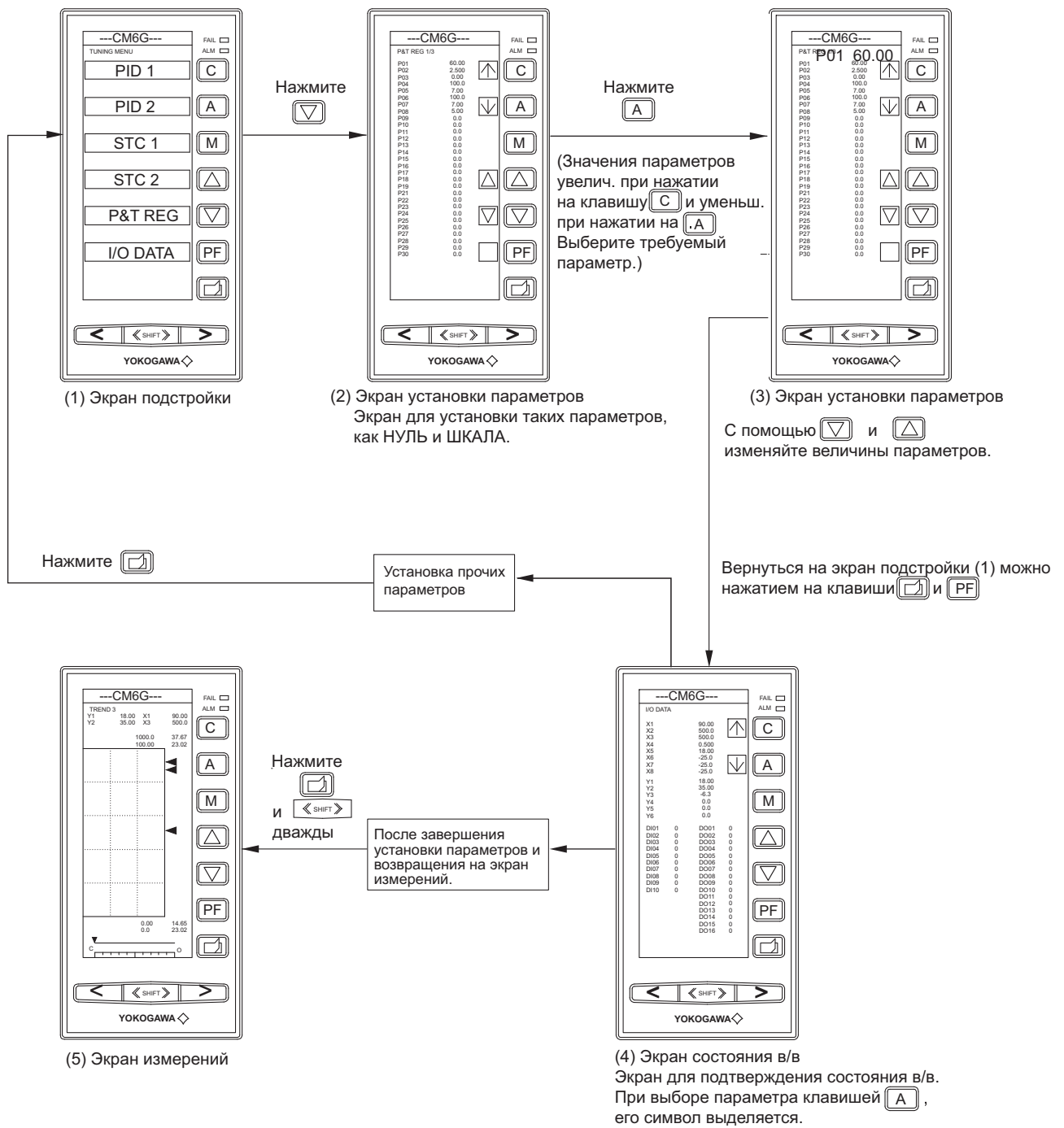


Рисунок 6.16 Блок-схема установки и подтверждения различных параметров

## 6.5.2 Содержимое меток данных

Содержимое меток данных:

Таблица 6.2 Содержимое меток данных

Тип		Сокращённое обозначение данных		Содержимое данных	Диапазон данных
Входы $X_N$	X1	NON-CORR. WI	%	Значение WI до коррекции	0,0...100,0
	X2	A-PRESS.	Па	Перепад давлений воздуха	0,0...1000
	X3	G-PRESS.	Па	Перепад давлений образца газа	0,0...1000
	X4	SQT. DENSITY		Квадратный корень плотности образца газа	*1
	X5	TC or LOW ALARM*2	мВ	ЭДС термопары или порог. знач. сигнализации поджига	0... 30
	X6~X8	Не использ.		-----	-----
Выходы $Y_N$	Y1	Cal.	МДж/Нм <sup>3</sup>	Теплотворная способность	
	Y2	WI		Число Воббе	
	Y3	Опция		Опция	
	Y4	BIAS CHECK		Провер. выход предв. подогрева	
	Y5, Y6	BIAS CHECK		-----	-----
Переменные данные $P_N$	P01	ZERO		Регулировка нуля	
	P02	SPAN		Регулировка шкалы	
	P03	BIAS		Регулировка предв. подогрева	
	P04	A-CORR. RATE	%	Сигнал перепада давления воздуха с расчётом поправки	
	P05	A-TIME	с	Врем. постоянная времени задержки сигнала перепада давления воздуха	
	P06	G-CORR. RATE	%	Сигнал перепада давления образца газа с расчётом поправки	
	P07	G-TIME	с	Врем. постоянная времени задержки сигнала перепада давления образца газа	
	P08	PRESS.ALARM SET	%	Предупреждающая установка перепада давления	
	P09 to P30	Не использ.		-----	-----

\*1: Зависит от спецификации.  
Цифры отображаются в четырёхзначном формате.  
Пример: Данные в сокращённом виде для диапазона 3,00 – 6,00 МДж/Нм<sup>3</sup>.

Сокращённое обозначение данных	Диапазон данных
Cal. МДж/Нм <sup>3</sup>	3,00 – 6,00

\*2: Переключается нажатием на клавишу "METER".

### 6.5.3 Расчёты поправок

Так как данный калориметр устанавливает перепад давлений как образца газа ( $\Delta P_g$ ), так и воздуха ( $\Delta P_a$ ) на 500 Па, для коррекции ошибки показаний, связанной с колебаниями перепада давлений (скорость расхода), используется расчёт поправки.

Сигнал обнаружения получают с помощью измерения стандартного перепада давлений 500 Па, но при каждой изменении перепадов давлений  $\Delta P_g$  и  $\Delta P_a$  (.500 Па), сигнал обнаружения будет изменяться с  $E_0$  на  $E_0'$ .

$$E_0' = E_0 \cdot \frac{\sqrt{\Delta P_g}}{\sqrt{\Delta P_a}} \quad (6.1)$$

Таким образом, после умножения сигнала обнаружения  $E_0' \cdot \sqrt{\Delta P_g} / \sqrt{\Delta P_a}$ , мы получаем поправку для значения при стандартном перепаде давлений.

$$K = C(W.I) \cdot \sqrt{\Delta \rho_g} \quad (6.2)$$

В расчётной программе каждое значение перепада давлений вычисляется из квадратного корня, и к нему прибавляется вычисленная поправка. Сигнал после поправки – это ограниченный (НУЛЬ) диапазон и, затем, расширенный до значения ШКАЛЫ. Если используется контур предварительного нагрева, величину предварительного нагрева вычитают и расширяют до значения ШКАЛЫ, затем диапазон снова ограничивают и расширяют до значения ШКАЛЫ. Далее, для вывода сигнала теплотворной способности, необходима следующая поправка плотности:

Кроме того, каждый сигнал должен быть синхронизирован с сигналом датчика и, поэтому, используется функция динамических характеристик. (A-CORR. RATE, A-TIME, G-CORR. RATE, G-TIME)

Примечания: При использовании контура предварительного нагрева применяется следующая формула:

$$D_i = C_1 \cdot \frac{K}{\sqrt{c_g}} \cdot \frac{\sqrt{\Delta P_g}}{\sqrt{\Delta P_a}} + C_2 \cdot \frac{H}{\sqrt{\Delta P_a}} \quad (6.3)$$

H: калории предварительного нагрева  
C1, C2: постоянные

Если расчёт поправки перепада давлений обеспечивается  $\Delta \theta$  в формуле (6.3), действует следующая формула:

$$D_i \cdot \frac{\sqrt{\Delta P_g}}{\sqrt{\Delta P_a}} = C_1 \cdot \frac{K}{\sqrt{c_g}} + C_2 \cdot \frac{H}{\sqrt{\Delta P_g}} \quad (6.4)$$

Второй член правой части в формуле (6.4) представляет собой калории предварительного нагрева, величина которых, как очевидно из формулы (6.4), зависит от изменений перепада давления ( $\Delta P_g$ ).

В данной расчётной программе, при наличии контура предварительного нагрева, постоянная умножается на сигнал перепада давлений, и, после поправки на предварительный нагрев, производится вычитание калорий предварительного нагрева.

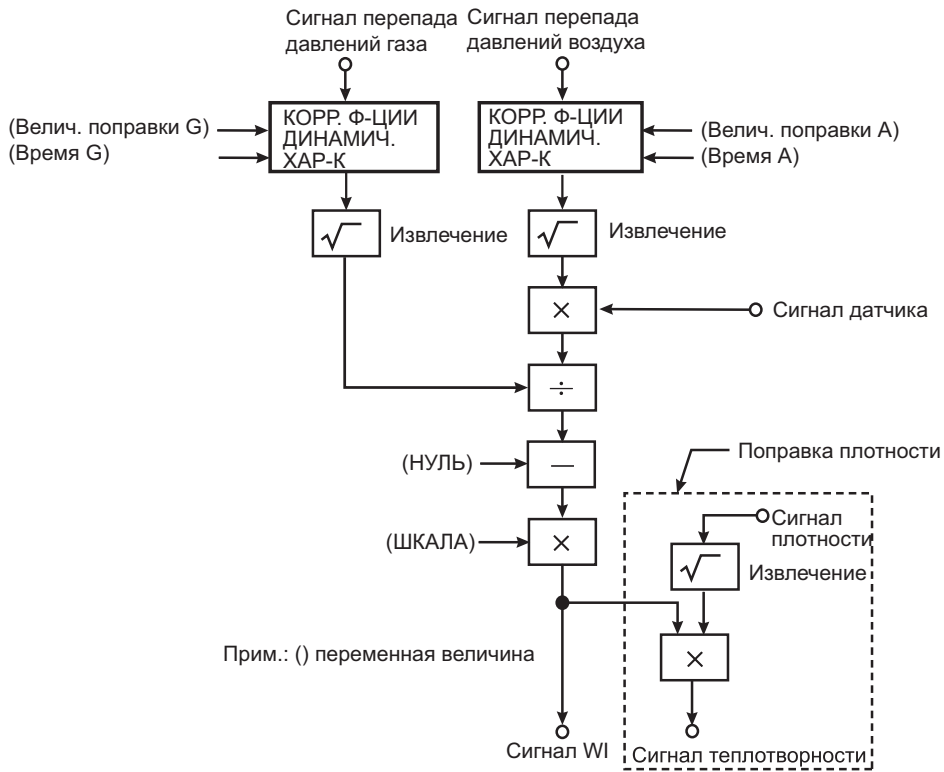


Рисунок 6.17 Блок-схема расчётов (Без контура предварительного нагрева)

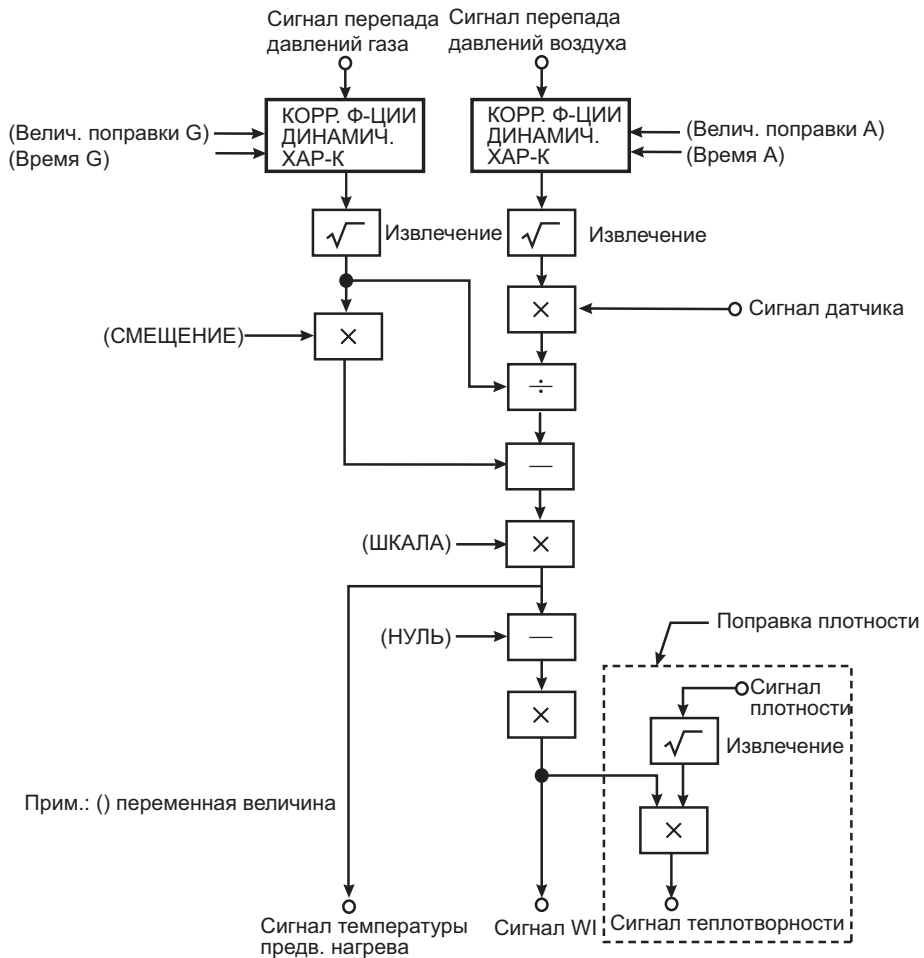


Рисунок 6.18 Блок-схема расчётов (С контуром предварительного нагрева)

## 6.6 Измеритель плотности

В качестве измерителя плотности используется GD400.

Описание GD400, измерителя плотности газов, см. в прилагаемом руководстве пользователя IM 11T3B1-01E.

# 7. Эксплуатация и временная консервация



**ОПАСНО**

Перед началом эксплуатации проверьте внешние подключения, подвод труб и убедитесь в отсутствии утечек газа. См. блок-схемы на рисунках 6.2, 6.3, 6.4.

## 7.1 Система выборки

- Если дренажный резервуар находится вне панели, подачу воды можно производить до полного заполнения, когда она начнёт выливаться из дренажного отверстия.
- Откройте запорный клапан, если он имеется на линии образца.
- Если два фильтра полного потока установлены параллельно на линии образца, один из них не будет использоваться.

## 7.2 Клапаны на панели

Проверьте и откройте или закройте клапаны согласно следующей таблице.

**Для бытового газа**

№ клапана	Открыт/закрыт	№ клапана	Открыт/закрыт
V-1	Закрыт	V-9	Закрыт
V-2	Открыт	V-10	Закрыт
V-3	Открыт	V-11	Открыт
V-4	Закрыт	V-12	Открыт
V-5	*	V-13	*
V-6	Открыт	V-14	Закрыт
V-7	Закрыт	V-15	Открыт
V-8	Закрыт	V-16	*

**Для сталелитейного завода**

№ клапана	Открыт/закрыт	№ клапана	Открыт/закрыт
V-1	Закрыт	V-9	Закрыт
V-2	*	V-10	Закрыт
V-3	*	V-11	*
V-4	Закрыт	V-12	*
V-5	Закрыт	V-13	Закрыт
V-6	Открыт	V-14	Закрыт
V-7	Закрыт	V-15	Открыт
V-8	Закрыт	V-16	*

Примечания: Клапаны с пометкой \* используются для регулировки расхода, регулируются предварительно, их регулировка не обязательна.

## 7.3 Подача воды (для сталелитейного завода)

- Откройте клапан V-13 и подавайте воду, пока она не будет вытекать из дренажного отверстия промывочного барботёра и резервуара для регулировки давления.
- Расходомер (6-1) показывает скорость расхода 0,2 л/мин.

## 7.4 Подача воздуха

Откройте клапан V-14 и подавайте воздух. См. нормальное давление:

Манометр	Нормальное давление
Манометр фильтра регулятора Манометр (2-3)	прибл. 200 кПа прибл. 20 кПа

Если величина давления отлична от нормальной, её следует отрегулировать с помощью одной из следующих процедур.

- Отрегулируйте давление на манометре фильтра регулятора до прибл. 200 кПа, с помощью соответствующего клапана (2-1). При повороте клапана направо, давление возрастает.
- Отрегулируйте давление на манометре (2-3) до прибл. 20 кПа, с помощью регулятора давления (2-2) и V-16. При повороте клапана регулятора направо, давление возрастает.

## 7.5 Подача питания

a) Переведите выключатели на передней панели в следующие положения:

Выключатель	Положение
POSITION SAFE EV METER	OFF SET P.MEAS

- Включите выключатели следующих компонентов на распределительной коробке.
  - Датчик
  - Диафрагма в сборе (NFB)
  - Предварительный нагреватель (NFB)
  - Сушитель (только для сталелитейных заводов)
  - Вычислительная станция
  - Измеритель плотности (с поправкой плотности)
- При включении выключателя питания "POWER", расположенного на передней панели датчика, загорятся оба индикатора "POWER" и "ALARM", что означает, что он находится в состоянии сигнализации.
- При подаче питания на вычислительную станцию, лампочка сигнализации, расположенная на передней панели (жёлтого цвета) загорается и гаснет, что является нормальным.
- Включите выключатель "POWER" на измерителе плотности газа (при использовании GD400G)
- По истечении 60 минут лампочка диафрагмы в сборе начинает мигать, что означает, что температура постоянной камеры диафрагмы установилась.



## 7.6 Регулировка нуля преобразователя перепада давлений

- a) Отключите импульсные линии от преобразователей.
- b) Включите главный выключатель распределительной коробки и выключатель датчика.
- c) Включите выключатель питания POWER, расположенный на передней панели датчика.
- d) Измерьте все выходы клеммной коробки с помощью вольтметра и отрегулируйте напряжение до 1 В пост. тока с помощью “винта регулировки нуля”, расположенного на преобразователе перепада давлений. Номера клемм для газа – 15 и 16, для воздуха – 17 и 18.
- e) Выполните регулировку с помощью плоской отвёртки. Поворот винта по часовой стрелке увеличивает выход, поворот против часовой стрелки уменьшает его. Регулировка нулевой точки зависит от скорости, с которой поворачивается винт регулировки нуля. Для точной регулировки поворачивайте винт медленно, для грубой настройки – быстро.
- f) После завершения регулировки, подключите импульсные линии и проверьте, нет ли протечек.

Примечания: Такие регулировки необходимо производить после каждого изменения местоположения устанавливаемой панели.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Производите такие регулировки после каждого изменения местоположения панели.



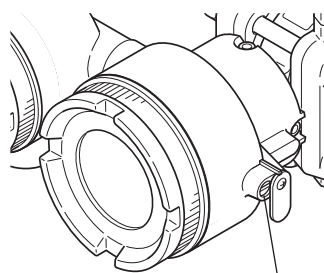
### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Преобразователь перепада давлений питается от датчика. Для работы с преобразователем перепада давлений включите выключатель датчика на распределительной коробке и выключатель питания POWER на передней панели датчика.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не выключайте преобразователь сразу после регулировки нуля. Если питание будет выключено в течение 30 секунд, значение регулировки нуля будет возвращено к предыдущему.



Винт регулировки нуля

Рисунок 7.1 Датчик перепада давлений

## 7.7 Регулировка перепада давления воздуха

- a) Включите вычислительную станцию, чтобы на ней отображался экран состояния в/в (см. Рисунок 5.18 (3)) и проверьте X2 (A-PRESS).
- b) Отрегулируйте V-16, чтобы отображаемое значение достигло “500.”
- c) Если значение, показываемое манометром (2-3) отлично от 20 кПа, отрегулируйте его с помощью регулятора давления (2-2) и повторите регулировку b).

## 7.8 Регулировка давления на линии газа

Для регулировки давления на линии газа используется воздух.

### ■ Для бытового газа

- a) Закройте V-6 и подключите соединитель.
- b) Откройте V-7 и V-8.
- c) Переведите переключатель “SAFE EV” датчика в положение “RELEASE”, после чего электромагнитный клапан газовой линии будет открыт и сигнализация разомкнута.
- d) С помощью регулятора давления (4-1) установите скорость расхода на расходомере (3-3) на 10 л/мин. Теперь манометр (3-2) должен показывать от 8 до 18 кПа.
- e) Отрегулируйте давление с помощью регулятора давления (3-4), так, чтобы манометр (3-5) показывал прибл. 3 кПа.
- f) Если используется измеритель плотности, отрегулируйте дроссельный клапан расходомера (5-3) так, чтобы показания составили от 0,5 до 1 л/мин.
- g) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в.
- h) Отрегулируйте давление с помощью регулятора давления (3-6) так, чтобы для “X3” отображалось “500”. Если показания манометра отличаются от 3 кПа, повторите регулировку e), затем снова отрегулируйте давление.
- i) После завершения регулировок закройте V-8, V-7, отключите соединитель и откройте V-6.
- j) Переведите переключатель “SAFE EV” датчика в положение “SET”.

### ■ Для сталелитейных заводов

- a) Закройте V-4, подключите соединитель и откройте V-5 и V-8.
- b) Переведите переключатель “SAFE EV” датчика в положение “RELEASE”, после чего электромагнитный клапан газовой линии будет открыт и сигнализация разомкнута.
- c) С помощью регулятора давления (4-1) установите скорость расхода на расходомере (4-2) на 10 л/мин. Теперь манометр (3-1) должен показывать прибл. 6 кПа.
- d) Если используется измеритель плотности, отрегулируйте V-11 так, чтобы показания расходомера (5-3) составили от 0,5 до 1 л/мин
- e) Отрегулируйте с помощью V-12 количество пузырьков, выходящих из трубки А резервуара для регулировки давления (3-4), до 3 - 6 шт./с. Полностью откройте V-12, если используется вещество с низкой теплотворной способностью, и пузырьки не выходят.
- f) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в.
- g) Отрегулируйте давление с помощью регулятора давления (3-6) так, чтобы для “X3” отображалось “500”. Если число пузырьков, выходящих из трубки А, изменилось, отрегулируйте это с помощью V-12, после чего повторите регулировку давления.
- h) После завершения регулировок закройте V-8, V-4, отключите соединитель и откройте V-4.
- i) Переведите переключатель “SAFE EV” датчика в положение “SET”.

# 8. Эксплуатация и временная консервация

## 8.1 Начало эксплуатации



**ОПАСНО**

---

Проверьте подачу воздуха перед началом эксплуатации.

---



**ОПАСНО**

---

Проверьте работу системы вентиляции перед подачей газа.

---

### 8.1.1 Подача образца газа

■ Для бытового газа

- a) Полностью откройте V-1.
- b) Если подключён насос, включите питание насоса (“ON”).
- c) Если давление составляет от 100 до 200 кПа или увеличивается за счёт насоса, отрегулируйте его с помощью V-5, чтобы показания манометра (3-2) составляли от 8 до 18 кПа. Если давление уменьшается за счёт регулятора давления, отрегулируйте его с помощью регулятора (3-8), чтобы показания манометра (3-2) составляли от 8 до 18 кПа.

■ Для сталелитейного завода

- a) Если давление превышает 8 кПа, откройте V-4, если давление увеличивается за счёт насоса, откройте V-1 и V-4, соответственно.
- b) Если подключён насос, включите питание насоса.
- c) Отрегулируйте давление, отображаемое на манометре (3-1), с помощью V-3 для стандартного давления (свыше 8 кПа), и с помощью V-2, V-3 в случае, если давление увеличивается насосом, так, чтобы оно составило припл. 6 кПа.

### 8.1.2 Запуск датчика

Убедитесь в том, что переключатель “SAFE EV” находится в положении “SET”, после чего нажмите “START”.

### 8.1.3 Повторная регулировка перепада давления

После поджига горелки и стабилизации выхода (через 20 – 30 мин.) следует повторно отрегулировать перепад давлений.

■ Для бытового газа

- a) Если показания манометра (3-5) отличаются от припл. 3 кПа, давление следует отрегулировать с помощью регулятора давлений (3-4).
- b) Если подключён измеритель плотности и показания расходомера (5-3) отличны от 0,5 – 1 л/мин, следует повторно отрегулировать расход.
- c) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в (см. Рисунок 5.18 (3)). Если показания “X2” и “X3” отличны от “500”, отрегулируйте их с помощью регулятора давления (3-6) и V-16.

■ Для сталелитейного завода

- a) Если подключён измеритель плотности, следует повторно отрегулировать показания расходомера (5- 3) с помощью V-11.
- b) Если число пузырьков, выходящих из трубки А, не постоянно, следует отрегулировать его с помощью V-12.
- c) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в (см.Рисунок 5.18 (3)). Если показания "X2" и "X3" отличны от "500", отрегулируйте их с помощью регулятора давления (3-6) и V-16.

## 8.2 Консервация

### 8.2.1 Долгосрочная консервация

- a) Закройте V-1. При использовании для сталелитейного завода при нормальном давлении, закройте V-4. Если давление повышается с помощью насоса, сначала необходимо выключить насос.
- b) Если подача газа остановлена и горелка погашена, лампочка "MEAS" датчика не горит, а горит "ALARM".
- c) Переведите переключатель датчика "SAFE EV" в положение "RELEASE".
- d) При использовании для бытового газа, закройте V-6 и откройте V-7, V-8. При использовании для сталелитейного завода, закройте V-4 и откройте V-5, V-8. Таким образом, образец газа будет выдвигаться из линии газа с помощью воздуха.
- e) После продувки в течение 3 – 5 мин., выключите выключатель питания "POWER" датчика и, если подключён измеритель плотности, отключите подачу питания на измеритель плотности.
- f) Выключите все выключатели распределительной коробки.
- g) Наконец, закройте V-14 и остановите подачу воздуха.

### 8.2.2 Краткосрочная консервация

Аналогично выше упомянутому, но достаточно остановить подачу образца газа.

В данном состоянии перед следующим запуском время прогрева не является необходимым.

# 9. Калибровка

Для калибровки необходим нулевой газ и газ шкалы. Используйте газы с характеристиками, близкими к измерительному диапазону как по верхнему, так и по нижнему пределам.

## 9.1 Подача проверочного газа

### 9.1.1 Для бытового газа



#### СМОТРИ ТАКЖЕ

См. блок-схемы на Рисунках 6.2 и 6.3.

- a) Закройте V-6 и откройте V-7. Горелка погаснет. Если подключён насос, перекройте клапан V-6 и откройте V-7, после чего выключите питание насоса.
- b) Отрегулируйте вторичное давление регулятора давления для цилиндра с проверочным газом, чтобы оно составляло прибл. 200 кПа.
- c) Откройте V-9 или V-10 и подайте проверочный газ.
- d) Отрегулируйте давление с помощью регулятора (4-1), чтобы показания расходомера (3-3) составляли около 10 л/мин. В случае проверки показаний, допустима регулировка до 2 - 3 л/мин.
- e) Нажмите на клавишу "START" датчика, чтобы поджечь горелку.
- f) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в (см. Рисунок 5.18 (3)). Если показания "X2" и "X3" отличны от "500", отрегулируйте давление с помощью регулятора (3-6) и V-16.
- g) Если подключён измеритель плотности, проверьте и отрегулируйте (при необходимости) показания расходомера.
- h) После завершения калибровки, закройте V-9, V-10, V-7, и откройте V-6. Если подключён насос, на него следует подать питание.
- i) Нажмите на клавишу "START" датчика, чтобы поджечь горелку.
- j) Проверьте и отрегулируйте (при необходимости) перепад давлений газа и расход, поступающий на измеритель плотности.
- k) Не забудьте перекрыть корневой вентиль цилиндра проверочного газа.

## 9.1.2 Для сталелитейного завода



### СМОТРИ ТАКЖЕ

См. блок-схемы на Рисунках 6.2 и 6.3.

- a) Заройте V-4 и откройте V-5. Горелка погаснет. Если подключён насос, заранее выключите питание насоса.
- b) Отрегулируйте вторичное давление регулятора давления для цилиндра с проверочным газом, чтобы оно составляло прибл. 200 кПа.
- c) Откройте V-9 или V-10 и подайте проверочный газ.
- d) Отрегулируйте давление с помощью регулятора (4-1), чтобы показания расходомера (4-2) составляли около 10 л/мин. В случае проверки показаний, допустима регулировка до 2 - 3 л/мин.
- e) Нажмите на клавишу "START" датчика, чтобы поджечь горелку.
- f) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в (см. Рисунок 5.18 (3)). Если показания "X2" и "X3" отличны от "500", отрегулируйте давление с помощью регулятора (3-6). Если подключён измеритель плотности, проверьте и отрегулируйте расход.
- g) Проверьте "X2" на экране состояния в/в. Отрегулируйте "X2" до значения "500" с помощью V-16.
- h) После завершения калибровки, закройте V-9, V-10, V-5, и откройте V-4. Если подключён насос, на него следует подать питание.
- i) Нажмите на клавишу "START" датчика, чтобы поджечь горелку.
- j) Повторно отрегулируйте перепад давлений газа и скорость расхода к измерителю плотности.
- k) Не забудьте перекрыть корневой вентиль цилиндра проверочного газа.

## 9.2 Регулировка шкалы датчика

Данная регулировка при обычной калибровке не требуется. Данная регулировка производится в таких случаях, как замена термопары в блоке горелки. Данная регулировка может быть различной в зависимости от наличия контура предварительного нагрева. Данная регулировка производится после регулировки перепада давления до "500".

### 9.2.1 Если нет контура предварительного подогрева

- a) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в.
- b) Подайте газ для проверки шкалы и, после поджига, дождитесь стабилизации показаний "X1".
- c) Отрегулируйте показания с помощью потенциометра "SPAN", находящегося на передней стороне датчика, чтобы они достигли заданного значения (x%). WI используется для получения значения x.

Пример:

Величина WI для газа проверки шкалы = 7960 WI

Величина WI для верхнего уровня диапазона = 8000 WI

$$x = \frac{7960}{8000} \times 100 = 99,5\%$$

### 9.2.2 Если есть контур предварительного нагрева

- a) Остановите подачу образца газа.
- b) Подайте воздух на линию газа, как при регулировке давления в линии газа (см. раздел 6.1.8).
- c) Переведите переключатель датчика "SAFE-EV" в положение "RELEASE", подайте напряжение предварительного нагрева на нагреватель горелки, на котором повышение температуры под действием подогрева определяется термопарой.
- d) Переведите переключатель датчика "METER" в положение "P.MEAS" и измерьте X5 на вычислительной станции. Дождитесь стабилизации отображаемого значения и зарегистрируйте его. (E0 мВ)
- e) Переведите переключатель датчика "SAFE EV" в положение "SET."
- f) Остановите подачу воздуха к линии газа, подайте газ для проверки шкалы и выполните поджиг.
- g) Измерьте на вычислительной станции X5. Дождитесь стабилизации отображаемого значения и зарегистрируйте его. (Ec мВ)
- h) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/ви отрегулируйте потенциометр "SPAN" датчика таким образом, чтобы для "X1" отображалось заданное значение (x%). WI используется для получения величины x.

Пример:

Величина WI для верхнего уровня диапазона = 1200 WI

Величина WI для газа проверки шкалы = 1190 WI

Eo = 4 мВ Ec = 19 мВ

$$x = \frac{19}{(19 - 4) \times \frac{1200}{1190} + 4} \times 100 = 99,3\%$$

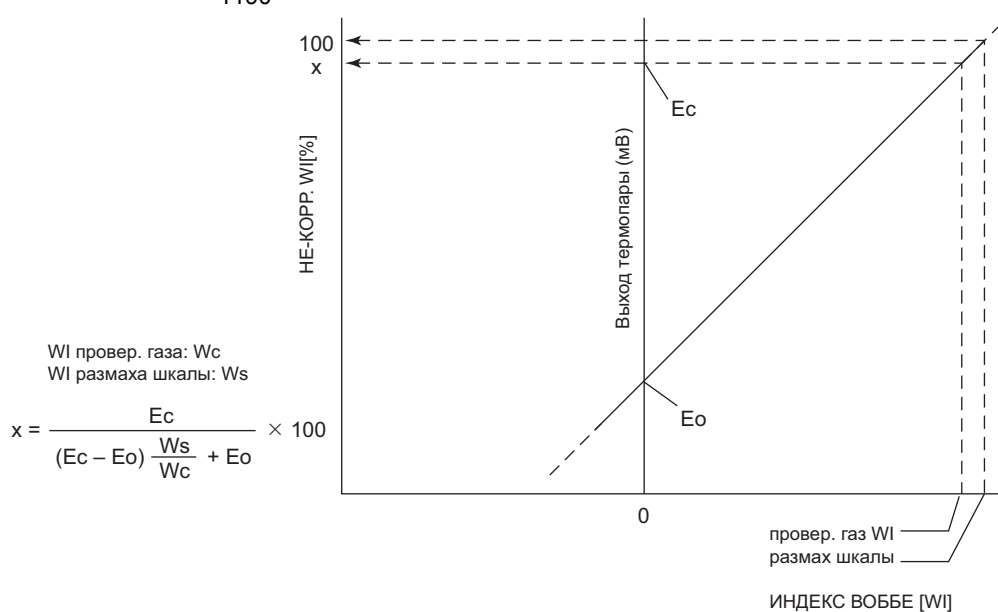


Рисунок 9.1 Расчёт x при наличии контура предварительного нагрева

## 9.3 Калибровка вычислительной станции

Как правило, проводится только эта калибровка. Калибровка производится следующим образом в зависимости от особенностей выходов.

- Выход WI..... Калибровка по значению WI.
- Выход WI и теплотворной способности. Калибровка по значению WI и подтверждение величины теплотворной способности.
- Выход теплотворной способности..... Калибровка по значению теплотворной способности. При наличии предварительного нагрева сначала выполняется корректировка смещения.

### 9.3.1 Корректировка смещения

Данная регулировка выполняется только при наличии предварительного нагрева.

- a) Остановите подачу образца газа, подайте воздух на линию газа.
- b) Переведите переключатель датчика "SAFE-EV" в положение "RELEASE".
- c) См.Рисунок 5.19. Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в. После установления показаний Y4 (BIAS CHECK) (20...30 минут), отрегулируйте с помощью клавиши установки данных значение (Y4) P03(BIAS), чтобы оно составило [0,0],

Примечание: При выполнении указанной операции с), (Y4) и (P03) не отображаются на одном экране. Для регулировки смещения выберите и отобразите (Y4) и (P03) последовательно.

- d) После завершения регулировки переведите переключатель "SAFE EV" датчика в положение "SET" и остановите подачу воздуха в линию газа.

### 9.3.2 Регулировка нуля

- a) Подайте газ проверки нуля и выполните поджиг.
- b) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в. Выберите, с помощью "P01" оператора, "Y2" или "Y1" (величина WI или теплотворная способность проверочного газа).
- c) Подайте вместо газа проверки нуля газ проверки шкалы, если газ проверки шкалы начнёт поступать до того, как клапан газа проверки нуля не будет полностью закрыт, горелка не будет гаснуть. Аналогично и для обратного случая. Если горелка погасла – подожгите её.
- d) Выведите на экран вычислительной станции состояния в/в. После установления показаний "Y2" или "Y1", отрегулируйте с помощью "P02" оператора, значение WI или теплотворной способности проверочного газа. (При отображении P02 регулируйте с помощью клавиши установки данных). (Подтвердите результат регулировки после вывода WI или CAL)
- e) Повторите указанные регулировки 2 или 3 раза.
- f) После завершения регулировок остановите подачу проверочного газа.

### 9.3.3 Прочие регулировки

Регулировка P04 (A-CORR, RATE), P06 (G-CORR, RATE) и P05 (A-TIME), P07 (G-TIME), как правило, не требуется.

(Сохраните запись данных на начальной стадии). Но при замене термопары выполняется определённая регулировка специальных характеристик, для проведения которой необходимо проконсультироваться с нашими сервис-инженерами.

## 9.4 Калибровка измерителя плотности

Всё, что касается измерителя плотности газа GD400, см. в прилагаемом руководстве пользователя IM 11T3B1-01E.



# 10. Обслуживание

## 10.1 Ежедневные проверки

### 10.1.1 Регулировка перепада давлений газа и воздуха

Проверьте и отрегулируйте перепады давления газа и воздуха, чтобы они равнялись "500". Порядок выполнения регулировки см. в разделах 7.7 и 7.8.

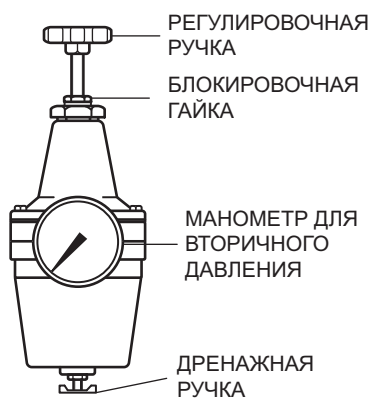


Рисунок 10.1 Фильтр регулятор

### 10.1.2 Удаление воды из дренажного резервуара (насос для сталелитейного завода)

При скапливании дренажа откройте V-7 и вытащите его, после того как дренаж будет удалён, закройте клапан.

### 10.1.3 Удаление дренажа из фильтра регулятора

Поверните ручку, находящуюся сверху фильтра регулятора и выведите дренаж. После того, как дренаж будет удалён, плотно заверните ручку.

## 10.2 Регулярные проверки

### 10.2.1 Очистка газовой измерительной мембраны и замена уплотнительного кольца

Если на отверстия мембраны налипают пыль или что-либо подобное, выходная мощность падает. В таком случае следует производить следующую очистку:

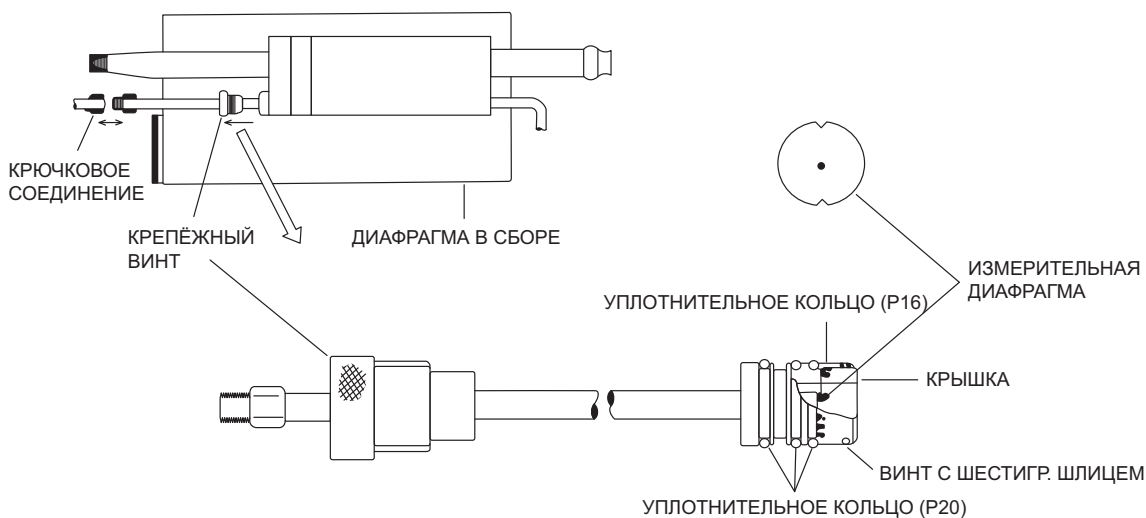


Рисунок 10.2 Система газовой мембраны

- Остановите подачу образца газа, продуйте линию газа воздухом.
- Удалите крючковое соединение.
- Поверните и вытащите крепёжный винт.
- Медленно потяните в направлении, показанном на Рисунке 10.2.
- Ослабьте установочный винт с помощью прилагаемого шестигранного ключа и вытащите измерительную мембрану вместе с крышкой.
- Для очистки используйте устройство типа ультразвукового очистителя, не вставляйте ничего в отверстия мембраны.
- В случае износа уплотнительных колец замените их на запасные.
- После завершения очистки и замены, соберите детали в обратном порядке относительно указанного выше.

Примечания: Система мембраны контролирует температуру с помощью пластинчатого нагревателя, так что очистка и замена должны выполняться максимально быстро.

### 10.2.2 Фильтр полного потока (Для сталелитейных заводов)

Материал элемента – полипропилен. Очистка и замена элемента должна выполняться, как указано далее:

- а) Отвинтите гайку и снимите крышку.
- б) Вытащите элемент и очистите или замените его.
- в) Соберите детали в обратном порядке относительно указанного выше.
- д) Если уплотнение или сальник изношены, замените их.

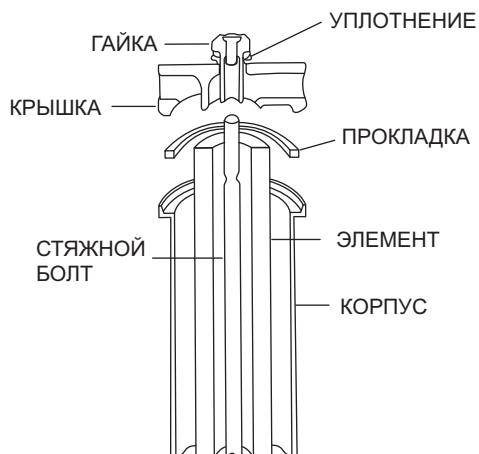


Рисунок 10.3 Фильтр полного потока

### 10.2.3 Линейный фильтр (Для бытового газа)

Отвинтите 3 винта и откройте крышку, под которой находится элемент. Если он загрязнён, замените его. Также, если уплотнительное кольцо загрязнилось, его тоже следует заменить.

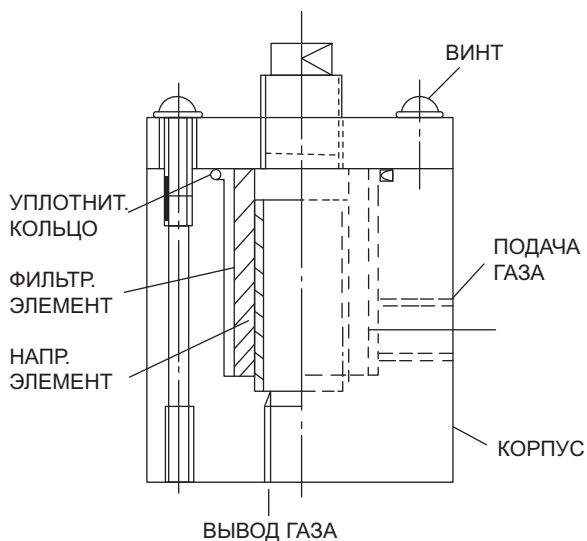


Рисунок 10.4 Линейный фильтр

### 10.2.4 Резервуар для регулировки давления или водный промывочный барботёр

Если внутренняя часть корпуса загрязнена водорослями, вытащите пробку в верхней части барботёра, слейте и замените воду. Если сам барботёр загрязнён изнутри, снимите крышку и очистите его. Соблюдайте осторожность, чтобы не расплескать воду по панели.

Когда уровень воды поднимается выше дренажного отверстия, загрязнения могут попадать в сливную трубу, вследствие чего очистка необходима.

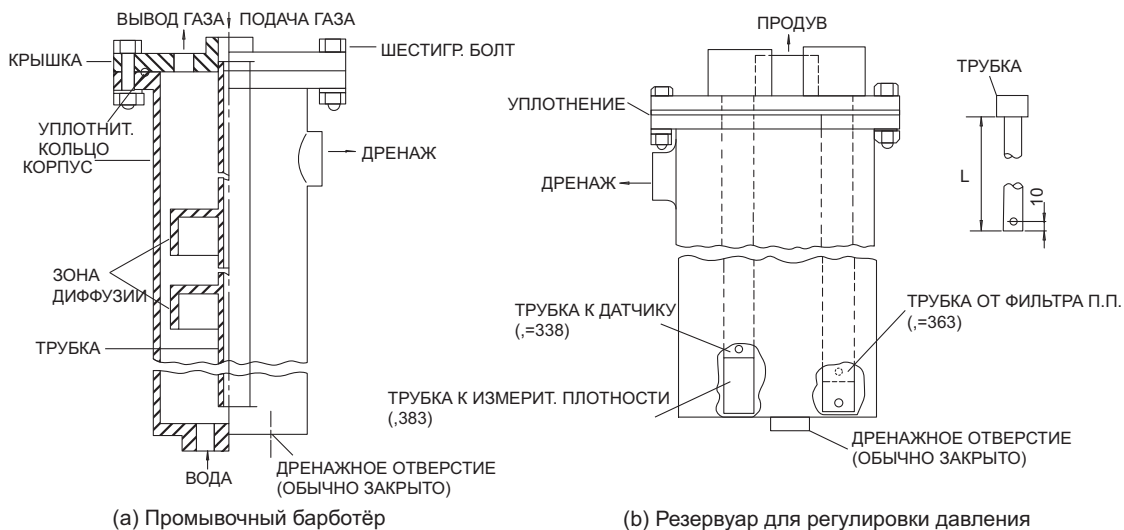


Рисунок 10.5 Промывочный барботёр и резервуар для регулировки давления

### 10.2.5 Осушитель (Для сталелитейных заводов)

Если в образце газа в большом количестве содержится Нафталин, несмотря на прохождение газа через промывочный барботёр может случиться так, что нафталин с трудом будет вычищаться, и будет скапливаться и кристаллизоваться в трубопроводах осушителя. В таком случае следует остановить подачу образца газа, вытащить 4 трубки вверх осушителя и подать горячую воду с температурой 70...80°С, чтобы растворить нафталин в горячей воде и вымыть загрязнения.

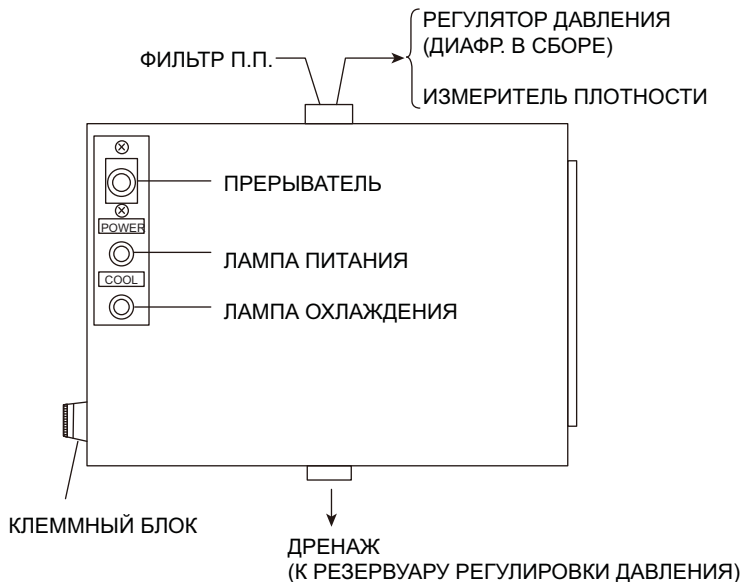


Рисунок 10.6 Осушитель

### 10.2.6 Измеритель плотности

Всё, что касается измерителя плотности газа GD400, см. в прилагаемом руководстве пользователя IM 11T3B1-01E.

## 10.3 Проверки при регулярном обслуживании

### 10.3.1 Проверка пламени горелки

Если образец газа полностью сгорел или форма и цвет пламени горелки не определяются.

- Форма пламени при полном сгорании показана на Рисунке 10.7 - (A) форма резко очерченная, высота внутреннего пламени составляет примерно половину высоты внешнего пламени.
- Если первичного воздуха слишком много, пламя принимает вид, как показано на Рисунке 10.7 - (B), едва вспыхивающее, если вторичного воздуха недостаточно, вид пламени будет таким же.
- Если первичного воздуха недостаточно, цвет пламени будет чисто жёлтым, и время от времени будет наблюдаться копоть.
- При засорении или протечке в воздушной линии, пламя примет форму, показанную на Рисунке 10.7 - (D).

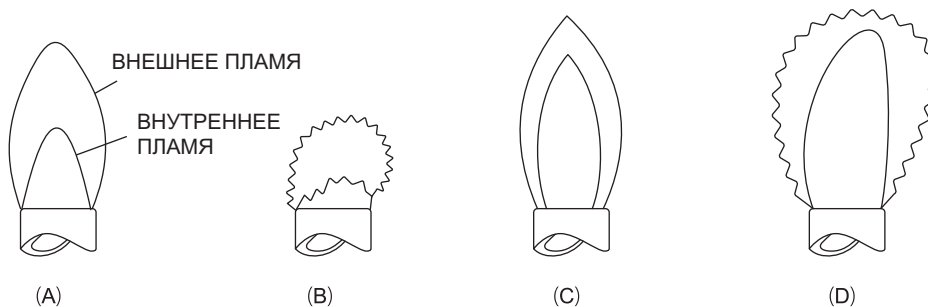


Рисунок 10.7 Пламя горелки

Проверьте пламя горелки согласно следующим процедурам. Относительно регулировки обжимного винта и очистки части для распределения воздуха обратитесь к нашим сервис-инженерам.

- a) Удалите винты (4 шт), фиксирующие внешнюю трубку, затем удалите соединители, ведущие к клеммам точки определения горячего спая.
- b) Разберите внешнюю трубку и вытащите пластину вверх. (Направление вытаскивания показано стрелкой на Рисунке 10.8).
- c) Вставьте прилагаемое зеркало в вентилятор.
- d) Выполните поджиг, после чего пламя, отражаемое в зеркале, можно будет посмотреть сверху.
- e) Узел выполняется в порядке, обратном указанному порядку разбора.

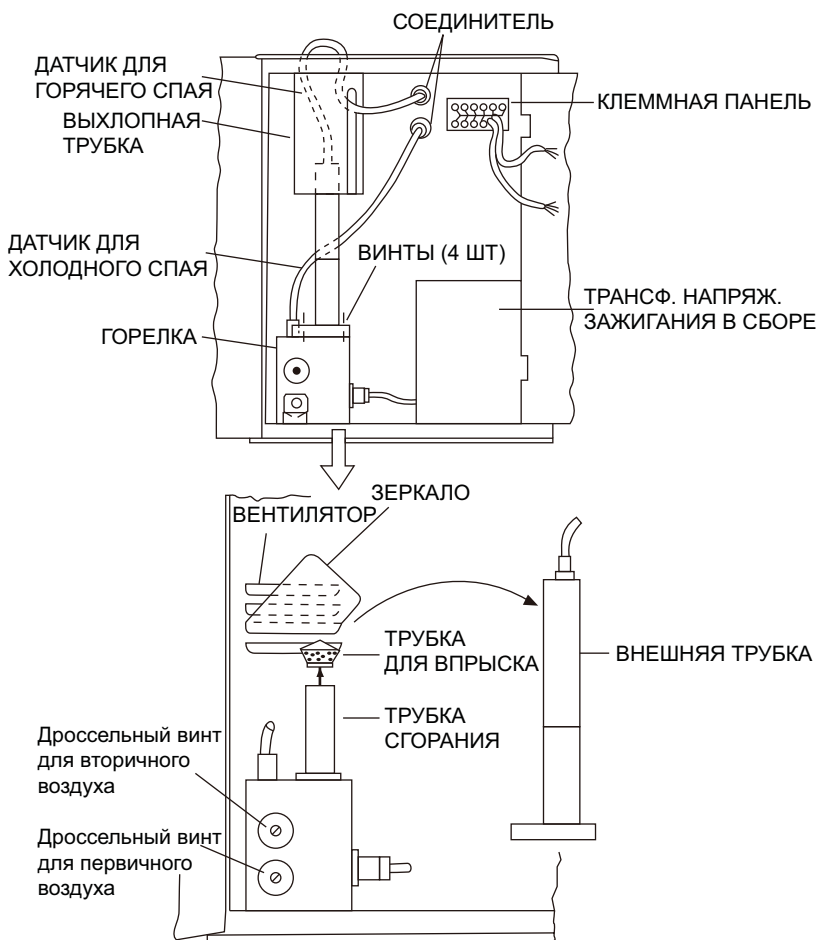


Рисунок 9.8 Проверка пламени

### 10.3.2 Регулировка нуля преобразователя перепада давлений

Произведите регулировку согласно процедуре, приведённой в разделе 7.6.

### 10.3.3 Прочее

При необходимости, проведите регулярные проверки, перечисленные в разделе 10.2.





# 11. Поиск и устранение неисправностей

Если измеренное значение значительно отличается от обычно наблюдаемого это, как правило, связано с одной из двух причин: изменением состава газа, вызванным изменениями рабочих условий, или неисправностями в системе измерения.

Если наиболее вероятным источником проблемы является неисправность в системе измерения, необходимо проверить следующие параметры.

## 11.1 Отсек регулировки давления образца газа

См. блок-схему на Рисунках 6.2, 6.3, 6.4.

### 11.1.1 Для бытового газа

- 1) Проверьте, нет ли засоров или протечек в линии образца газа, идущей к панели.  
→ При наличии засоров продуйте линию образца газа воздухом.
- 2) Проверьте фильтрующий элемент линейного фильтра.  
→ Согласно разделу 10.2.3, очистите или замените его.
- 3) После проверки вышеизложенных пунктов манометр (3-2) показывает 8...18 кПа.  
→ Если подключён насос и показатели отличны от нормальных даже после полного открытия V-5, причиной малых показателей может быть потеря всасывания насоса.  
→ Если подключён регулятор давления и показатели манометра (3-2) не изменяются даже после регулировки давления с помощью (3-8), регулятор давления может быть неисправным.
- 4) При подаче проверочного газа проверьте показания расходомера (3-3), которые должны составлять около 10 л/мин. Если выполняется только проверка показаний, допустима их регулировка на 2 - 3 л/мин.  
→ Если скорость расхода не удаётся установить регулятором давления (4-1), это может быть связано с его поломкой.
- 5) Проверьте показания манометра (3-5), которые должны составлять около 3 кПа.  
→ Если давление не удаётся установить регулятором давления (3-4), он неисправен.
- 6) Если подключён измеритель плотности, проверьте показания расходомера (5-4), которые должны составлять 0,5...1 л/мин.  
→ Если на расходомере не отображаются показания, причиной этого может быть засорение газовой трубы внутри измерителя плотности.
- 7) Проверьте показания вычислительной станции, которые должны составлять около "500", после выбора показаний "X3".  
→ Если задать величину перепада давлений с помощью регулятора давления (3-6) не удаётся, он неисправен.
- 8) Для всех газовых линий следует проверить каждое соединение на предмет протечек.

### 11.1.2 Для сталелитейных заводов

Мы рекомендуем использовать систему выборки, расположенную вне панели.

- 1) Проверьте уровень воды в дренажном резервуаре, расположенном вне панели. Он должен быть выше 15 кПа.
- 2) Проверьте, нет ли засоров, скоплений дренажа и протечек в трубах, между зондом и фильтром полного потока, расположенном вне панели.
  - При обнаружении засоров продуйте их воздухом.
  - Если в трубах имеются U-образные изгибы, там может скапливаться дренаж, в таком случае эти трубы надо наклонить.
- 3) Проверьте элемент внешнего фильтра полного потока.
  - При обнаружении засоров очистите или замените его согласно разделу 10.2.2.
- 4) Проверьте показания манометра (3-1), которые должны составлять около 6 кПа.
  - Если в промывочном барботёре нет воды и показания на манометре отсутствуют, добавьте воду в промывочный барботёр.
  - Если подключён насос и его всасывание, манометр может не показывать нормальных значений после регулировки только V-2 и V-3.
- 5) Проверьте показания расходомера (4-2) которые должны составлять около 10 л/мин.
  - Если они не изменяются с помощью регулятора давления (4-1), он может быть неисправен.
- 6) Проверьте фильтрующий элемент линейного фильтра (3-3).
  - Согласно разделу 10.2.2, очистите или замените его.
- 7) Проверьте уровень воды в резервуаре для регулировки давления.
  - При необходимости добавьте воды или очистите его.
- 8) Проверьте выход пузырьков: 3 - 6 шт./с из трубки А резервуара для регулировки давления.
  - Если регулировки с помощью V-11, V-12 не удаются, очистите трубопровод внутри осушителя согласно разделу 10.2.5.
  - При использовании газа с низкой теплотворной способностью пузырьки могут не выходить.
- 9) Если подключён измеритель плотности, проверьте показания расходомера (5-3), они должны составлять от 0,5 до 1 л/мин.
- 10) Проверьте показания вычислительной станции, которые должны составлять около "500", после выбора показаний "X3".
  - Если задать величину перепада давлений с помощью регулятора давления (3-6) не удаётся, он неисправен
- 11) Для всех газовых линий следует проверить каждое соединение на предмет протечек.

## 11.2 Отсек регулировки давления воздуха

- 1) Проверьте вторичный манометр фильтра регулятора (2-1), его показания должны составлять около 200 кПа
  - Если регулировка фильтра регулятора не удаётся при нормальном первичном давлении при-борного воздуха, это может говорить о неисправности фильтра регулятора.
- 2) Проверьте показания манометра (2-3), которые должны составлять около 20 кПа.
  - Если регулировка показаний с помощью регулятора давления (2-2) не удаётся, это может говорить о неисправности регулятора давления.
- 3) Если указанные позиции указывают на отсутствие аномалий, отрегулируйте перепад давлений ("500") с помощью V-16.

## 11.3 Отсек преобразования перепада давлений

- 1) Проверьте отсек газовой мембраны.  
→ Если измерительная мембрана загрязнена, очистите её согласно указаниям раздела 10.2.1.
- 2) Проверьте, нет ли протечек в трубке передачи давления каждого преобразователя перепада давлений.
- 3) Проверьте установки температуры мембраны в сборе.  
→ Если величина сопротивления выходит за пределы 3,6...4,2 кОм, это может свидетельствовать о поломке температурного контроллера.

## 11.4 Сигнальный отсек

Измерьте выход всех компонентов с помощью цифрового вольтметра.

- 1) Переключите переключатель "METER" на передней панели датчика в положение "P.MEAS" и измерьте X5 на вычислительной станции. Если предварительный подогрев не требуется, соответствующий выход составляет 0...20 мВ, что приблизительно пропорционально 0... (значение WI, верхнее значение измерительного диапазона). Если требуется предварительный подогрев, соответствующий выход составляет около 4...20 мВ, что приблизительно пропорционально 0... (значение WI, верхнее значение измерительного диапазона).

Например:

Если величина WI верхнего уровня измерительного диапазона равна 10000 WI, образец газа имеет 8000 WI, выходное напряжение составляет около 16 мВ (без контура предварительного подогрева).

Не смотря на нормальные характеристики отсека контроля давления газаи перепада давлений, выходные значения могут быть различными ввиду засорения линии распределения потоков воздуха в горелке. В таком случае следует проверить пламя горелки согласно разделу 10.3.1.

→ Если на выходе мощность очень мала несмотря на хорошее пламя горелки, вероятно имеет место отключение проводов в термопаре.

- 2) Измерьте 3 (+) и 4 (-) на клеммной панели датчика, нормальные выходы при отсутствии контура предварительного подогрева должны составлять 1...5В, что пропорционально 0 - (верхнее значение WI в измерительном диапазоне). При наличии контура предварительного подогрева, их значения должны составлять 1,8...5В, что пропорционально 0 - (верхнее значение WI в измерительном диапазоне).
- 3) Измерьте 17 (+) и 18 (-) на клеммной панели датчика. Соответствующее значение должно составлять  $23В \pm 1\%$ .  
→ Если получение нормального значения является затруднительным, это может быть связано с неисправностью распределителя.
- 4) Измерьте 15 (+) и 16 (-) на клеммной панели датчика. Соответствующее значение должно составлять 23 В. Измерьте 17 (+) и 18 (-) на клеммной панели датчика. Соответствующее значение должно составлять  $23В \pm 1\%$ .  
→ Если измеренные значения сильно отличаются, не смотря на нормальные характеристики отсека контроля давления воздуха, это может свидетельствовать о неисправности преобразователя перепада давлений.
- 5) Измерьте 8 (+) и 7 (-) на клеммной панели датчика. Соответствующее значение должно составлять  $3В \pm 0,2 В$ .  
→ Если измеренные значения сильно отличаются, не смотря на нормальные характеристики отсека контроля давления газа, это может свидетельствовать о неисправности преобразователя перепада давлений.
- 6) Измерьте 6 (+) и 7 (-) на клеммной панели датчика. Соответствующее значение должно составлять  $3 В \pm 0,2 В$ .  
→ Если измеренное значение превышает указанное, даже при нормальных характеристиках контроллера давления газа, это может свидетельствовать о неисправности преобразователя перепада давлений.

- 7) Если подключён измеритель плотности, измерьте 3 (+) и 4 (-) на клеммной панели преобразователя.

Всё, что касается измерителя плотности газа GD400, см. в прилагаемом руководстве пользователя IM 11T3B1-01E.

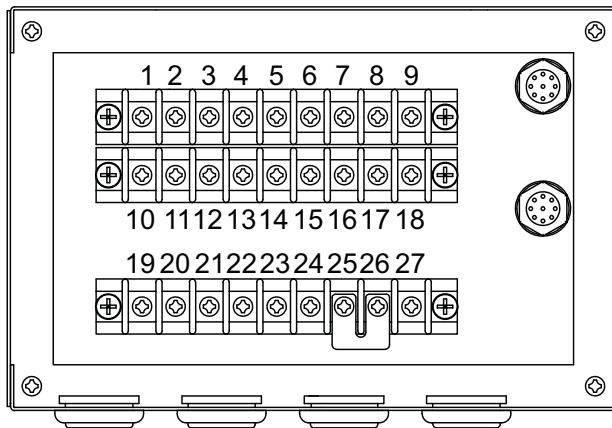
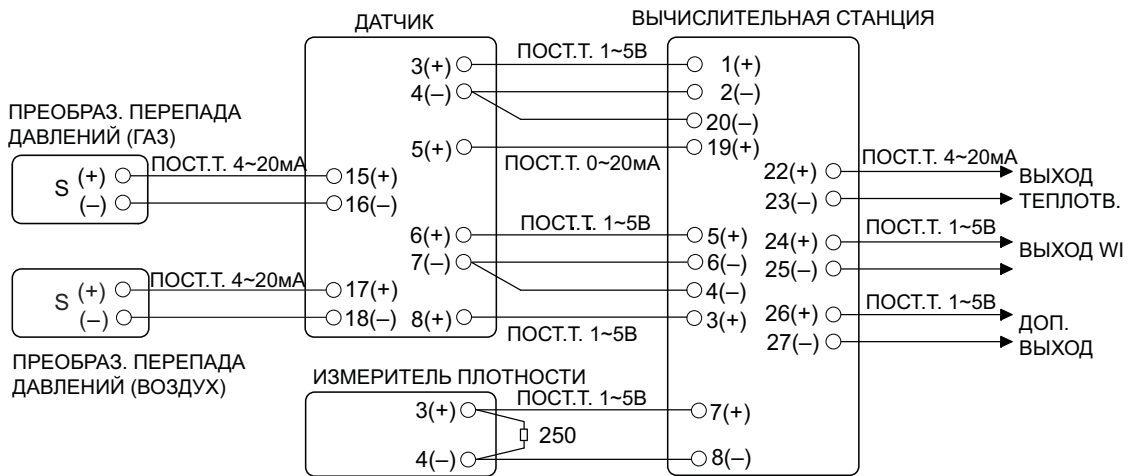


Рисунок 11.1 Схема сигнального контура

## 11.5 Вычислительная станция

Если все значения указанных 9.1 - 9.4 нормальны, все входы вычислительной станции должны показывать следующие нормальные значения.

Обозначение входных данных		Нормальные показания
NON-CORR.	WI %	*
A-PRESS	Па	500 ± 50
G-PRESS	Па	500 ± 50
SQT. DENSITY		Анал. измерителю плотности

\*: Если контур предварительного нагрева отсутствует, 0...100% примерно пропорционально 0 - (верхний уровень WI в измерительном диапазоне).  
При наличии предварительного подогрева 20...100% примерно пропорционально 0 - (верхнее значение WI в измерительном диапазоне).

Лампочки сигнализации и неисправности вычислительной системы высвечиваются в следующих случаях.

- 1) Светится лампочка сигнализации (жёлтый цвет)  
Лампочка сигнализации светится, если входной или выходной сигнал отключён. Но в этом случае вычисления внутри станции продолжают выполняться. Переключитесь на экран сигнализаций (см. Рисунок 6.14), и выясните причину высвечивания лампочки.
- 2) Светится лампочка неисправности (красный цвет)  
Лампочка неисправности светится, указывая на наличие неисправности внутри устройства. В случае отказа, аналоговый выход и выход состояния выдают значение, имевшее место непосредственно перед неисправностью. С течением времени это значение будет постепенно уменьшаться.  
Кроме того, лампочка сигнализации загорается, когда выполняется регулировка давления линий газа и воздуха, но во время измерения она светиться не должна.

## 11.6 Прочие неисправности

Обратитесь к разделам 11.1 - 11.6, выполните необходимые проверки и примите требуемые меры. При обнаружении неисправностей, не указанных в данном руководстве, обратитесь к нашим сервис-инженерам. Запасные части для вашего ремонта соответствуют деталям, указанным в разделе 12 "Запасные части" далее.



# 12. Компоненты

## 12.1 Датчик E7023TA

### а) Горелка E7023BU

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Клемма определения горячего спая	1	E7023BV	
2	Клемма определения холодного спая	1	E7023DR	
3	Наконечник горелки в сборе	1	E7023DL	
4	Уплотнительное кольцо	1	Y9132XB	Витон
5	Уплотнительное кольцо	1	Y9104XB	Витон
6	Уплотнительное кольцо	1	Y9119XB	Витон
7	Уплотнительное кольцо	1	Y9120XB	Витон
8	Уплотнительное кольцо	1	Y9107XB	Витон
9	Уплотнительное кольцо	2	Y9110XB	Витон
10	Цилиндрическая пружина	2	E7023DQ	
11	Пружина	1	E7023DZ	
12	Разъём 1	1	G7011JC	

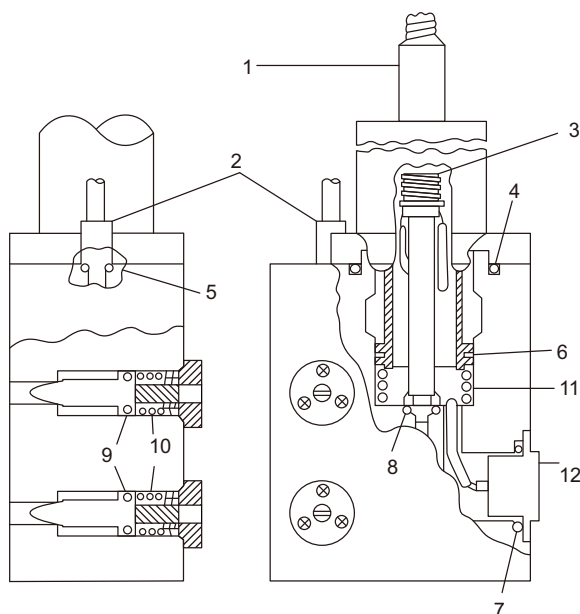
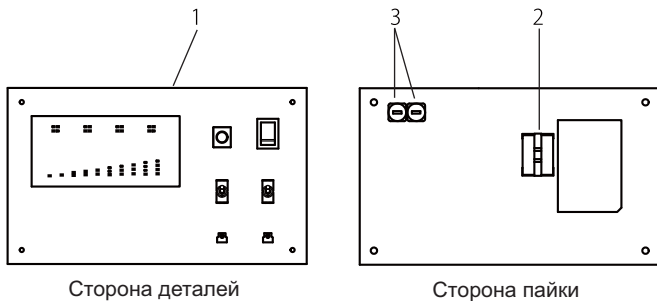


Рисунок 12.1 Горелка

**б) Печатная плата в сборе E7023BK**

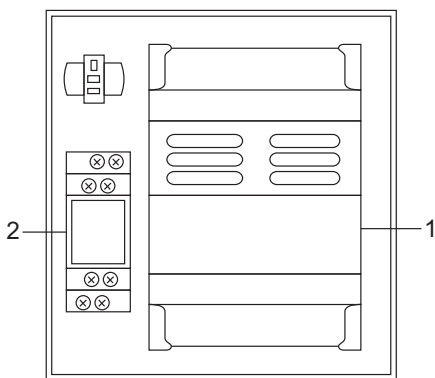
№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Печатная плата в сборе	1	E7023BK	
2	Реле	1	G7210MR	MY2, DC24V OMRON
3	Предохранитель	2	A1113EF	3,15 А



**Рисунок 12.2 Печатная плата в сборе**

**в) Трансформатор напряжения зажигания в сборе E7023EA**

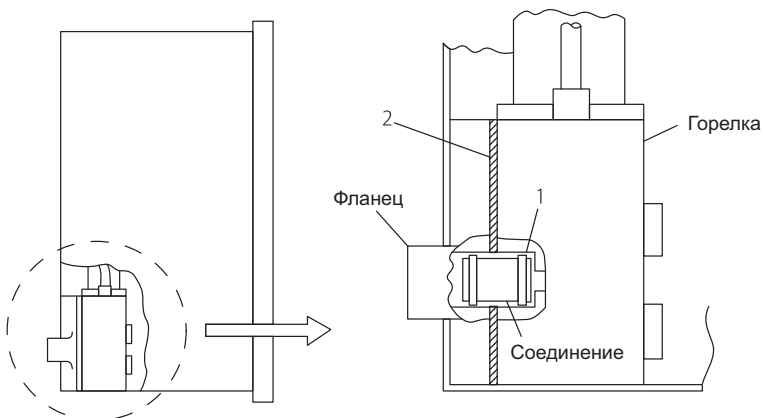
№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Преобразователь постоянного напряжения питания	1	G7318MT	
2	Реле	1	A1322MR	



**Рисунок 12.3 Трансформатор напряжения зажигания в сборе**

**д) Прочее**

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Уплотнительное кольцо	2	Y9110XB	Витон
2	Уплотнение	1	E7023FB	

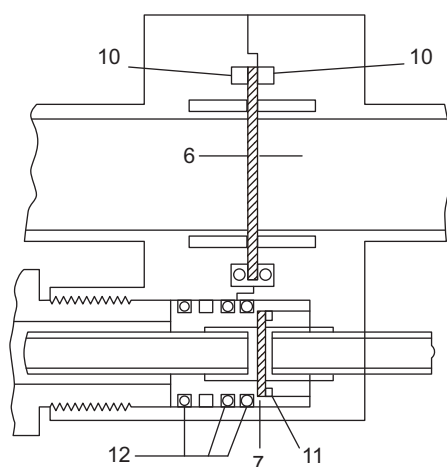
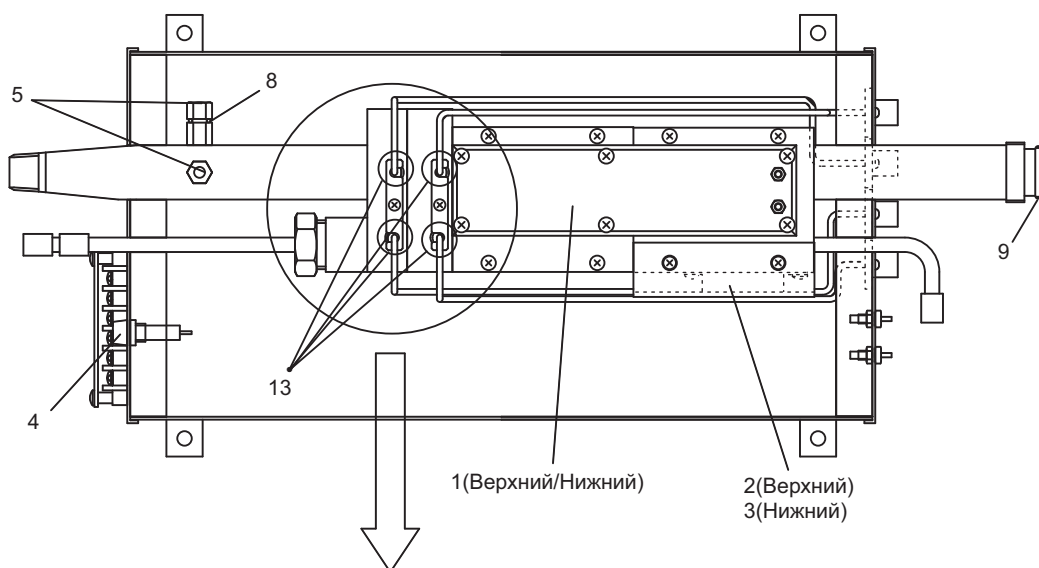


**Рисунок 12.4 Фланец датчика преобразователя**



## 12.2 Мембрана в сборе E7023NA

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Нагревательная пластина	2	G7003RH	
2	Термостат	1	E7023NS	
3	Термостат	1	E7023NT	
4	Неоновая лампа	1	G7007EP	
5	Термистор для опред. температуры	2	E7023GY	
6	Мембрана	1	E7023GH	
7	Измерительная мембрана	1	*	
8	Уплотнительное кольцо	2	Y9105XB	Витон
9	Уплотнительное кольцо	1	Y9119XB	Витон
10	Уплотнительное кольцо	2	Y9133XB	Витон
11	Уплотнительное кольцо	1	Y9114XB	Витон
12	Уплотнительное кольцо	3	L9817MT	Витон
13	Уплотнительное кольцо	4	Y9103XB	Витон



Отв. диафр. (ф)	Артикул
0.35	G7025XJ
0.40	G7026XJ
0.45	G7027XJ
0.50	G7028XJ
0.55	G7029XJ
0.60	G7030XJ
0.65	G7031XJ
0.70	G7032XJ
0.75	G7033XJ
0.80	G7034XJ
0.85	G7035XJ
0.90	G7036XJ
1.0	G7037XJ
1.1	G7038XJ
1.2	G7039XJ
1.3	G7040XJ
1.4	G7041XJ
1.5	G7042XJ

Рисунок 12.5 Мембрана в сборе

## 12.3 Предварительный нагреватель E7023NG

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Датчик	1	E7023JM	Термистор
2	Нагреватель	1	E7023NR	
3	Уплотнение	1	E7023JD	
4	Термостат	1	E7023NU	

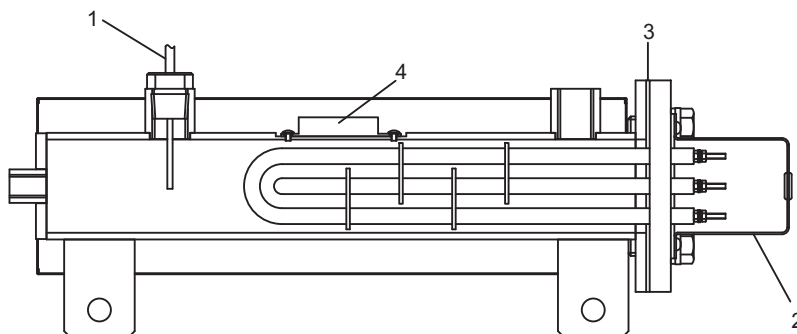


Рисунок 12.6 Предварительный нагреватель

## 12.4 Фильтр полного потока

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Элемент	1	G7054XJ G7057XJ	10μ 50μ
2	Уплотнение	1	G7086XL	
3	Уплотнение	1		
4	Уплотнение	1		
5	Сальник	1		
6	Уплотнительное кольцо	1		

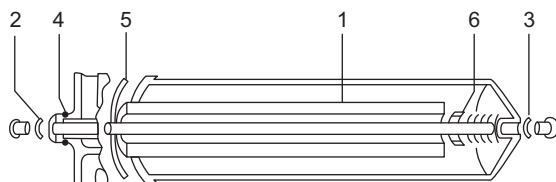


Рисунок 12.7 Фильтр полного потока

## 12.5 Линейный фильтр Н7800ЕС

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Элемент	1	G7005XJ	
2	Уплотнительное кольцо	1	Y9116XB	Витон

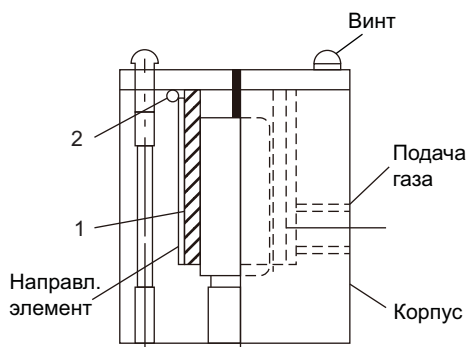


Рисунок 12.8 Линейный фильтр

## 12.6 Распределительная коробка Н7800НУ

Название	Кол-во	Артикул	Примечания
Тумблер	1	G7321ST	
Предохранитель	1	G7022EF	3А, для датчика
Предохранитель	1	G7022EF	3А, для насоса
Предохранитель	1	G7022EF	3А, для осушителя
Предохранитель	1	G7013EF	1А, для выч. станции
Предохранитель (с врем.задержкой)	1	G7009EF	2А, для измер. плотности

## 12.7 Зонд Н7800НА, Н7800НВ, Н7800НС

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Уплотнение	1	G7010YA	

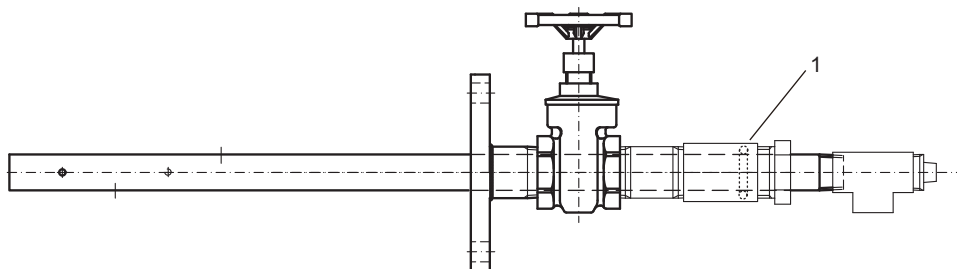


Рисунок 12.9 Зонд

## 12.8 Температурный контроллер E7023RE

№	Название	Кол-во	Артикул	Примечания
1	Температурный контроллер	1	E7023RE	Для мембранной камеры и камеры предварительного нагрева

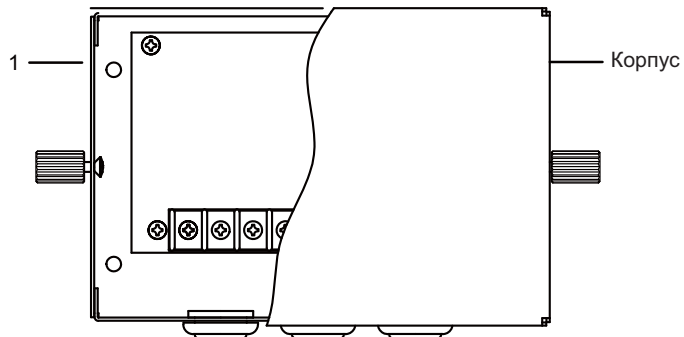


Рисунок 12.10 Температурный контроллер

# ■ Принципы измерения

Устройство предназначено для определения разности температур с помощью термопары между выходящим газом сгорания, выделяемым после горения образца газа в горелке, и подаваемым на вход горелки воздухом, после чего полученное значение усиливается и к выходному сигналу добавляется вычисленная компенсация и измеренная теплотворная способность WI.

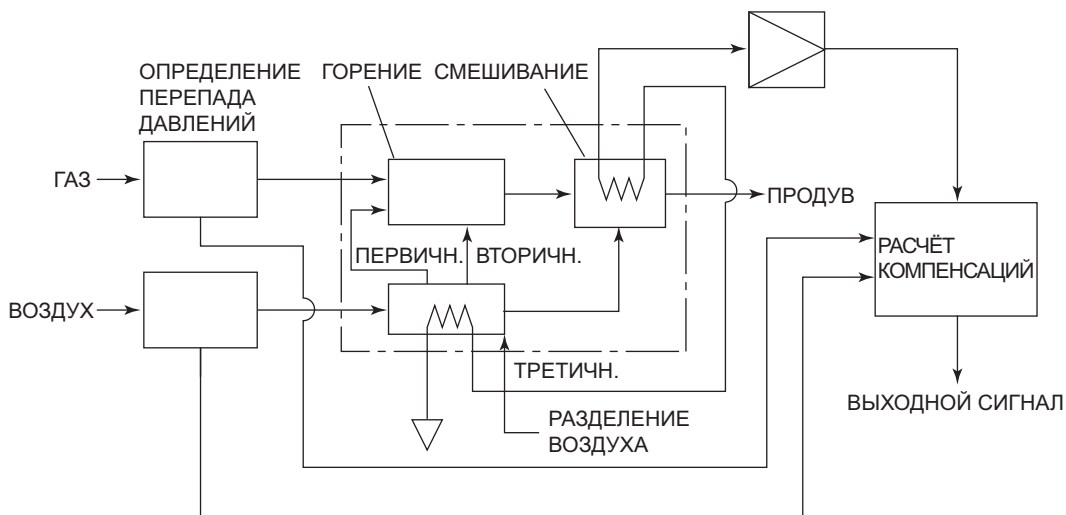


Рисунок 1.1 Схема принципов измерения

Если образец газа сгорает в воздухе, формула расчёта роста температуры имеет следующий вид:

$$Ди = \frac{K \cdot Fg}{Cps \cdot Fs} \quad (1.1)$$

где K: Теплотворная способность образца газа

Fg: Расход образца газа

Fs: Расход выходящего газа сгорания, растворённого в воздухе

Cps: Постоянное отношение давление/температура газа сгорания, растворённого в воздухе

Расход воздуха Fa достаточно велик относительно расхода образца газа

Fg (Fa:Fg = 50-200:1) и Cps ≈ Cpa, Fs ≈ Fa+Fg=Fa (1+g), так что формула (1.1) имеет вид:

$$Ди = \frac{K \cdot Fg}{Cpa \cdot Fa(1+g)} \quad (1.2)$$

где Fa: Расход воздуха

Cpa: Постоянное отношение давление/температура для воздуха

g: Fg/Fa

При использовании мембраны и выводе  $F_a$  и  $F_g$  как перепада давления до и после мембраны,  $F_a$  и  $F_g$  можно представить в виде следующей формулы:

$$F_a = K_a \sqrt{\frac{\Delta P_a}{c_a}} \quad F_g = K_g \sqrt{\frac{\Delta P_g}{c_g}} \quad (1.3)$$

где:  $\Delta P_a, \Delta P_g$ : Перепад давления для газа и воздуха до и после мембраны

$\rho_a, \rho_g$ : Плотность воздуха и газа

$k_a, k_g$ : Постоянная мембраны для воздуха и газа  
(Коэффициент мембраны  $\times$  площадь поперечного сечения мембраны)

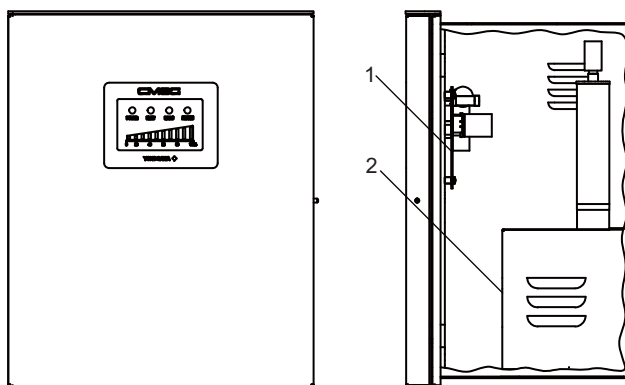
Если подставить формулу (1.3) в (1.2),  $\Delta \theta$  можно выразить как:

$$D_i = C \cdot K \cdot \frac{1}{\sqrt{c_g}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta P_g}{\Delta P_a}} \quad (1.4)$$

$$\left( C = \frac{1}{C_{pa}(1+g)} \cdot \frac{K_g}{K_a} \cdot \sqrt{c_a} \right)$$

Согласно формуле (1.4), если  $\Delta P_a, \Delta P_g$  постоянны, разность температур  $\Delta \theta$  пропорциональна  $WI$  ( $k/\sqrt{\rho_g}$ ) или теплотворной способности ( $K$ ). Таким образом, можно последовательно измерять  $WI$  после  $\Delta \theta$ , а величину теплотворной способности после измерения и подсчёта плотности.

# Перечень компонентов Модель CM6G для техобслуживания Газовый калориметр, датчик



<u>Позиция</u>	<u>Артикул</u>	<u>Кол-во</u>	<u>Описание</u>
1	E7023RA	1	Печатная плата в сборе
2	E7023EA	1	Трансформатор для зажигания в сборе





# Информация об издании

- Название: Газовый калориметр модели CM6G
- № руководства: IM 11R02A01-02R

## Июнь 2011/4-е издание

Полный пересмотр

- Глава 2 Подраздел 2.1.1: "Применение для бытового газа," Контактные выходы сигнализации: Изменение описания. Добавлена позиция "Контактные входы". Панель: Изменение цвета панели.  
 Подраздел 2.1.2, "Применение для бытового газа," Диапазон: Изменение описания. Контактные выходы сигнализации: Изменение описания. Добавлена позиция "Контактные входы". Панель: Изменение цвета панели.  
 Подраздел 2.2.1, "Газовый калориметр": Изменение кода типа.

## Ноябрь 2008/3-е издание

Пересмотр с изменением кода типа \*B

- Глава 2 Подраздел 2.1.1: Исправлен номинальный ток контактного выхода сигнализации 3A.  
 Подраздел 2.1.2: Пересмотр описания диапазонов.  
 Подраздел 2.2.2: Изменение на тип \*B в таблице MS кодов  
 Подраздел 2.3.1: Суффикс-код "-S3610" исправлен на "-S6310".  
 Раздел 2.4: Позиция "Шестигранный ключ" удалена из таблицы со списком стандартных аксессуаров датчика.  
 Раздел 2.5 (стр. 2-6 - 2-8): Рисунки вычислительной станции заменены на модель YS1700  
 Подраздел 2.5.2: В позиции 1 исправлена длина H7800HC.
- Глава 3 Раздел 3.1: Добавлено описание "кондиционированного воздуха"  
 Раздел 3.2: Добавлено описание "трубопроводов". На Рисунке 3.1 добавлена линия термоизоляции и паропровод.  
 Раздел 3.3: На Рисунке 3.4 изображения вычислительной станции заменены на модель YS1700
- Глава 5 На Рисунках 5.1 и 5.5, изображения вычислительной станции заменены на модель YS1700  
 Подраздел 5.5.1: Полный пересмотр (Применение модели YS1700)  
 Подраздел 5.5.2: В таблице 5.3 добавлены позиции X6 – 8, Y5 – 6, P08 – 30  
 Подраздел 5.5.3: Изменены уравнения (5.2) и (5.3). Изменены номера рисунков 5.17 и 5.18.
- Глава 6 Пересмотр описания работы вычислительной станции; подраздел 6.1.7 а)б), 6.1.8 бытовой газ г), h), сталелитейный завод f)г) и 6.2.3 с).  
 Расширен диапазон скорости расхода (0,5-1 л/мин); подраздел 6.1.8 бытовой газ f), сталелитейный завод d), и 6.2.3 бытовой газ b).
- Глава 7 Пересмотр описания работы вычислительной станции; подраздел 7.1.1 f), 7.1.2 f)г), 7.2.1 а)б), 7.2.2 h), 7.3.1 с), 7.3.2 б)д).  
 Добавлено описание "проверки показаний"; подраздел 7.1.1 d) и 7.1.2 d)  
 Изменён заголовок и описание, добавлено "СМОТРИ ТАКЖЕ" в подраздел 7.1.1 d) и 7.1.2 d).  
 Подраздел 7.3.3: P05 исправлено на P02.
- Глава 9 Пересмотр описания работы вычислительной станции; подраздел 9.1.1 (7) и 9.1.2 (10).  
 Расширен диапазон скорости расхода (0,5-1 л/мин); подраздел 9.1.1 (6) и 9.1.2 (9).  
 Добавлено описание "проверки показаний" в 9.1.1 (4).  
 Подраздел 9.1.2: Единицы "Па" исправлены на "кПа".  
 Раздел 9.4: В позиции 2), величина "200" исправлена на "20"  
 Раздел 9.4: На рисунке 9.1, буквенные обозначения клемм вычислительной станции исправлены на цифровые. №№19(+) и 20(-) указаны на терминалах станции и подключены к №№1 и 2 датчика, соответственно.

Номера клемм распределителя изменены как на его корпусе, так и на рисунке 9.1.  
Раздел 9.5: Пересмотрена позиция 1). Удалена позиция 2). Частично изменена позиция 3) и назначена позицией 2).

Глава 10 Подраздел 10.1.1: В позиции 8, Артикул исправлен на “Y9107XB.”

**Август 2007/2-е издание**

Полный пересмотр.

**Июнь 2009/1-е издание**

Первая публикация.

---

■ Для получения более подробной информации о продукции Yokogawa, посетите интернет-страницу Yokogawa: <http://www.yokogawa.com/an>

---