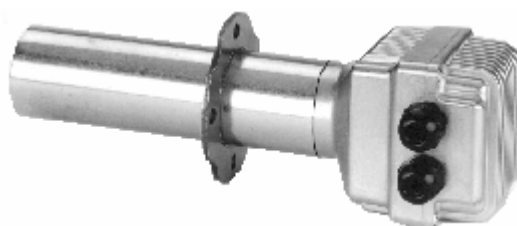




QGO20.000D17



QGO20.000D27

Датчик кислорода QGO20.000...

Базовая документация

QGO20... и эта базовая документация предназначены для использования производителями оборудования (OEMs), которые устанавливают датчик кислорода в свои изделия!

Содержание

1	Замечания по технике безопасности.....	3
1.1	Предостерегающие указания.....	3
1.2	Технические рекомендации.....	4
1.3	Рекомендации по установке и монтажу	5
1.4	Электрическое подключение датчика кислорода.....	5
1.5	Рекомендации по запуску в эксплуатацию	6
1.6	Стандарты и сертификаты	7
1.7	Рекомендации по обслуживанию.....	7
1.8	Рекомендации по утилизации	7
2	Общее описание	8
3	Обобщение типового образца	9
4	Технические параметры	10
5	Описание функций	11
5.1	Принцип работы измерительной ячейки.....	11
5.2	Влияние температуры ячейки	13
5.3	Влияние эталонного газа.....	14
5.4	Включение и выключение.....	15
5.5	Старение.....	15
6	Механическая конструкция датчика	16
7	Монтаж и подключение датчика	17
7.1	Монтаж.....	17
7.2	Электрические соединения	18
8	Схема подключения	19
9	Габаритные размеры	20
10	Список рисунков	21
12	Дополнение	22

1 Рекомендации по технике безопасности

1.1 Предостерегающие указания



Для того, чтобы избежать несчастных случаев, повреждения оборудования и нанесения ущерба окружающей среде необходимо соблюдать следующие требования!

Категорически запрещается вскрывать, модифицировать или вмешиваться в работу датчика кислорода!

- Все виды работ (установка, монтаж, обслуживание и т.д.) должны выполняться квалифицированным персоналом
- До того как произвести любые изменения в зоне подключения QGO20..., полностью изолируйте датчик от сетевого напряжения (всеполярное отключение). Убедитесь, что датчик нельзя нечаянно включить повторно и проверьте это с помощью электрического испытания
- Обеспечьте надежную защиту от поражения электрическим током за счет соответствующей защиты соединительных клемм устройства
- Во время работы соединительная головка датчика должна оставаться закрытой; все 3 винта должны быть надежно затянуты
- Убедитесь в правильности подключения соединений и располагайте элементы горячей установки или датчика в стороне от электрических кабелей
- Убедитесь, что горячий QGO20... не контактирует с взрывоопасными или горючими газами
- Существует опасность получить ожог, так как измерительный элемент работает при рабочей температуре 700 °C также и другие доступные элементы могут быть очень горячими (> 60 °C)
- Чтобы избежать травмы, вызванной горячей погружной трубкой, снимайте QGO20... с AGO20... только после того, как устройство остынет
- Падение или удар могут значительно повлиять на функции безопасности датчика. Такие датчики нельзя запускать в работу. Измерительный элемент уже не сможет больше работать даже без явных признаков повреждения, т.к. возможно возникновение опасных ситуаций
- Будьте уверены, что входное и выходное отверстие датчика всегда свободно от грязи
- Перед очисткой входного и выходного отверстия, дайте QGO20... остыть в течение, по меньшей мере, 1 часа. При применении сжатого воздуха для охлаждения (только после полного остывания датчика), допускается давление до 0.5 бар. Если это не соблюдать, можно повредить датчик таким образом, что в топочных газах могут появиться недопустимо высокие уровни содержания CO
- Не допускается взаимодействие воздуха с топочными газами между горелкой и измерительным устройством. Убедитесь, что монтажный фланец датчика полностью воздухонепроницаемый
- Монтируйте датчик так, чтобы была свободна соединительная часть (головка с фланцем) для обеспечения воздухообмена. В противном случае измерения могут быть неправильными, что возможно приведет к опасным ситуациям
- Не должно быть химических продуктов, таких как испарения растворителей, рядом с датчиком

1.2 Технические рекомендации

- Если горелка отключена не более чем на 1 или 2 недели, не выключайте QGO20... и сопутствующий блок управления (LMV52... с PLL52...)
- Чтобы гарантировать надежное срабатывание всегда применяйте QGO20... вместе с AGO20...
- Температуры топочного газа на QGO20... не должны превышать 300 °C, так как более высокие температуры могут разрушить датчик
- Применяйте QGO20... только с природным газом или со **светлыми** нефтепродуктами, так как другие типы топлива могут разрушить датчик в результате действия агрессивных субстанций, содержащихся в топочных газах

1.3 Рекомендации по установке и монтажу

- Следует убедиться в том, соблюдается местное законодательство по технике безопасности
- Для облегчения монтажа на QGO20... и AGO20... нанесена маркировка (см. Инструкции по монтажу M7842)
- Прохождение топочного газа через измерительную элемент должно быть однородным, без или только с небольшой турбулентностью. Можно получить неверные измерения, если установить датчик также очень близко к воздушным заслонкам или коленам трубы
- Необходимо обеспечить доступ свежего воздуха в зоне соединения датчика через щели для эталонного воздуха и их нельзя никогда закрывать (изоляционным материалом или сходным материалом)
- Датчик на своих обеих сторонах – газовой и воздушной – не должен подвергаться воздействию агрессивных газов (NOx, и т.д.), так как они могут существенно сократить срок службы датчика
- Ряд недостатков может исказить измерения (это может привести к опасным ситуациям в связи с точной регулировкой (подстройкой) датчика):
 - Если вытяжная труба не является герметичной, посторонний воздух может соединяться с топочными газами. В этом случае остаточное содержание кислорода, показываемое датчиком, будет выше, чем в действительности
 - Если скорость топочного газа низкая, срабатывание датчика будет более медленное, так как топочным газам требуется больше времени для прохождения через измерительную ячейку. В этом случае рекомендуется устанавливать датчик в наклонном положении (см. «Монтаж»)
 - Чем дальше датчик находится от пламени, тем продолжительней время задержки

Примечание

Для получения подробной информации о монтаже обращайтесь к Инструкции по монтажу M7842.

1.4 Электрическое подключение датчика кислорода

Очень важно добиться передачи сигнала практически без искажений и потерь:

- Не укладывайте кабель датчика вместе с другими кабелями, используйте отдельный кабель
- Соблюдайте допустимую длину и спецификацию на кабели датчика (см. «Технические параметры»)

1.5 Рекомендации по запуску в эксплуатацию

- До запуска в эксплуатацию обязательно проверьте правильность подключения
- Для предупреждения скопления конденсата внутри QGO20..., не включайте в работу горелку до завершения фазы разогрева датчика
- Чтобы избежать неправильных измерений выдержите время разогрева по меньшей мере 2 часа при первом пуске установки в эксплуатацию, в других обстоятельствах - по крайней мере 1 час

В течение фазы разогрева разность температуры между внутренним и наружным электродом вырабатывает термоэлектрическое напряжение, которое на этой фазе искажает полученное значение кислорода.

Поэтому нужно соблюдать время разогрева, указанное в «Технических рекомендациях», при запуске в эксплуатации системы управления.

Также рекомендуется оставлять датчик включенным в течение коротких периодов выключения горелки (1 до 2 дней).

До запуска в эксплуатацию, сделайте следующие заключительные проверки:

- Проверьте плотность прилегания датчика к фланцу
- Следует убедиться в правильности подключения сигнальных линий и шин питания

Электронная цепь

- Активируйте электронную цепь
- Подождите до тех пор, пока датчик не достигнет своей нормальной рабочей температуры, остаточное содержание кислорода индицируется на сопутствующем блоке управления (LMV52... с PLL52...) и стабилизируется. Подробности смотрите в Основной документации на сопутствующий блок управления (LMV52... с PLL52...)

После окончательной проверки монтажа, можно приступить к первой функциональной проверке:

Функциональная проверка

В течение фазы предпродувки, действительная величина O₂ должна быть на уровне почти 20.9 %. Ее можно считывать с помощью переносного контактного устройства AZL52...

Допустимо также произвести функциональную проверку QGO20... основываясь на сравнении.

Сравнение означает, что во время работы горелки анализатор топочного газа замеряет реальное значение кислорода и затем сравнивает с величиной, полученной устройством QGO20...

Примечание

Анализаторы топочного газа проводят замер т.н. «сухим способом», прибор QGO20... замеряет «мокрым способом».

Преобразование делается с помощью пересчетной таблицы, содержащейся в Приложении к основной документации.

1.6 Стандарты и сертификаты



ISO 9001: 2000
Cert. 00739



ISO 14001: 1996
Cert. 38233



Только
QGO20.000D17

Только в сочетании с
LMV52... с PLL52...



Соответствие директивам ЕЕС

- Электромагнитная совместимость (невосприимчивость)

- Директива для газового оборудования

89 / 336 ЕЕС

90 / 396 / ЕЕС

1.7 Рекомендации по обслуживанию

Установки, где используется устройство QGO20... , должны обслуживаться один раз в год. Не более, чем через 3 месяца работы после запуска в эксплуатацию, проверьте внутреннее сопротивление датчика. Если оно превышает 50 Ω , сократите интервал обслуживания до 3 месяцев. Датчики с внутренним сопротивлением > 150 Ω не следует более применять для задач управления, так как у них очень медленное срабатывание. Поэтому, чтобы гарантировать надлежащее функционирование нужно заменять датчики, у которых сопротивление > 100 Ω .

- Каждый раз после замены датчика необходимо проверять правильность соединений
- Следите за тем, чтобы никогда не было грязи на впускном и выпускном отверстиях датчика
- Проверяйте состояние уплотнительной прокладки фланца при каждом служебном осмотре и при необходимости заменяйте
- Перед очисткой дайте QGO20... остыть в течение, по меньшей мере, 1 часа
- Через равные промежутки времени проверяйте коллектор топочного газа AGO20... и при необходимости очищайте его
- После очистки и разогрева, сверьте замер O₂ и проверьте правильность работы всего управляющего оборудования, используемого вместе с горелкой

1.8 Рекомендации по утилизации



Датчик кислорода содержит электрические и электронные компоненты, которые нельзя утилизировать с бытовым мусором.

Необходимо соблюдать действующее местное законодательство.

2 Общее описание

QGO20... это кислородный датчик, который используется для обнаружения остаточного содержания кислорода в топочных газах на установках для получения тепла, в которых сжигается природный газ или **легкое жидкое топливо**. В сочетании с блоком управления (LMV52... с PLL52...), QGO20... осуществляет текущий контроль и управляет процессом горения. Для монтажа QGO20... имеются в наличии коллекторы топочного газа типа AGO20... Их можно приваривать непосредственно к вытяжной трубе. Датчик QGO20... в сочетании с AGO20... подходит для применения на всех типах установок для получения тепла. На них сжигается природный газ или легкое топливо с температурой топочных газов до 300 °C в контрольной точке.

При использовании вместе с менеджерами горения типа LMV52... для контроля остаточного кислорода, улучшается эффективность горения, и минимизируются выбросы кислорода.

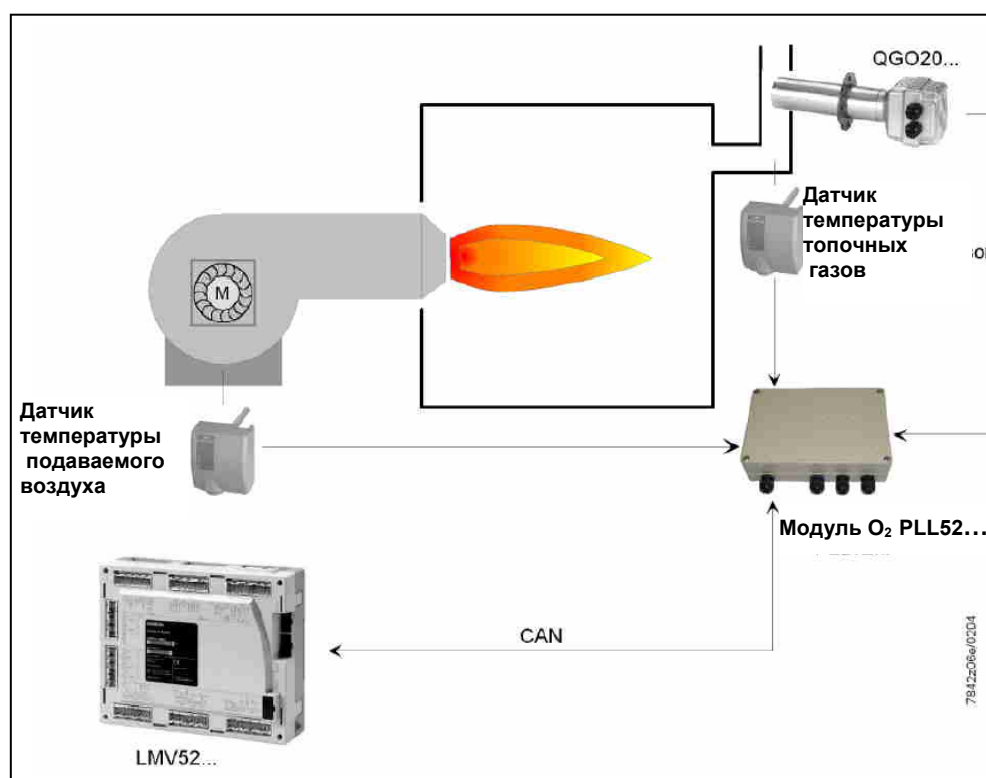


Рис. 1: Общий вид горелки, рассчитанной на жидкое и газовое топливо

Обобщение типового образца

Датчик кислорода, в комплекте с фланцевым уплотнением

- AC 230 В

QGO20.000D27

- AC 120 В

QGO20.000D17

Фланцевое уплотнение для технического обслуживания

5 759 2021 0

Блок управления для точной регулировки кислорода

- См. Основную документацию P7550

LMV52... с PLL52...

Коллекторы топочных газов

- для вытяжных труб диаметров до 400 мм

AGO20.001A

- для вытяжных труб диаметром более 400 мм

AGO20.002A

3 Технические параметры

Общие технические
данные блока

Рабочее напряжение измерительного элемента	AC 230 В ±15 %
- QGO20.000D27	AC 120 В ±15 % (только LMV52... с PLL52...)
- QGO20.000D17	
Частота сети	50...60 Гц ±6 %
Потребляемая мощность	max. 90 Вт, обычно 35 Вт (управляемая)
Разрешенное монтажное положение	См. Инструкции по монтажу M7842
Степень защиты	IP 40, обеспечивается сборкой
Вес (нетто)	Приблизительно 0.9 кг
Сигнальные линии	
- Экранированный 6-жильный кабель	Витые пары
- Экран соединен с клеммой GND (земля) PLL52...	
- Диаметр провода.	min. 0.25 мм ² (например, LiYCY 6 x 2 x 0.2 / 22 или LiYCY 6 x 2 x 0.2)
Измерительная система	Измерительный элемент из двуокиси циркония в качестве кислородного проводника второго рода
Разрешенная скорость топочного газа (только с AGO20...)	1...10 м /с
Типы топлива	Жидкое топливо «EL» или природный газ «H»
Диапазон измерения	0.2...20.9 % O ₂
Допустимая длина кабеля	max. 100 м
Шины питания (нагрев датчика)	
- Диаметр провода.	min. 1 мм ² (e.g. NYM3 x 1.5)
Требуемая рабочая температура измерительной ячейки	700 °C ±50 °C

Условия окружающей
среды

Хранение	DIN EN 60721-3-1
Климатические условия	класс 1K3
Механические условия	класс 1M2
Диапазон температур	-20...+60 °C
Влажность	< 95 % относительной влажности
Транспортировка	DIN EN 60 721-3-2
Климатические условия	Класс 2K2
Механические условия	Класс 2M2
Диапазон температур	-25...+70 °C
Влажность	< 95 % относительной влажности
Работа	DIN EN 60 721-3-3
Климатические условия	Класс 3K5
Механические условия	Класс 3M2
Диапазон температур	
- Фланец	max. 250 °C
- Соединительная головка	max. 70 °C
- Топочный газ	≤ 300 °C
Влажность	< 95 % относительной влажности



Не допускаются конденсат, образование льда и поступление воды!

AGO20...

Трубка	DN50, сталь X5 CrNi 18 9
Длина трубки	
- для AGO20.001A	180 мм
- для AGO20.002A	260 мм
Фланец	DN50, сталь X5 CrNi 18 9

4 Описание функций

4.1 Принцип работы измерительной ячейки

Измерительный элемент QGO20... изготовлен из циркониевой керамики, стабилизированной иттрием.

При температурах выше 500 °C, ионы кислорода могут диффундировать через керамику.

Он имеет на обеих сторонах пористый слой платины, который служит в качестве электрода.

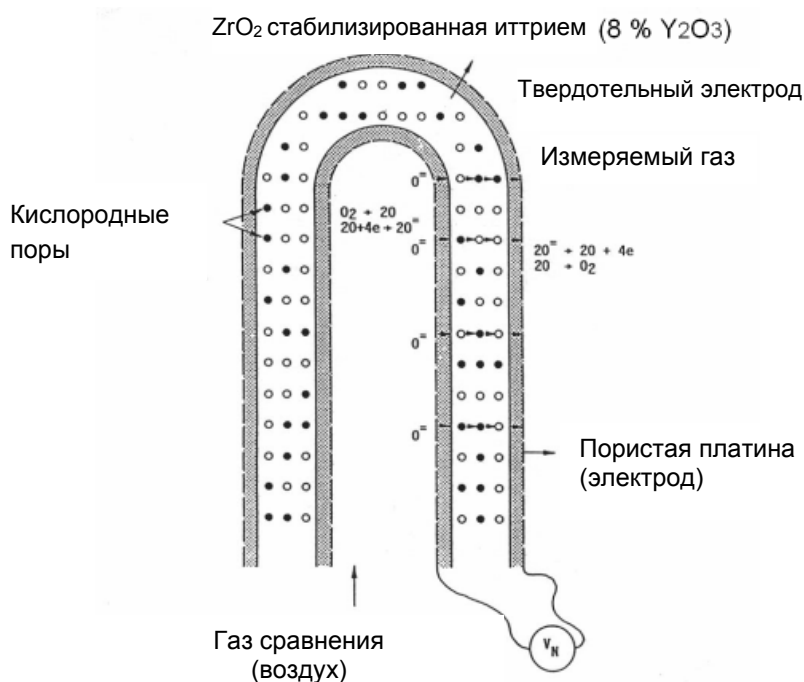


Рис. 2: Принцип работы измерительного элемента

Диффузия ионов начинается при различии концентраций на обеих сторонах элемента..

Диффузия ионов кислорода переносит электрические заряды, которые формируют электрическое поле на платиновых электродах.

При равновесии сила диффузии компенсирует силу электрического поля.

С одной стороны пористые платиновые электроды служат для каталитической конверсии молекул в ионы и наоборот

($O_2 \Leftrightarrow 2O + 2e$), с другой стороны, для снятия напряжения.

Напряжение, присутствующее на электродах, является так называемым напряжением Нернста. Величина этого напряжения зависит от разницы в концентрации кислорода и температуры измерительной ячейки.

$$V_N = \frac{R \times T}{4 \times F} \ln \frac{O_{2-Ref.}}{O_2} = (mV)$$

Где V_N = Напряжение Нернста
 R = Газовая постоянная 8.3 J / K
 F = Постоянная Фарадея 96.486 как
 T = Абсолютная температура модуля (K)
 $O_{2-Ref.}$ = Содержание кислорода в эталонном газе (воздух: 20.9 %)
 O_2 = Содержание кислорода в измеренном газе

$$\text{that is } = \frac{R}{4 \times F} = 21.5 \frac{\mu V}{K} \text{ or}$$

$$\frac{R \times T}{4 \times F} = 20.9 \text{ mV at } T = 700^\circ C = 973 \text{ K}$$

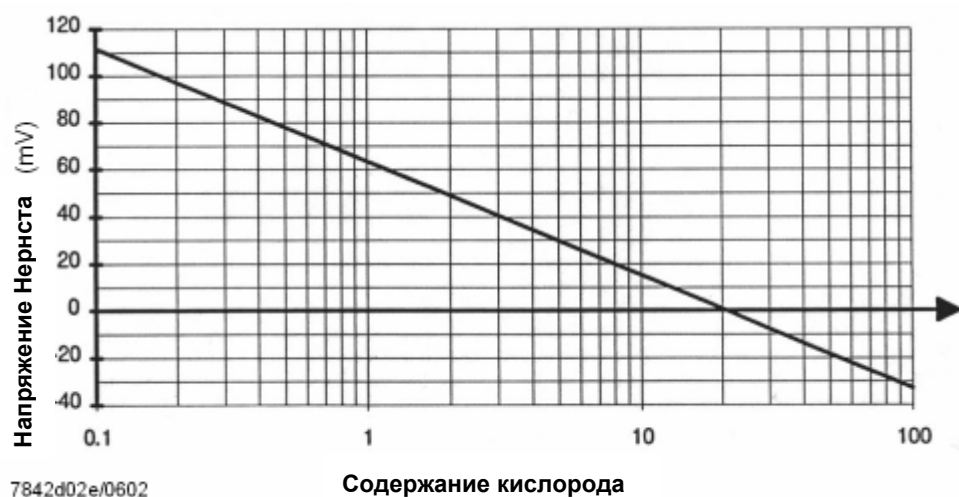


Рис.3: Напряжение Нернста как функция концентрации кислорода при температуре измерительного элемента 700 °C

4.2 Влияние температуры ячейки

Крутизна характеристики меняется при изменении температуры элемента.

Чем меньше температура, тем меньше напряжение Нернста и тем выше индицируемая концентрация кислорода.

Чем выше температура, тем выше напряжение Нернста и тем ниже индицируемая концентрация кислорода.

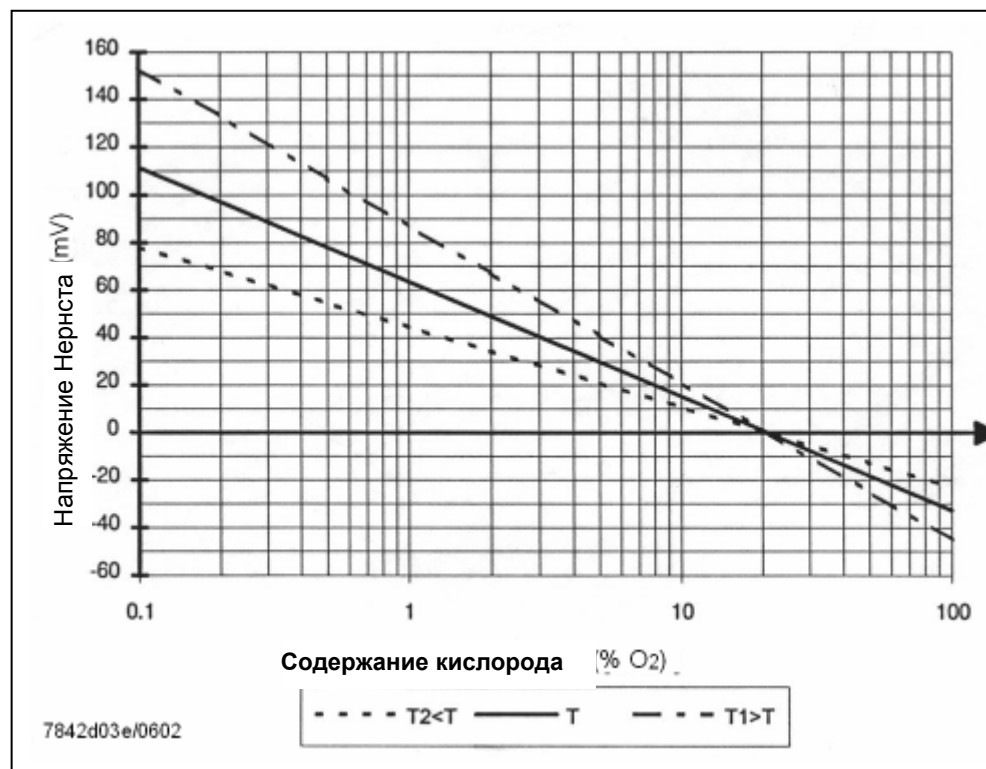


Рис.4: Влияние температуры на выходной потенциал элемента

Для установления предела погрешности температура на PLL52... тоже принимается во внимание при вычислении величины кислорода и ведется контроль минимальной температуры.

Фактическая температура постоянно регистрируется и служит в качестве входной переменной для регулирования температуры элемента и вычисления реального содержания кислорода.

4.3 Влияние эталонного газа

При изменении концентрации кислорода относительно эталонного газа, изменится точка пересечения прямой линии с абсциссой (20.9 %).

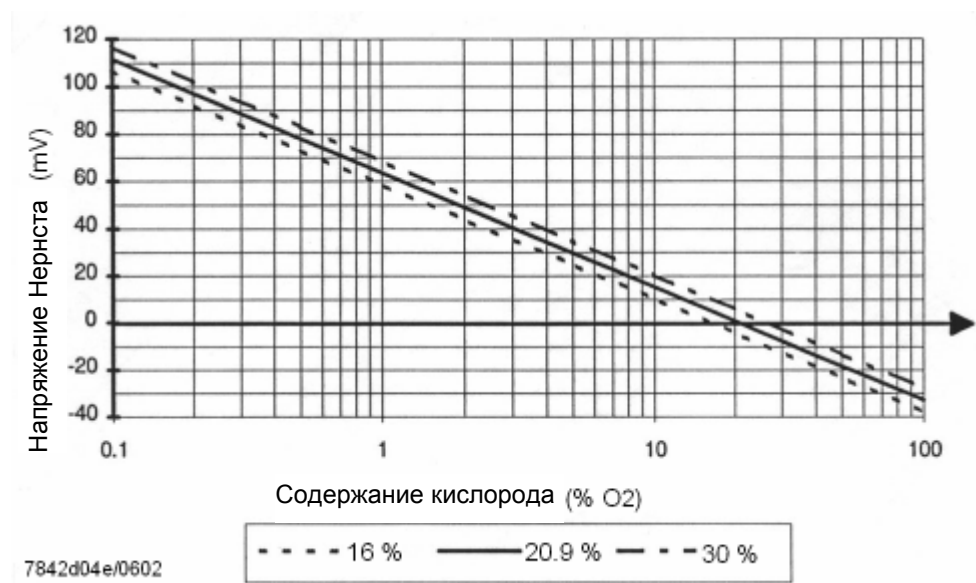


Рис.5: Напряжение Нернста как функция эталонного газа

Примечание

QGO20... это прибор, который измеряет не абсолютную, а относительную величину кислорода.

Вычисление результата осуществляется только на основе соотношения парциальных давлений эталонного газа (окружающий воздух) и измеряемого газа.

4.4 Включение и выключение

При включении или выключении датчика, перепады температуры вырабатывают термоэлектрические напряжения величиной до 100 mV (положительное и отрицательное).

Они могут служить причиной неправильных замеров в течение фазы разогрева. Рекомендуется соблюдать время разогрева, указанное в «Технических рекомендациях».

4.5 Старение

Вследствие старения могут изменяться характеристики “внутреннее сопротивление” и “время реакции”.

Устройство LMV52... с PLL52... замеряет эти характеристики через равные промежутки времени и выдает звуковое предупреждение, если превышены программируемые уставки ограничения.

Оценка старения с помощью LMV52... с PLL52... и AZL52...

На дисплее можно проконтролировать следующие 2 числовых значения:

- Внутреннее сопротивление: Max. 150 Ω
- Время реакции: Max. 5 секунд

Если один из этих 2 пределов превышен, QGO20... должен быть заменен.

5 Механическая конструкция датчика

Следующие компоненты обеспечивают работу кислородного датчика:

- 1) **Измерительный элемент**
Измерительный элемент регистрирует различия в концентрациях кислорода и выдает напряжение Нернста.
- 2) **Путь движения газа**
Обеспечивает обмен мерных газов около измерительного элемента.
- 3) **Нагревательный элемент**
Нагревательный элемент поддерживает температуру ячейки 700 °C.
- 4) **Термопара**
Термопара измеряет температуру в ячейке и выдает сигнал $40 \mu\text{V} / \text{K}$, который используется для контроля температуры.
- 5) **Крышка для подключения**
Крышка для подключения содержит клеммы датчика и элемент компенсации температурных воздействий. Элемент компенсации выдает ток, равный приблизительно $1 \mu\text{A} / \text{K}$, который отображает температуру внутри крышки. Сумма температуры крышки и температуры термопары дает абсолютную температуру в зоне измерения (обычно 973 K).

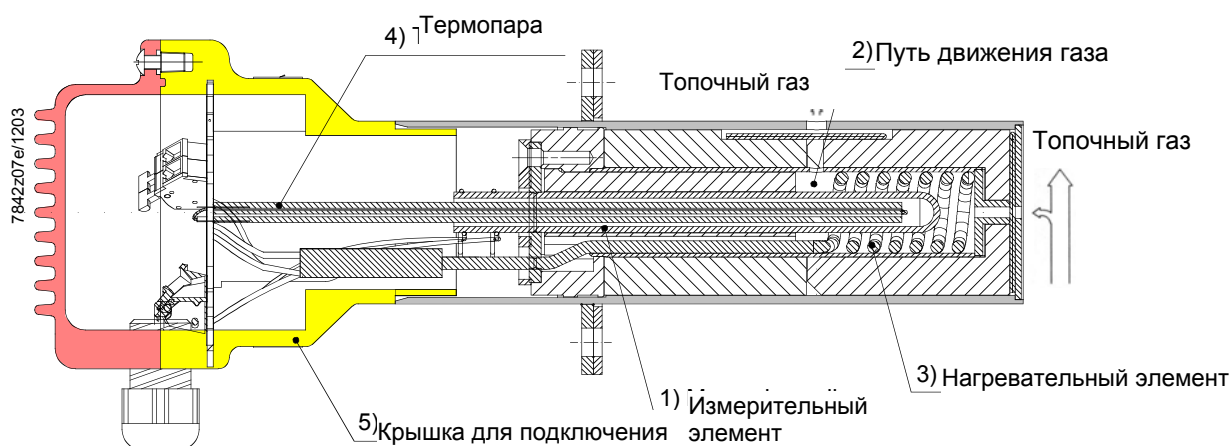


Рис.6: Механическая конструкция датчика кислорода

6 Монтаж и подключение датчика

6.1 Монтаж

Для упрощения монтажа в вытяжной трубе имеются в наличии различные типы AGO20... коллекторов топочного газа.

AGO20... выполняет 2 функции:

1. Сбор топочных газов и передача их на датчик (Рис.7), подгонка датчика к вытяжной трубе.
2. Служит в качестве фланца для размещения и монтажа QGO20... Его приваривают герметично непосредственно к конечной части трубопровода топочного газа.

Монтажное положение см. в «Инструкция по монтажу M7842».

Чтобы уменьшить время реакции в случае низкой скорости потока, AGO20... можно устанавливать также в наклонном положении (Рис.7).

Это должно гарантировать, что отверстие самое близкое к головке датчика будет выступать в вытяжную трубу.

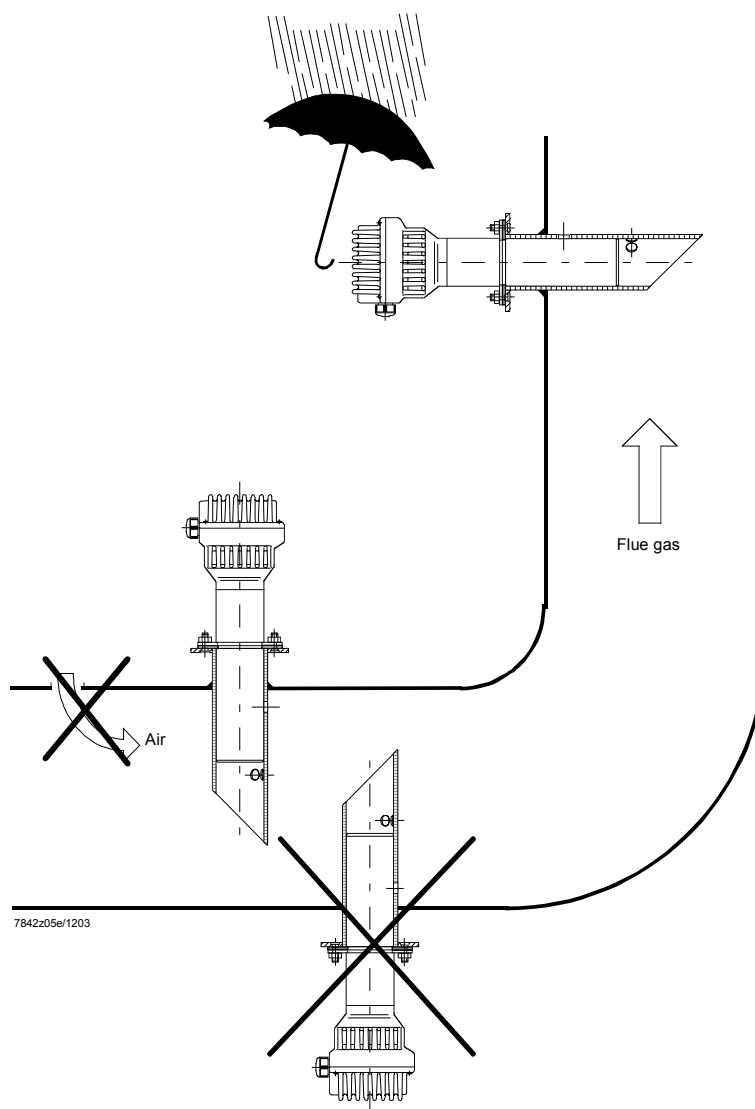


Рис.7: Монтажное положение QGO20...

6.2 Электрическое подключение

На Рис.8 показано подключение QGO20... к PLL52...

Примечание

Для сигнальных линий применяют экранированные 6-жильные кабели с витыми парами.

Экран должен соединяться с клеммой GND (земля) на PLL52...

Рекомендуемая площадь поперечного сечения: Min. 0.6 мм²

- Открывайте крышку только при выключенном главном выключателе, чтобы отключить провод под напряжением и нейтральный провод
- Существует опасность получить ожог, так как измерительный элемент работает при рабочей температуре 700 °C

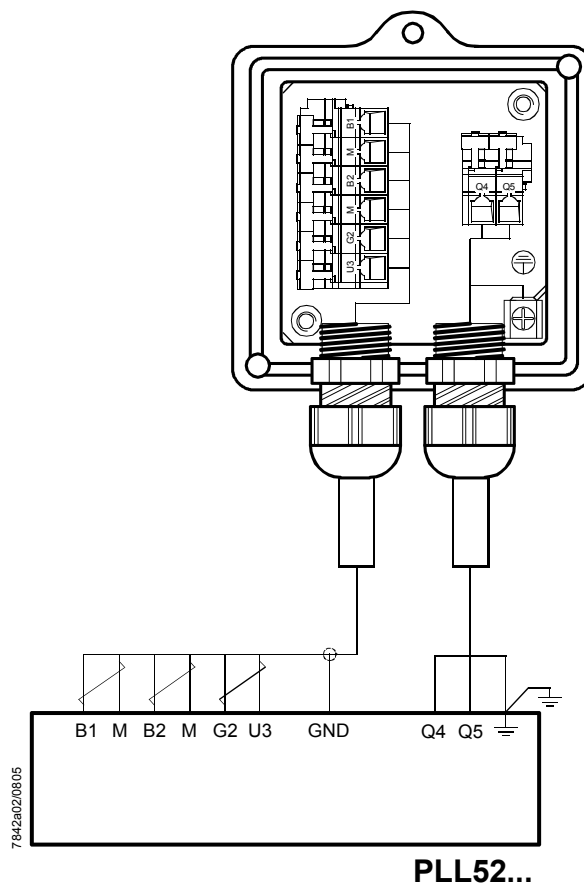
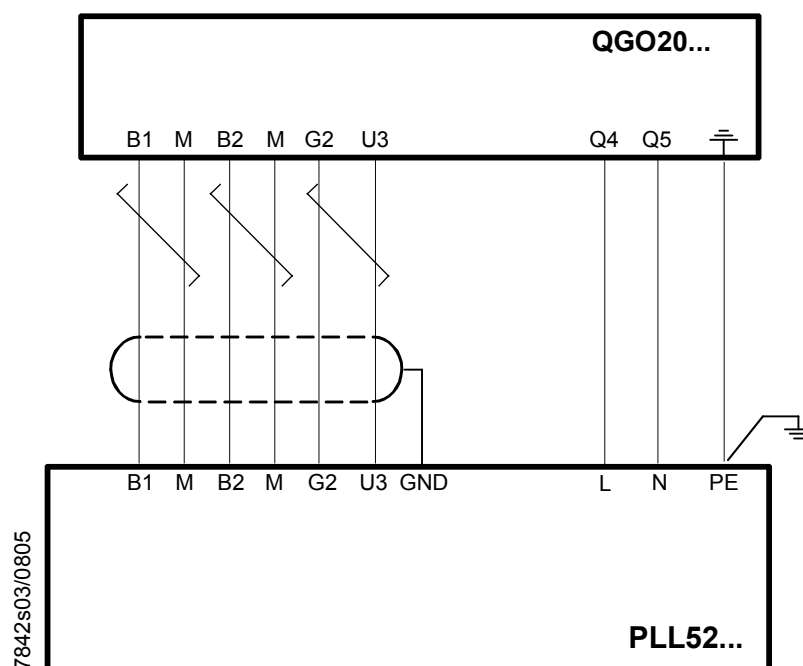


Рис.8: Электрическое подключение

7 Схема подключения



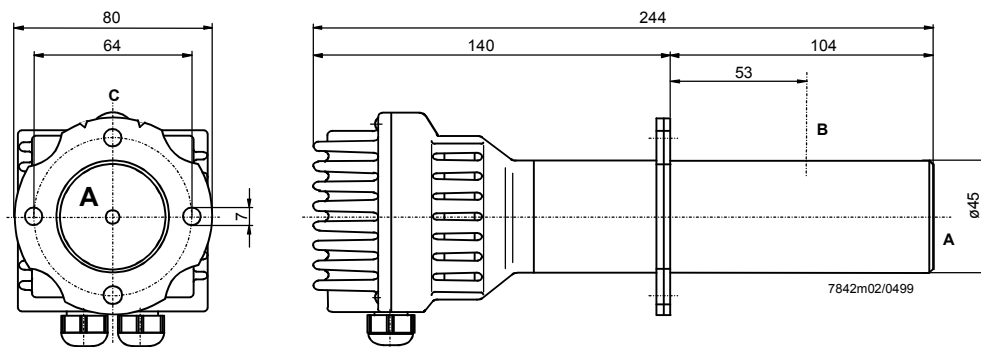
Обозначение

B1	(+)	Сигнал измерительной элемента кислорода
B2	(+)	Напряжение термопары
G2	(-)	Элемент компенсации температуры источника питания
GND		Электрическое заземление для экрана
L		Провод напряжения питания
M	(-)	Электрическое заземление для «B1» и «B2»
M	(-)	
N		Нейтральный провод
Q4		Нагревательный элемент датчика с сетевым подключением
Q5		Нагревательный элемент датчика с сетевым подключением
U3	(+)	Сигнал элемента компенсации температуры
		Защитное заземление (PE)

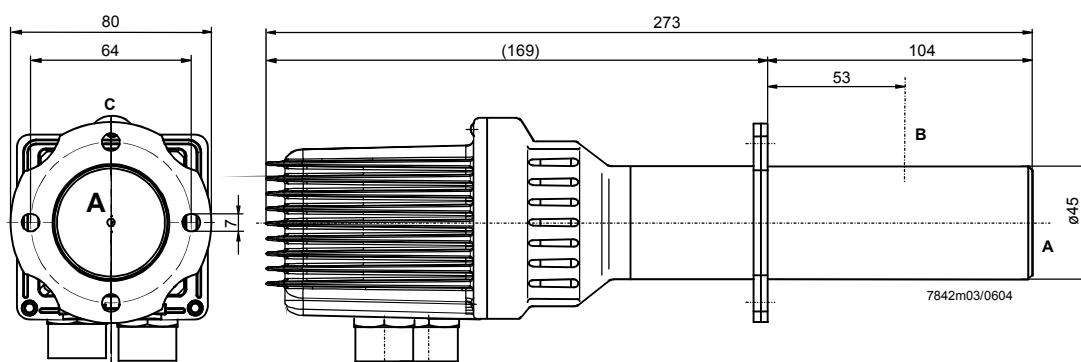
8 Габаритные размеры

Размеры в мм

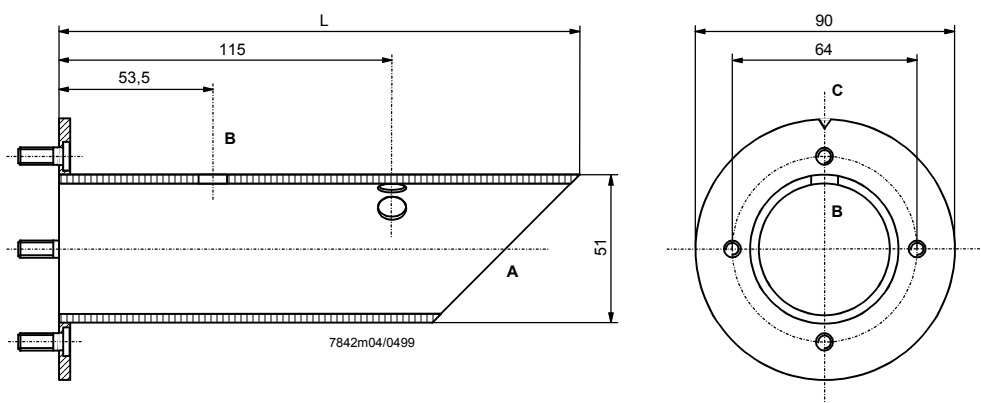
QGO20.000D27



QGO20.000D17



AGO20...



Обозначение

- A Впускное отверстие для топочного газа
- B Выпускное отверстие для топочного газа
- C Метка на фланце показывает сторону выпускного отверстия топочного газа
- L 180 мм для AGO20.001A
260 мм для AGO20.002A

9 Список рисунков

Рис. 1: Общий вид нефтегазовой горелки	Error! Bookmark not defined.
Рис. 2: Принцип работы измерительной элемента	11
Рис. 3: Напряжение Нернста как функция концентрации кислорода на измерительном элементе при температуре 700 °C.....	12
Рис. 4: Влияние температуры на выходной потенциал ячейки	13
Рис. 5: Напряжение Нернста как функция эталонного газа	14
Рис. 6: Механическая конструкция кислородного датчика	16
Рис. 7: Монтажное положение QGO20.....	17
Рис. 8: Электрическое подключение	18
Рис. 9: Таблица с разными типами анализаторов топочного газа (рис. в %)	22

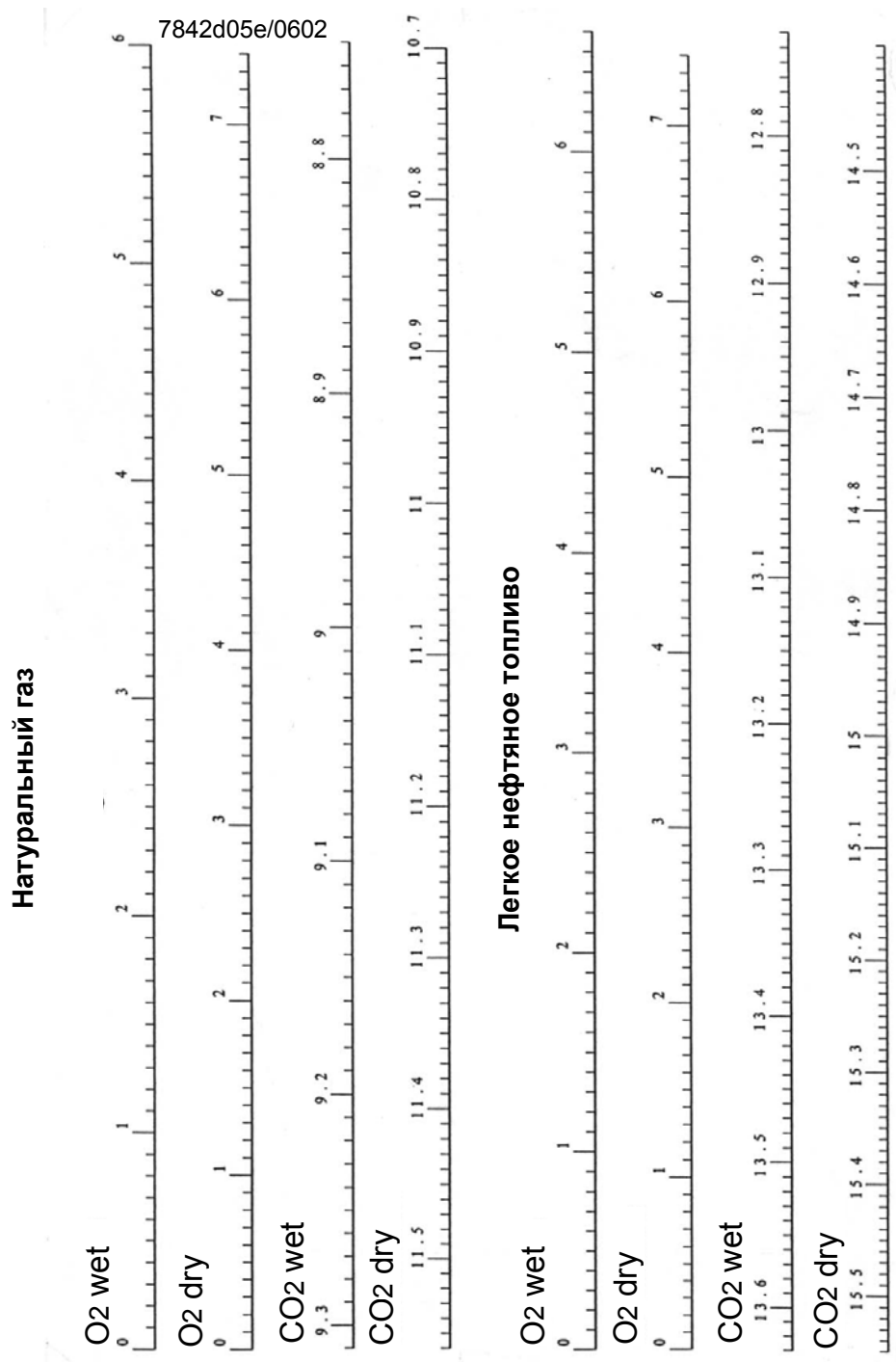


Рис. 3: Таблица с разными типами анализаторов топочного газа (рис. в %)

© 2005 Siemens Building Technologies
Subject to change!