

Технические Характеристики

CM6G Газовый калориметр

GS 11R02A01-00R

■ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

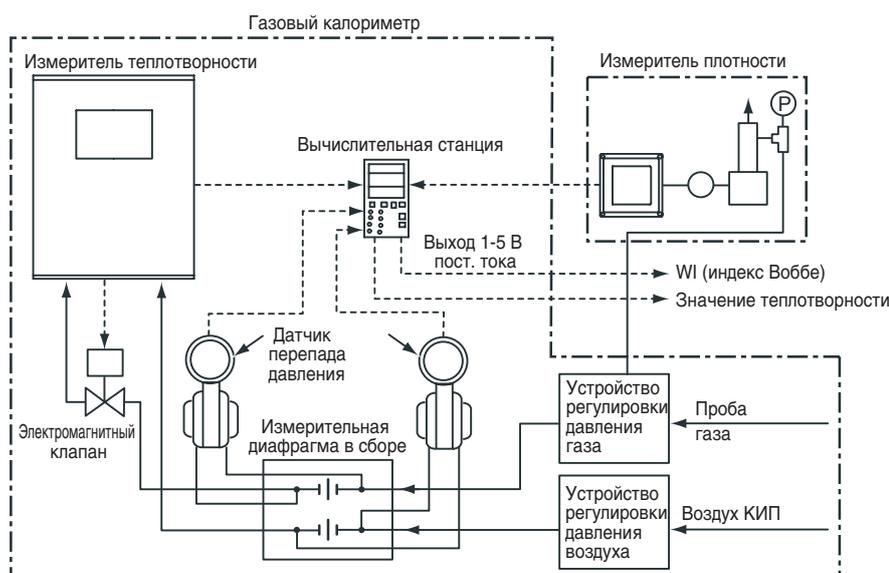
Газовый калориметр модели CM6G используется для измерения и контроля теплотворной способности или показателя Уобба (Wobbe Index (WI)) для пробы газа. В данном калориметре проба газа сжигается в специализированной горелке с воздухом, после чего с помощью термопары измеряется разница температур между газом, выделяющимся после горения и воздухом, подаваемым на вход горелки.

Калориметр с помощью измерительной диафрагмы определяет расход пробы газа и воздуха, а также перепад давления, после чего преобразует перепад давления в цифровой сигнал и компенсирует колебания скорости потока с помощью цифровых вычислений. Данный метод позволяет достигать исключительно высокой надёжности, вследствие чего может использоваться для контроля температуры на входе различных печей в сталелитейной и нефтехимической промышленности, а также для измерения теплотворности бытового газа.



Газовый калориметр и измеритель плотности

■ КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ



■ КОМПОНЕНТЫ И ФУНКЦИИ

Элемент	Функция/описание
Датчик теплотворности	Измеряет WI. Генерирует сигнал и принимает защитные меры при затухании пламени горелки или при других нештатных ситуациях горения.
Вычислительная станция (цифровая)	Вычисляет значение WI или теплотворности. Отображает выбранные параметры, такие, как дифференциальное давление и теплотворную способность. Регулирует положение нуля, диапазон шкалы и др.
Измеритель плотности	Измеряет плотность, значение которой необходимо для вычисления теплотворности. Не требуется для измерения WI.
Датчик перепада давления	Определяет перепад давления газа и воздуха до и после диафрагмы, и преобразует полученное значение в электрический сигнал.
Измерительная диафрагма	Газовая и воздушная диафрагмы находятся в камере с постоянной температурой.
Электромагнитный клапан	Служит как предохранительный клапан, перекрывающий поток пробы газа.

■ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Применение для бытового газа

Назначение: Измерение и контроль теплотворности бытового газа.

Измерение: WI или теплотворность газового топлива.

Диапазон измерений: 3÷62 МДж/Нм³

Условия в точке измерений:

Пыль: не более 5 мг/Нм³

Температура: не более 50°C

Влажность: точка росы не более 0°C

Давление: (1) 10÷20 кПа: стандарт

(2) не более 10 кПа: с насосом

(3) 100÷600 кПа: с редукционным клапаном

Диапазон: Выберите диапазон шкалы:
Обычный газ: 30÷50% от макс. значения шкалы.
Бутан или бутен + воздух: 20÷30% от макс. значения шкалы.
Пропан или пропилен + воздух: 25÷40% от макс. значения шкалы.

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

Контактный выход сигнализации: сигнал при угасании пламени, низкой температуре на диафрагме, удалённое зажигание (опция) 100 В перем. тока, 5 А, закрывается при срабатывании сигнализации (активная нагрузка)

Воспроизводимость:

Параметр	Диапазон измерений ^{Прим. 1}	Воспроизводимость
WI	Высокая теплотворность Низкая теплотворность	±0.5% от измеренной величины ±1.0% от измеренной величины
Теплотворность МДж/Нм ³	Высокая теплотворность Низкая теплотворность	±1.0% от измеренной величины ±1.5% от измеренной величины

Прим. 1: Под высокой теплотворностью понимается 6.3 МДж/Нм³ и более.

Низкая теплотворность – это значения менее 6.3 МДж/Нм³.

Расход пробы газа: ≈ 10 л/мин

Время отклика (Прим. 2):

Макс. измер. WI	Время задержки	Врем. постоянная (63.2%)
Более 50	≈ 20 сек	≈ 50 сек
Прибл. 38	≈ 17 сек	≈ 43 сек
Прибл. 25	≈ 13 сек	≈ 37 сек
Менее 13	≈ 11 сек	≈ 31 сек

Прим. 2: Значение времени отклика изменяется в зависимости от величины WI пробы газа. Это происходит по причине изменения скоростей потока газа в калориметре. Скорость потока устанавливается в зависимости от значения WI пробы газа для предотвращения увеличения значения теплотворности в горелке датчика до значения, превышающего верхний предел.

Эффективность:

Воздух КИП: Прибл. 50 Нл/мин, давление 300÷700 кПа, точка росы не более 0°C
Электропитание: 100 В перем. тока ± 10%, однофазное, 50/60 Гц (Прим. 3), 860 ВА макс.

Прим. 3: В случае измерений низких значений теплотворности, частотные вариации не должны превышать ±0.4%. В случае, если частотные вариации превышают ±0.4%, проконсультируйтесь с Yokogawa.

Панель:

Конструкция: для установки в помещении, стоечное исполнение.

Цвет панели: Munsell 5Y7/1 (снаружи и внутри)

Температура окружающей среды: 0÷40°C (допустимы небольшие изменения температуры, резкие изменения температуры запрещены)

2. Применение в сталелитейной промышленности

Назначение: Измерение и контроль теплотворности газового топлива в сталелитейном производстве.

Измерение: WI или теплотворность топливного газа.

Диапазон измерений: 3÷62 МДж/Нм³

Условия в точке измерений:

Пыль: не более 100 мг/Нм³

Температура: не более 50°C

Давление: (1) более 8 кПа стандарт

(2) менее 8 кПа с насосом

Диапазон: Выберите диапазон шкалы:
Обычный газ: 30÷50% от макс. значения шкалы.
Бутан или бутен + воздух: 25÷40% от макс. значения шкалы.

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

Контактный выход сигнализации: сигнал при угасании пламени, низкой температуре на диафрагме, удалённое зажигание (опция) 100 В перем. тока, 5 А, закрывается при сигнале (активная нагрузка)

Воспроизводимость:

Параметр	Диапазон измерений ^{Прим. 1}	Воспроизводимость
WI	Высокая теплотворность	±0.5% от измеренной величины
Теплотворность МДж/Нм ³	Высокая теплотворность Низкая теплотворность	±1.0% от измеренной величины ±1.5% от измеренной величины

Прим. 1: Под высокой теплотворностью понимается 6.3 МДж/Нм³ и более.

Низкая теплотворность – это значения менее 6.3 МДж/Нм³.

Расход пробы газа: ≈ 10 л/мин

Время отклика (Прим. 2):

Макс. измер. WI	Время задержки	Временная постоянная (63.2%)
Более 50	≈ 32 сек	≈ 60 сек
≈ 38	≈ 29 сек	≈ 50 сек
≈ 25	≈ 26 сек	≈ 40 сек
Менее 13	≈ 20 сек	≈ 35 сек

Прим. 2: Значение времени отклика изменяется в зависимости от величины WI пробы газа. Это происходит по причине изменения скоростей потока газа в калориметре. Скорость потока устанавливается в зависимости от значения WI пробы газа для предотвращения увеличения значения теплотворности в горелке датчика до значения, превышающего верхний предел.

Эффективность:

Вода: ≈ 0.2 л/мин, давление 200÷600 кПа
Воздух КИП: ≈ 50 Нл/мин, давление 300÷700 кПа, точка росы не более 0°C
Электропитание: 100 В перем. тока ±10%, однофазное, 50/60 Гц (Прим. 3), 1100 ВА макс.

Прим. 3: При измерении низких значений теплотворности, колебания частоты не должны превышать ±0.4%. В случае, если частотные колебания превышают ±0.4%, проконсультируйтесь с Yokogawa.

Панель:

Конструкция: для установки в помещении, стоечное исполнение.

Цвет панели: Munsell 5Y7/1 (снаружи и внутри)

Температура окружающей среды: 0÷40°C (допустимы небольшие изменения температуры, резкие изменения температуры запрещены)

■ МОДЕЛЬ И СУФФИКС-КОД

1. Газовый калориметр

Модель	Суффикс-код	Код опции	Описание
CM6G			Газовый калориметр
	-S6		Всегда -S6
Давление га- за	1		Давление газа 10÷20 кПа для бытового газа, без вибраций
	2		Давление газа 10÷20 кПа для бытового газа
	3		Давление газа до 10 кПа для бытового газа
	4		Давление газа 100÷600 кПа для бытового газа
	5		Давление газа более 8 кПа для сталелитейного производства, без пред-варительного подогрева
	6		Давление газа более 8 кПа для сталелитейного производства, с предва-рительным подогревом
	7		Давление газа менее 8 кПа для сталелитейного производства, без пред-варительного подогрева
	8		Давление газа менее 8 кПа для сталелитейного производства, с предва-рительным подогревом
Измерения	00		Измерение W1
	10		Измерение теплотворности (GD400G заказывается отдельно)
Электропитание	-5		100 В перем. тока 50 Гц
	-6		100 В перем. тока 60 Гц
Диапазон	R		Диапазон измерений
Тип	*A		Тип A

Примечание: Необходимо указать диапазон и единицы измерений.

2. Измеритель плотности

Измеритель плотности необходим для компенсации плотности при измерении теплотворности. Он не требуется для измерения значений W1.

Конвертер: GD400G-N-10-N-J/PA

Датчик: GD300S-J-J/KU

Необходимо указать диапазон и единицы измерений (удельная масса или плотность). См. GS 11T3B1 -01E.

3. Опции

Элемент	№ дет.	Описание
Открытый зонд	H7800HA	Длина вставки 650 мм
Открытый зонд	H7800HB	Длина вставки 1150 мм
Открытый зонд	H7800HC	Длина вставки 1650 мм
Фильтр потока	G7043XJ	Материал: Полипропилен Размер отверстий: 50мкм Корпус: SUS 316 Подключение: Re 1/2
Редуцирующий клапан	G7008XF	Давление на вх: макс. 15 МПа Давление на вых: 0÷ 200 кПа Материал: Медь

■ СТАНДАРТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ КАЖДОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Применение	Измерение	Спецификация системы		Суффикс-код*
Бытовой газ	W1	Без измерителя плотности	Давление газа 10÷20 кПа: стандарт	-S6200
			Давление газа менее 10 кПа: с насосом	-S6300
			Давление газа 100÷ 600 кПа: с редуциционным клапаном	-S6400
	Теплотворность МДж/Нм ³	С измерителем плотности	Давление газа 10÷20 кПа: виброзащищённый	-S6110
Сталелитейное производство	W1	Без измерителя плотности	Давление газа 10÷20 кПа: стандарт	-S6210
			Давление газа менее 10 кПа: с насосом	-S6310
			Давление газа 100÷600 кПа: с редуциционным клапаном	-S6410
			Давление газа более 8 кПа: без предв. подогрева	-S6500
	Теплотворность МДж/Нм ³	С измерителем плотности	Давление газа более 8 кПа: с предв. подогревом	-S6600
			Давление газа менее 8 кПа: без предв. подогрева	-S6700
			Давление газа более 8 кПа: с предв. подогревом	-S6800
			Давление газа менее 8 кПа: с предв. подогревом	-S6810

* Соответствующий суффикс-код "-S6"

Примечание: Использование влажного бытового газа не предусмотрено стандартными условиями. Проконсультируйтесь с Yokogawa.

■ ИНСТРУКЦИИ ПО ПОДБОРУ СИСТЕМЫ

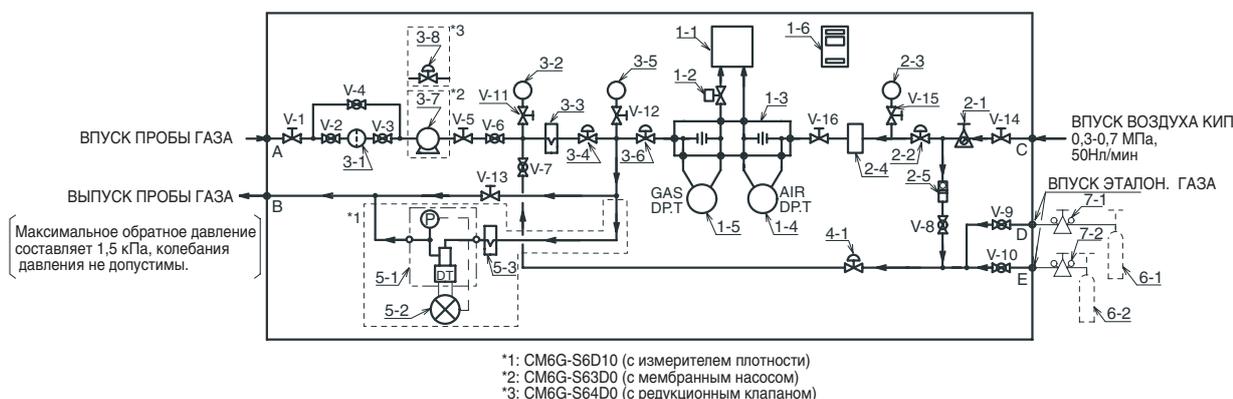
- (1) Виброзащищенный газовый калориметр по умолчанию оборудован измерителем плотности.
- (2) Газовый калориметр модели CM6G контролирует расход при постоянном перепаде давления. Если при измерении теплотворности плотность пробы газа изменяется, генерируется ошибка расхода, пропорциональная обратной величине квадратного корня его плотности $1/\sqrt{\rho_g}$, что оказывает непосредственное влияние на значение теплотворности. Следовательно, при использовании измерителя плотности необходима её компенсация. При измерении величины WI, измеритель плотности не требуется, так как значение WI пропорционально $1/\sqrt{\rho_g}$.

■ КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1. Применение для бытового газа (Стандартный тип)

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

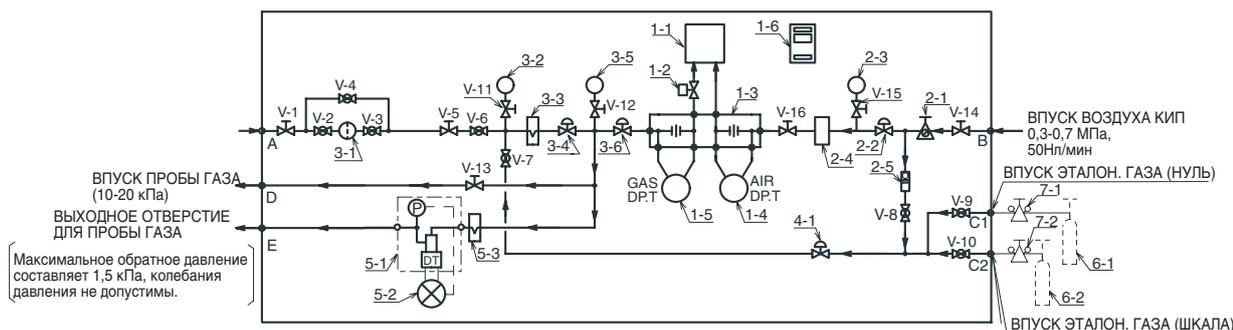
№	Элемент	№	Элемент	№	Элемент
1-1	Датчик теплотворности	3-1	Линейный фильтр	5-1	Датчик измерителя плотности (опция)
1-2	Электромагнитный клапан	3-2	Манометр	5-2	Конвертер измерителя плотности (опция)
1-3	Измерительная диафрагма	3-3	Расходомер	5-3	Расходомер для измерителя плотности (опция)
1-4	Датчик перепада давления (воздух)	3-4	Редукционный клапан	6-1	Стандартный газовый цилиндр (обеспечивается заказчиком)
1-5	Датчик перепада давления (газ)	3-5	Манометр	6-2	Стандартный газовый цилиндр (обеспечивается заказчиком)
1-6	Вычислительная станция	3-6	Редукционный клапан	7-1	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-1	Воздушный агрегат	3-7	Мембранный насос (опция)	7-2	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-2	Редукционный клапан	3-8	Редукционный клапан (опция)	V1...16	Шаровой клапан, игольчатый клапан
2-3	Манометр	4-1	Редукционный клапан		
2-4	Камера предв. охлаждения				
2-5	Соединитель, требующий одного нажатия				



2. Применение для бытового газа (Виброзащищённое исполнение)

CM6G-S6110

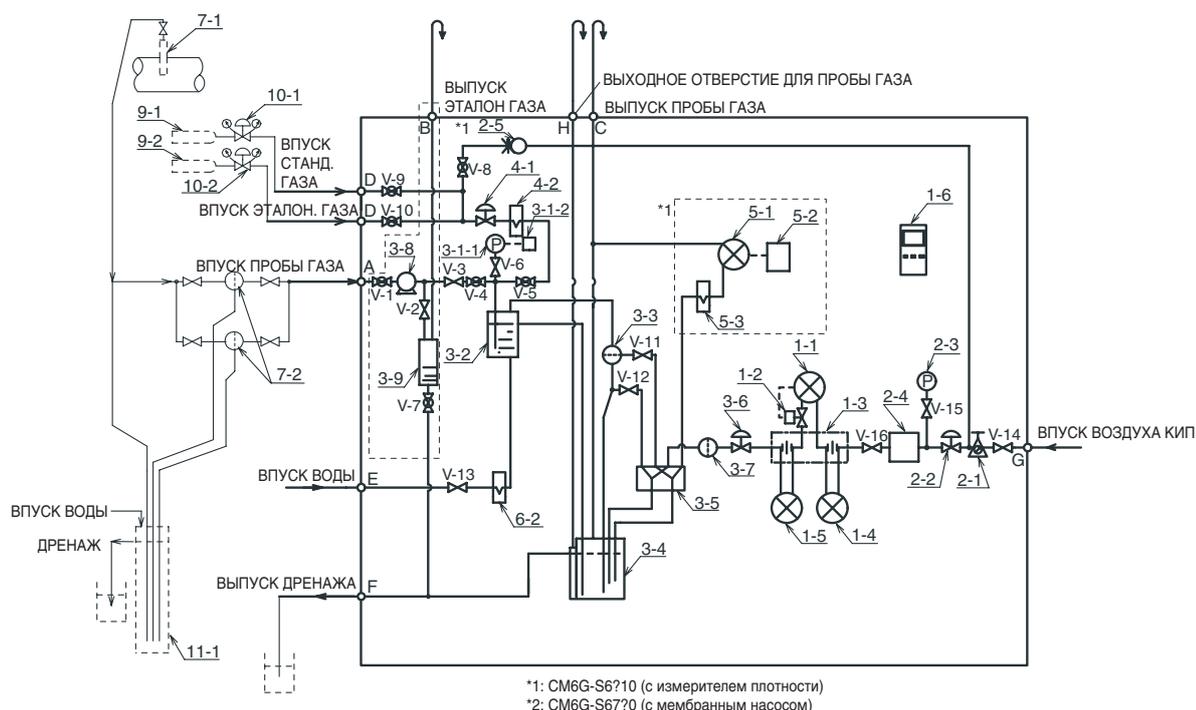
№	Элемент	№	Элемент	№	Элемент
1-1	Датчик теплотворности	3-1	Линейный фильтр	6-1	Стандартный газовый цилиндр (обеспечивается заказчиком)
1-2	Электромагнитный клапан	3-2	Манометр	6-2	Стандартный газовый цилиндр (обеспечивается заказчиком)
1-3	Измерительная диафрагма	3-3	Расходомер	7-1	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
1-4	Датчик перепада давления (воздух)	3-4	Редукционный клапан	7-2	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
1-5	Датчик перепада давления (газ)	3-5	Манометр	V1...16	Шаровой клапан, игольчатый клапан
1-6	Вычислительная станция	3-6	Редукционный клапан		
2-1	Воздушный агрегат	4-1	Редукционный клапан		
2-2	Редукционный клапан	5-1	Датчик измерителя плотности		
2-3	Манометр	5-2	Конвертер измерителя плотности		
2-4	Камера предв. охлаждения	5-3	Датчик потока для измерителя плотности (опция)		
2-5	Соединитель, требующий одного нажатия				



3. Применение в сталелитейном производстве

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

№	Элемент	№	Элемент	№	Элемент
1-1	Датчик теплотворности	3-1	Манометр	5-1	Датчик измерителя плотности (опция)
1-2	Электромагнитный клапан	3-2	Промывочный барботёр	5-2	Конвертер измерителя плотности (опция)
1-3	Измерительная диафрагма	3-3	Фильтр потока	5-3	Датчик потока для измерителя плотности (опция)
1-4	Датчик перепада давления (воздух)	3-4	Блок регулировки давления	6-1	Измеритель расхода воды
1-5	Датчик перепада давления (газ)	3-5	Осушитель	7-1	Открытый зонд (опция)
1-6	Вычислительная станция	3-6	Редукционный клапан	7-2	Фильтр потока (опция)
2-1	Воздушный агрегат	3-7	Линейный фильтр	9-1	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-2	Редукционный клапан	3-8	Мембранный насос (опция)	9-2	Редукционный клапан для цилиндра (опция)
2-3	Манометр	3-9	Дренажная ёмкость (опция)	10-1	Стандартный газовый цилиндр (обеспечивается заказчиком)
2-4	Камера предв. охлаждения	4-1	Редукц. клапан для цилиндра	10-2	Стандартный газовый цилиндр (обеспечивается заказчиком)
2-5	Соединитель, треб. одного нажатия	4-2	Расходомер	11-1	Уплотнение для дренажной ёмкости (обеспеч. заказчиком)
				V1...16	Шаровый клапан, игольчатый клапан

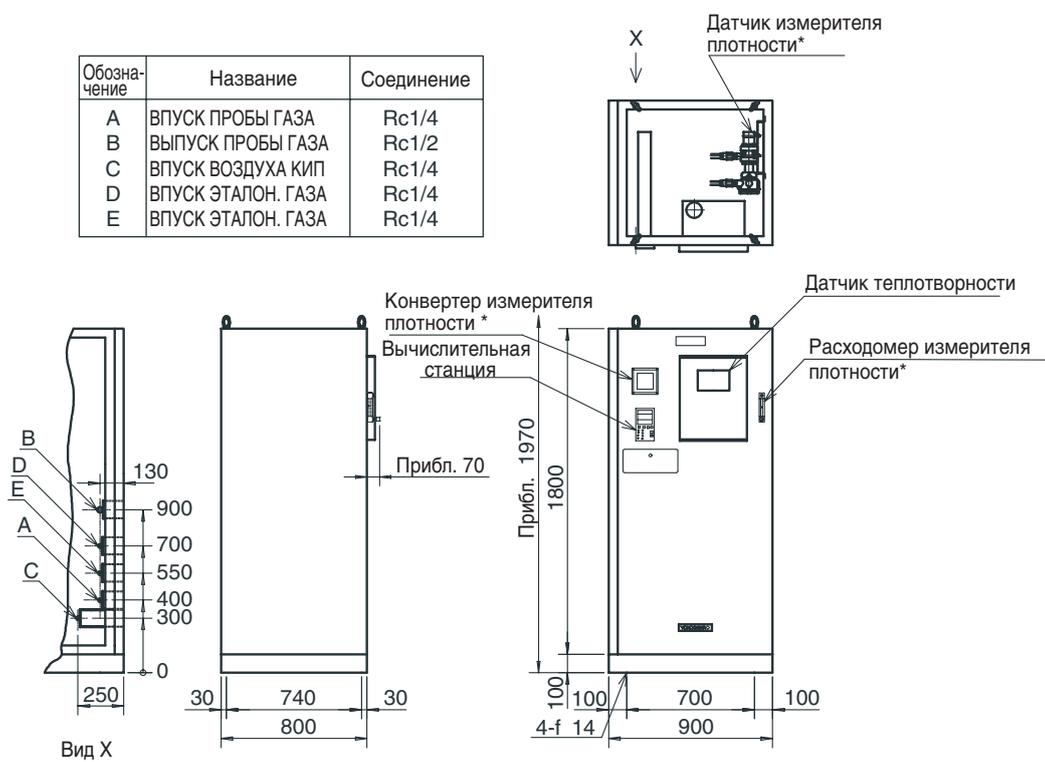


■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

1. Применение для бытового газа

CM6G-S6200, S6210, S6300, S6310, S600, S6410

Ед. измерения: мм



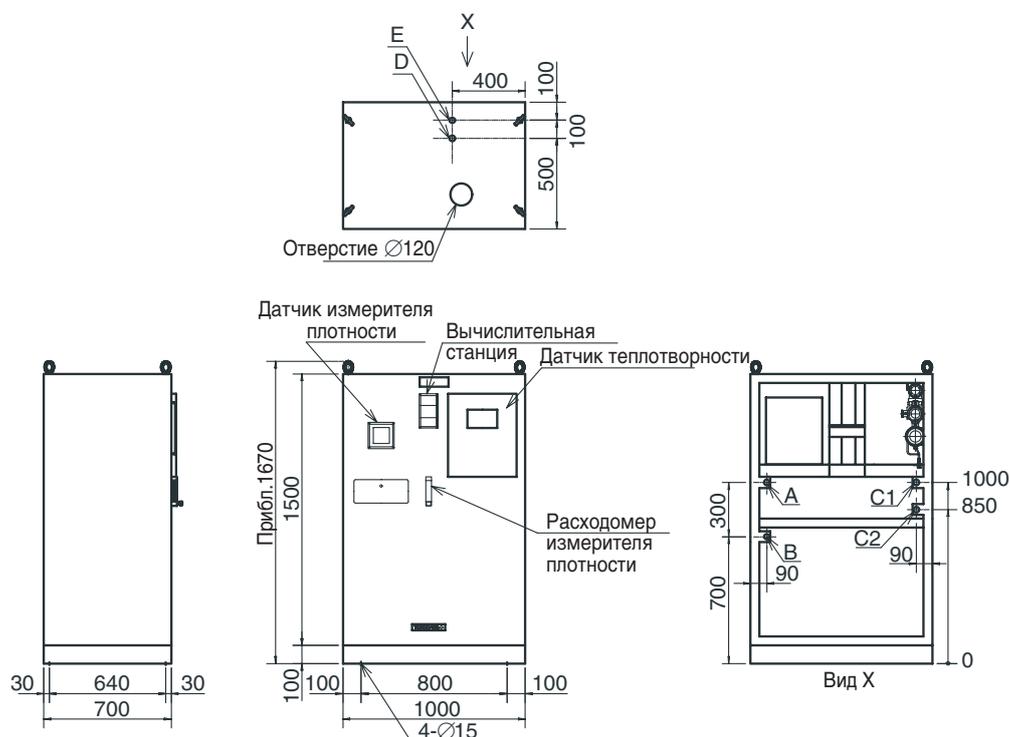
Пространство для технического обслуживания



2. Применение для бытового газа (Виброзащищённое исполнение)

CM6G-S6110

Ед. измерения: мм



Обозначение	Название	Соединение
A	ВПУСК ПРОБЫ ГАЗА	Rc1/4
B	ВПУСК ВОЗДУХА КИП Rc1/4	Rc1/4
C1	ВПУСК ЭТАЛОН. ГАЗА (НУЛЬ)	Rc1/4
C2	ВПУСК ЭТАЛОН. ГАЗА (ПРОМЕЖУТОК)	Rc1/4
D	ВЫПУСК. ОТВ. ДЛЯ ПРОБЫ ГАЗА	Rc1/2
E	ВЫПУСК. ОТВ. ДЛЯ ПРОБЫ ГАЗА	Rc1/2

Провода к клеммной коробке необходимо подводить снизу.

Пространство для технического обслуживания

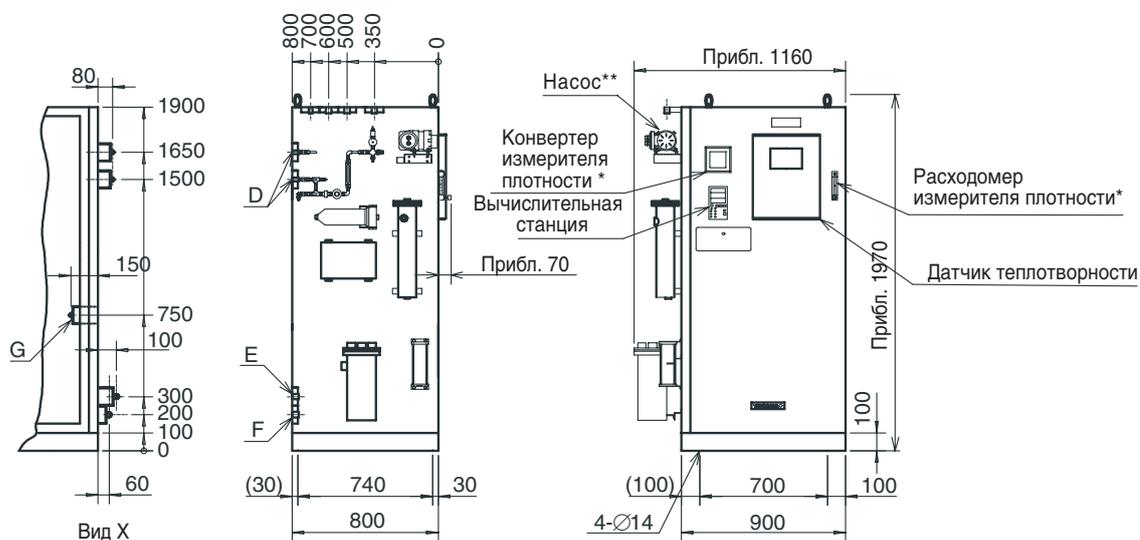
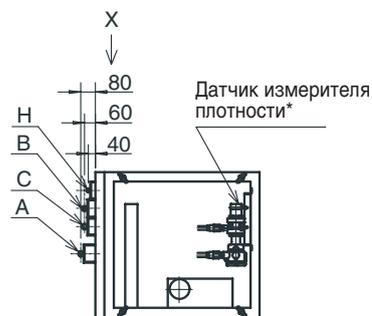


3. Применение в сталелитейном производстве

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

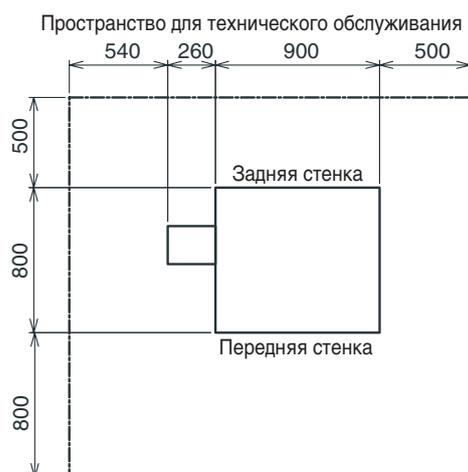
Ед. измерения: мм

Обозначение	Название	Соединение
A	ВПУСК ПРОБЫ ГАЗА	Rc1/2
B	ВЫПУСК ПРОБЫ ГАЗА	Rc1/2
C	ВЫПУСК ПРОБЫ ГАЗА	Rc1/2
D	ВПУСК ЭТАЛОН. ГАЗА	Rc1/4
E	ВПУСК ВОДЫ	Rc1/2
F	ВЫПУСК ДРЕНАЖА	Rc1/2
G	ВПУСК ВОЗДУХА КИП	Rc1/4
H	ВЫПУСК. ОТВ. ДЛЯ ПРОБЫ ГАЗА	Rc1/4



* CM6G-S6□10

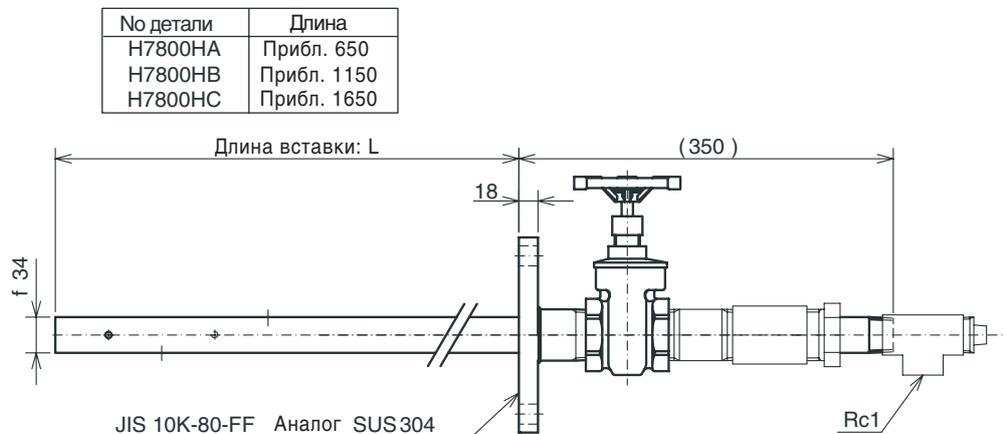
** CM6G-S67□0, CM6G-S68□0



■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

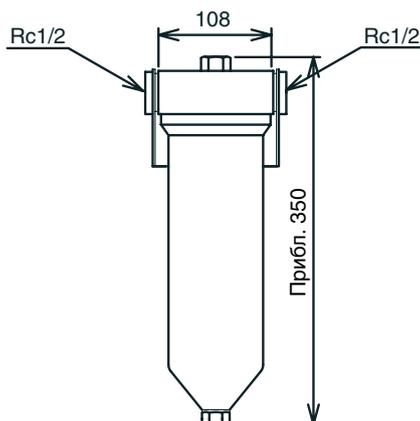
1. Открытый зонд

Ед. измерения: мм



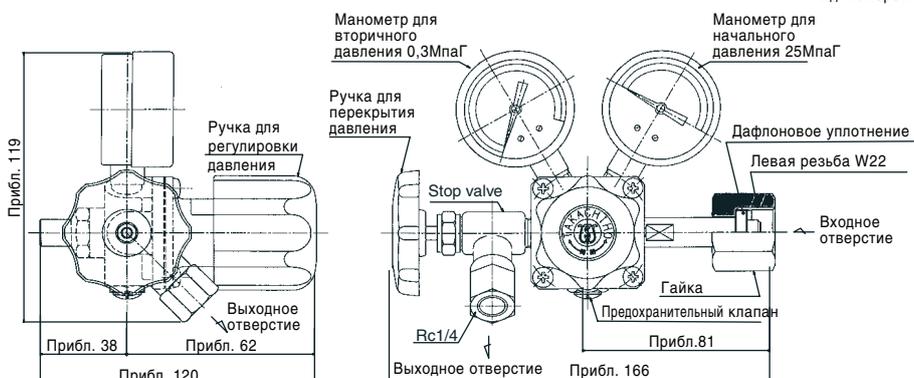
2. Фильтр потока (№ детали: G7043XJ)

Ед. измерения: мм



3. Редукционный клапан (№ детали: G7008XF)

Ед. измерения: мм



■ ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Расположение установки

- (1) Вокруг газового калориметра необходимо оставить достаточно места для технического обслуживания.
- (2) Поверхность должна быть горизонтальной.
- (3) Резкие изменения температуры недопустимы. Под резкими изменениями понимаются изменения \approx на 10°C за 30 минут.
- (4) Небольшие вибрации допустимы (Если невозможно избежать значительных вибраций, обеспечьте соответствующую амортизацию, например, используйте резиновое покрытие, поглощающее вибрации.)
- (5) Необходимо обеспечить систему вентиляции.
- (6) Агрессивные газы, пыль и влажность допустимы только в небольшом количестве.

Установка дополнительного открытого зонда (для справки)

- (1) Открытый зонд необходимо устанавливать под таким углом, чтобы дренажная жидкость, образующаяся на его выходе, не текла обратно в зонд.
- (2) При необходимости следует установить трубопровод для подачи пара, для избежания замерзания дренажной жидкости.
- (3) При необходимости также устанавливайте трубопровод для подачи пара к обратному ходу зонда.
- (4) Оставляйте достаточно место для безопасного проведения технического обслуживания.

Установка конденсатоотводчика (для справки)

Конденсатоотводчик необходимо устанавливать таким образом, чтобы в него стекала дренажная жидкость, образующаяся в пробе газа между зондом и конденсатоотводчиком.

Прочее (для справки)

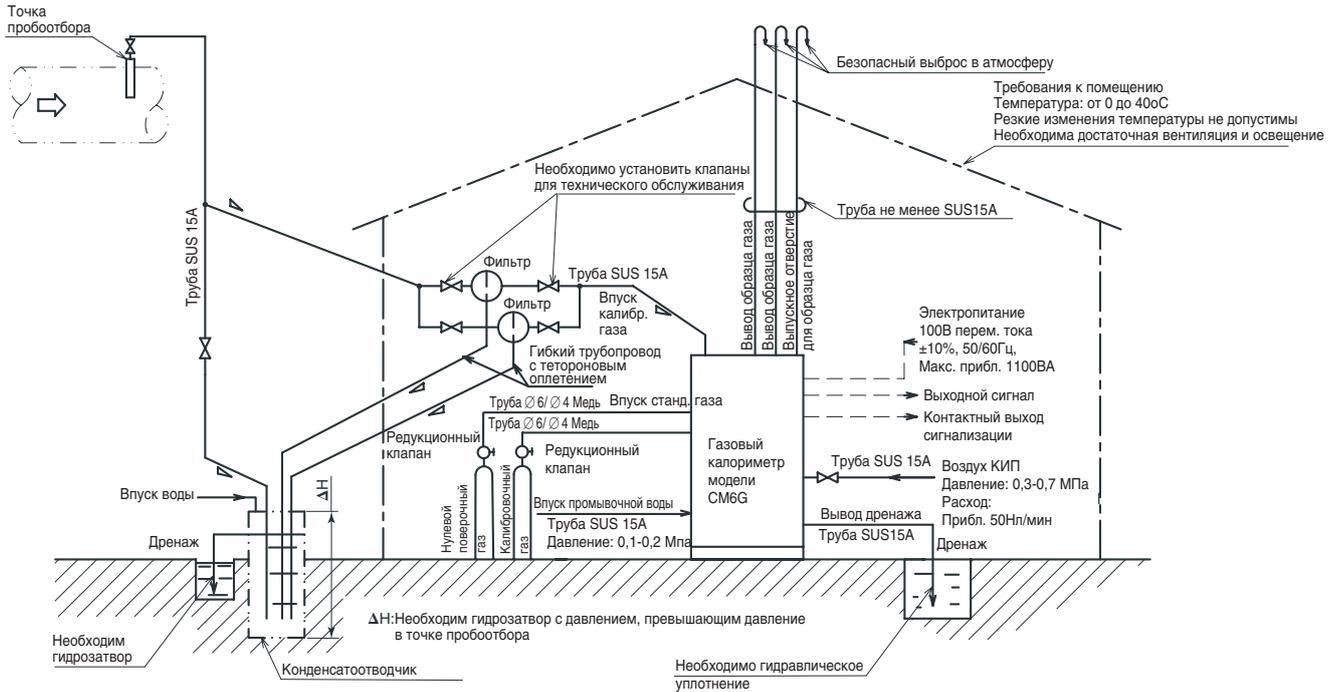
Для газового калориметра следует устанавливать и подсоединять цилиндры для проб газа. Они имеют большой вес, так что их необходимо устанавливать так, чтобы оставалась возможность для их простой замены. Кроме того, место для установки должно быть расположено максимально близко к газовому калориметру.

Электропроводка

- (1) Для силовой или другой проводки следует использовать кабелепроводы.
- (2) Выбирайте соответствующее номинальное сечение проводника для линии питания, в зависимости от энергопотребления и длины проводки. Например, если энергопотребление составляет 200 ВА, сопротивление в одном направлении провода должно быть в пределах $1,25\ \text{Om}$ (При использовании провода номинальным сечением $1,25\ \text{мм}^2$, максимальная длина проводки должна составить 75 м.)
- (3) После подведения проводки к калориметру убедитесь в том, что она была сделана правильно.
- (4) Для проводки заземления используйте неизолированный провод номинальным сечением не менее $2\ \text{мм}^2$. Сопротивление заземления должно составлять не более $100\ \text{Om}$ (заземление JIS Класс D).
- (5) Для сигнальной проводки используйте изолированные провода. Проводку необходимо проводить, учитывая требуемую длину и допустимое сопротивление нагрузки.

Трубопровод

- (1) Прежде, чем начинать подводку трубопровода к газовому калориметру, промойте внутреннюю поверхность труб, чтобы удалить масло, пыль или другие загрязнения, после чего высушите её.
- (2) После завершения подсоединения трубопровода проведите тестирование на предмет протечек под давлением, превышающим рабочее.
- (3) Пробы газа могут содержать опасные газы, такие, как горючий газ, газ с отрицательным кислородным балансом и токсичные газы. Газ должен безопасно разгружаться, проходя через выпускные отверстия в соответствии с местными правилами (Давление выпуска должно совпадать с атмосферным давлением.)
- (4) Используемый приборный воздух должен быть чистым и сухим. После установки трубы для приборного воздуха убедитесь в том, что её внутренняя поверхность чистая.
- (5) После установки трубопровода для стандартных газов, убедитесь в том, что их внутренняя поверхность чистая.



Примечание: F  означает, что трубопровод необходимо устанавливать под таким углом, чтобы дренаж протекал в направлении вниз по течению и равномерно.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ПОДБОРА ГАЗОВОГО КАЛОРИМЕТРА

Укажите Ваши требования, отмечая соответствующие квадратики и заполняя пустые места.

1. Общая информация

Заказчик: _____ Контактное лицо: _____ Отдел: _____ (телефон: _____)

Название предприятия: _____

Расположение точки измерений: _____

Назначение: измерение контроль сигнализация торговля

Электропитание: 100 В перем. тока 50 Гц 60 Гц

2. Рабочие условия

Проба газа: бытовой газ газовое топливо в сталелитейном производстве

Измерение: WI теплотворность

Диапазон измерений: от _____ до _____ (укажите диапазон от 3 до 62 НДж/Нм³)

Давление газа: Для бытового газа

от 10 до 20 кПа менее 10 кПа от 100 до 600 кПа

Для сталелитейного производства

более 8 кПа (стандарт) менее 8 кПа

Температура газа: от _____ до _____ °С (нормально _____ °С)

Влажность газа: точка росы _____ °С

Содержание пыли: Отсутствует Небольшое Значительное от _____ до _____ г/Нм³

Состав газа:

Состав газа	Норм. %	Макс. %	Мин %	Состав газа	Норм. %	Макс. %	Мин %
H ₂				CO			
CH ₄				CO ₂			
C ₂ H ₄				N ₂			
C ₂ H ₆							
C ₃ H ₈							
C ₄ H ₁₀							

Другое: _____

3. Установка

Температура окружающей среды: от _____ до _____ °С

Вибрация: Отсутствует Присутствует

Другое: _____

4. Технические требования

Диапазон измерений: _____

Выход: от 1 до 5 В пост. тока, 4-20 мА пост. тока (одновременно)

С измерителем плотности газа: ДА НЕТ

Другое: _____