

## 16.01

### КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗОВ В ВОЗДУХЕ

страницы

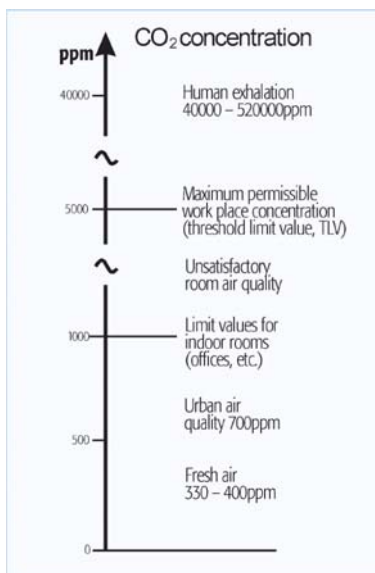
Важность определения качества воздуха в помещении.....	16.02
Портативный ящик для взятия проб загрязненной атмосферы..	16.03
Датчик углекислого газа, ручной FYA600CO <sub>2</sub> H.....	16.04
Зонд углекислого газа. FYA600CO <sub>2</sub> .....	16.04
Зонд угарного газа FYA600CO.....	16.05
Зонд кислорода FYA600O <sub>2</sub> .....	16.05
Датчик озона, измеряющий преобразователь FYA600O <sub>3</sub> .....	16.06

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗОВ В ВОЗДУХЕ

Почему так важно определять качество воздуха в помещении?

Неудовлетворительное качество воздуха во внутренних помещениях (например, в офисах) может легко вызвать усталость, несобранность и даже заболевание. Индикатором качества воздуха в помещении является концентрация в воздухе определенных газов. Наиболее важными являются:

- Углекислый газ (CO<sub>2</sub>)
- Угарный газ (CO)
- Кислород (O<sub>2</sub>)
- Озон (O<sub>3</sub>)



### Концентрация углекислого газа (CO<sub>2</sub>)

Важным критерием оценки качества воздуха в помещении является концентрация углекислого газа (CO<sub>2</sub>). Концентрация CO<sub>2</sub>, являющаяся слишком высокой из-за недостаточной вентиляции, ощущается как несвежий или спертый воздух. На представленной выше иллюстрации показан диапазон концентраций углекислого газа (CO<sub>2</sub>) релевантный человеческому организму

### Концентрация угарного газа (CO)

Угарный газ (CO) вырабатывается при частичном сгорании углерода (топлива). Для человеческого организма угарный газ очень опасен, потому что он, являясь высокотоксичным, в то же самое время не имеет запаха и невидим. Причины выработки угарного газа в различных процессах сгорания:

- нехватка воздуха
- чрезмерное количество воздуха
- преждевременное угасание пламени

### Влияние содержания угарного газа (CO) в окружающем воздухе на человеческий организм

Концентрация CO	Период вдыхания и последствия
30 ppm 0.0003 %	Максимально допустимая концентрация на рабочем месте за 8-часовую смену (Немецкая величина MAK)
200 ppm 0.02 %	Небольшая головная боль в пределах 2 - 3 часов
400 ppm 0.04 %	Головная боль в пределах от 1 до 2 часов, сначала в лобной части и висках, затем распространяется на всю голову
800 ppm 0.08 %	Головокружение, тошнота и подергивание конечностей в пределах до 45 минут, потеря сознания в пределах 2 часов
1600 ppm 0.16 %	Головная боль, головокружение, тошнота в пределах 20 минут, смерть в пределах 2 часов
3200 ppm 0.32 %	Головная боль, головокружение, тошнота в пределах от 5 до 10 минут, смерть в пределах 30 минут
6400 ppm 0.64 %	Головная боль и головокружение в пределах от 1 до 2 минут, смерть в пределах от 10 до 15 минуты
12800 ppm 1.28 %	Смерть в пределах от 1 до 3 минуты

### Применение

- Измерение, контроль и системы оповещения в гаражах
- Контроль качества воздуха относительно максимальной допустимой концентрации на рабочем месте (MAK величина)
- Контроль воздуха снаружи или в защищенных воздушных системах в жилых и общественных помещениях

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА В ВОЗДУХЕ

### Концентрация кислорода

Вдыхаемый воздух состоит из жизненно необходимого кислорода в пропорции 1:5. Кислород требуется для всех процессов окисления; для процессов сгорания, а также для дремлющих процессов окисления. Примерами такого окисления являются ржавление железа, окисления, которые происходят в процессах жизнедеятельности, или разложение органического материала. Кроме того, этот газ требуется для всех процессов сгорания, в результате которых высвобождается энергия, например, в системах нагрева или в двигателе самолета. Однако, с кислородом также связаны и любые вредные типы возгорания, такие как лесные пожары и пожары на болотах. Благодаря наличию у зеленых растений, когда те освещены солнцем, постоянного цикла ассимиляции и фотосинтеза, из углекислого газа непрерывно вырабатывается кислород. Но равновесие между потреблением кислорода и его производством нарушает непрерывно увеличивающиеся сгорание ископаемых видов топлива.

Поэтому, во многих сферах требуются контрольные измерения содержания кислорода в воздухе, например в системах кондиционирования, в воздухоочистителях, кислородных ректификационных колоннах, оранжереях и теплицах, кислородных инкубаторах, а также как для анализа выброса отработавших газов, например в автомобильной отрасли промышленности.

### Концентрация озона (O<sub>3</sub>)

Озон, содержащийся в атмосфере Земли, образуется на высотах приблизительно 30 км. Он служит защитным щитом вокруг Земли и задерживает приблизительно 50 % солнечной ультрафиолетовой радиации, особенно в диапазоне коротких волн, которая является опасной для живых организмов. Однако, озон ядовит и чрезвычайно агрессивен. Его незначительная примесь в воздухе при вдыхании в высоких концентрациях способна причинять серьезные ожоги слизистой оболочки человека. Поэтому, контрольные замеры содержания озона в воздухе должны выполняться во многих областях, например, в промышленности - при контроле утечки газов, в защите здоровья и соблюдении требований техники безопасности на рабочих местах, в измерении качества воздуха на передвижных буровых морских основаниях или для предоставления данных о состоянии окружающей среды на табло рекламных экранов и т.д.

### Формулы Вычисления

Для преобразования измеренной величины озона (O<sub>3</sub>) из ppb в  $\mu\text{г}/\text{м}^3$  в зависимости от установившегося атмосферного давления и температуры, используются следующие формулы:

$$\text{Озон } (\mu\text{г}/\text{м}^3) = \frac{0,57 \times \text{Атмосферное давление [гПа]}}{\text{Температура [К]}} \times \text{Озон (ppb)},$$

например: 20 °C и 1013 гектаПа = коэффициент 2

Озон ( $\mu\text{г}/\text{м}^3$ ) = 2 x Озон (ppb)

Это - номинальное значение для преобразования из ppb в  $\mu\text{г}/\text{м}^3$ .

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА В ВОЗДУХЕ

Датчик углекислого газа, ручной. Тип FYA600CO<sub>2</sub>H.



- Компактный датчик для мобильного и стационарного применений
- Высокая разрешающая способность табло (1 ppm)

!!! Работа с устройством в режиме SLEEP невозможна! При работе более чем с одним зондом CO<sub>2</sub> на одном приборе ALMEMO®, эти зонды CO<sub>2</sub> потребуют свой собственный внешний источник питания! При обращении к нам мы можем предложить широкий ассортимент опций источников питания, которые подошли бы к Вашему конкретному измерительному устройству.

### Типы:

Датчик углекислого газа, ручной, включающий соединяющий кабель длиной 1.5 м., для измерения концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе

Заказ № FYA600CO<sub>2</sub>H

## Зонд углекислого газа. Тип FYA600CO<sub>2</sub>.



► Так как газ поступает посредством естественной конвекции, то этот прибор особенно хорошо подходит для климатологических измерений.

► Различные диапазоны измерений до 25 %.

!!! Работа с устройством в режиме SLEEP невозможна! При работе более чем с одним зондом CO<sub>2</sub> на одном приборе ALMEMO®, эти зонды CO<sub>2</sub> потребуют свой собственный внешний источник питания! При обращении к нам мы можем предложить широкий ассортимент опций источников питания, которые подошли бы к Вашему конкретному измерительному устройству.

### Типы:

Датчик углекислого газа, включающий соединяющий кабель длиной 1.5 м., для измерения концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе

Заказ № FYA600CO<sub>2</sub>

(Пожалуйста, укажите диапазон измерений)

### Технические данные:

Датчик: Принцип двухканального инфракрасного поглощения

Диапазон измерений: от 0 до 10 000 ppm (от 0 до 1 объема % CO<sub>2</sub>)

Точность: от 0 до 5000 ppm +/- (50 ppm + 2 % от измеренной

( При нормальных условиях ) От 5000 до 10000 ppm +/- (100 ppm + 3 % от измеренной величины)

Разрешающая способность: от 1 ppm или 0,0001 vol %

Нормальные условия: 22 °C +/- 2 °C / 50 % rF +/- 10 % rF

Температура окружающего воздуха: от 0 до + 50 °C

Температура хранения: от - 20 + 50 °C

Влажность окружающего воздуха: от 0 до 90 % rF (неконденс.)

Температурный коэффициент: 0,4% от измеренной величины/°C

Источник напряжения: от 6.5 до 12 вольт постоянного тока, от устройства ALMEMO® Рекомендуется

работать с блоком питания от сети

Энергопотребление: эффективное приблизительно 40 mA; максимальное приблизительно 80 mA

Соединительный кабель: 1,5 м.

### Технические Данные:

Газ:	CO <sub>2</sub>
Измерительный принцип:	инфракрасная оптика
Диапазоны измерений:	нормальный режим
(%CO <sub>2</sub> ):	0 ... 0.5 %, 0 ... 2.5 %, 0 ... 10 %, 0 ... 25 %
Точность:	+/- 2 % от конечной величины.
Воспроизводимость:	+/- 1 % от конечной величины
Разрешительная способность:	(в зависимости от диапазона измерений)
	50 ... 100ppm в 5000ppm
	< 200ppm в 2.5 %

Напряжение на выходе: 0 ... 2V для избранного диапазона измерений

Ток на выходе: относительно GND (земли)

Максимальная нагрузка вторичной цепи (сопротивление нагрузки): 400Ω.

Электропитание: от 6.5 до 12 вольт постоянного тока, от устройства ALMEMO® Рекомендуется работать с блоком питания от сети

Энергопотребление эффект. 50 mA/ макс. 70 mA

Время установления t<sub>90</sub> < 60 сек.

Температурный коэффициент: типичный -0, 4% сигнала/K

Диапазон температур от 5 до +40°C

Относительная влажность от 0 до 95%

Габариты 96 мм x 36 мм x 64 мм

Вес 241 г

Соединительный кабель: 1,5 м., ALMEMO® соединитель

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА В ВОЗДУХЕ

### Зонд угарного газа Тип FYA600CO



#### ► Применение:

Для измерения и контроля за содержанием угарного газа в гаражах и оповещения о его скоплении в высоких концентрациях, для контроля качества воздуха относительно максимально допустимой концентрации газа на рабочем месте (величины MAC, например, в лабораториях и на испытательных стендах двигателей), для контроля воздуха, поступающего с улицы или из защищенных систем кондиционирования в жилые дома или крупные производственные или административные здания.

► Особенно подходит для долгосрочных измерений концентрации угарного газа в воздухе в диапазоне от 0 ... 150ppm до 0 ... 5 % объема.

#### Тип:

Датчик угарного газа включающий соединяющий кабель длиной 1.5 м., для измерения концентрации CO в воздухе

**Заказ № FYA600CO**

### Зонд измерения кислорода Тип FYA600O<sub>2</sub>



► Примеры из обширной области применений: измерения содержания кислорода, например в системах кондиционирования, в воздухоочистителях, кислородных ректификационных колоннах, оранжереях и теплицах, кислородных инкубаторах.

► Одобрено РТВ, а также для измерения выброса отработавших газов в автомобильной отрасли

!!! Величина коррекции может храниться в штепселе соединителя для компенсации естественного старения зондов, в результате чего можно гарантировать оптимальные выходные характеристики в течение всего периода эксплуатации.

#### Тип:

Датчик кислорода включающий соединяющий кабель длиной 1.5 м., для измерения концентрации O<sub>2</sub> в воздухе

**Заказ № FYA600O<sub>2</sub>**

**Для повторного заказа:**

Датчик кислорода **Заказ № FYA600O<sub>2</sub>**  
ALMEMO ® соединяющий кабеля **Заказ № ZA9600AKO<sub>2</sub>**

#### Технические Данные:

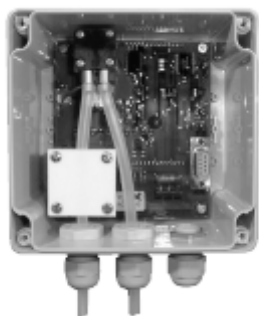
Газ:	CO
Измерительный принцип:	электрохимическая реакция
Диапазоны измерений:	0...150 ppm, 0... 300 ppm, 0 ... 5 %
Ошибка установки нуля:	< 10 ppm CO
Компенсация показаний измерителя:	< 3 ppm CO
Погрешность измерения:	+/- 35 верхнего предела измерений
Дрейф нуля:	< 2 % (1 год)
Воспроизводимость:	< 2 % (1 год)
Линейность:	< 2 % верхнего предела измерений
Время установления t <sub>90</sub>	< 60 сек.
Чувствительность трансверсальная интегрирующему фильтру	< 2 % по
Выход:	4 ... 20 мА на соединителе ALMEMO ®
Подача напряжения:	от измерительного прибора ALMEMO
Температура окружающего воздуха:	от -10 до + 40 °C, температура датчика компенсируется в диапазоне
Влажность воздуха:	от 0 до 90% неконденсирующегося
Срок службы измерительного элемента:	ок. 2 лет
Размеры измерительной головки	Диаметр=80 мм, высота=80 мм
Вес	600 г
Соединительный кабель:	1,5 м., с ALMEMO соединителем

#### Технические Данные:

Газ:	O <sub>2</sub>
Принцип измерения:	химический источник тока
Измерительный диапазон:	1 ... 100 % O <sub>2</sub> , линейный
Точность:	1 % O <sub>2</sub>
Разрешительная способность:	0.01 % O <sub>2</sub>
Время срабатывания:	< 40сек.
Дрейф сигнала:	< 2 % сигнала / месяц (Обычно < . 5 % от срока службы)
Напряжение смещения нуля на выходе при в 20 °C:	< 20 μV
Срок службы:	2 года, при работе при 20.9 % O <sub>2</sub>
Нормальные условия:	20 °C, 50 % rH, 1013мбар
Диапазон температур:	от -20 до + 50 °C
Компенсация температуры:	эффект. в диапазоне от -10 до + 40 °C
Диапазон давления:	Атм. давление +/- 10 %
Относительная влажность:	от 0 до 99 %, неконденс.
Соединительный кабель:	кабель с адаптером 1.5 м длиной
Размеры	Высота= 43мм x диаметр=29, 3мм

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА В ВОЗДУХЕ

### Датчик уровня озона Тип FYA600O<sub>3</sub>



- ▶ Пригоден для выполнения широкого круга измерительных задач там, где замеры содержания озона в воздухе с целью контроля его концентрации было бы слишком дорого регулярно выполнять, например, для проверки того, есть ли утечка газов на промышленном предприятии, для охраны здоровья и соблюдения требований безопасности на рабочем месте, для мобильных замеров качества воздуха и т.д.
- ▶ Каждый датчик озона поставляется вместе со свидетельством о поверке.
- ▶ Благодаря высокому долгосрочному сохранению точности после поверки, издержки на эксплуатацию незначительны.

#### Тип:

Датчик озона включающий соединяющий кабель длиной 1.5 м., для измерения концентрации O<sub>3</sub> в воздухе

**Заказ № FYA600O<sub>3</sub>**

#### Выбор:

Непрерывно действующий насос (заводской отладки)

**Заказ № OY9600O<sub>3</sub>D**

#### Комплект для эксплуатации:

Новый электрохимический измерительный модуль, замена насоса, перенастройка, включая свидетельство о поверке.

**Заказ № ZB9600O<sub>3</sub>S**

#### Технические данные:

Газ:

O<sub>3</sub> (озон)

Измерительный принцип:

электрохимический датчик с тремя электродами

Диапазон измерений:

0 ... 300 ppb

Точность:

обычно 5 % от окончательной величины при нормальных условиях (для неустойчивого действия)

Долгосрочная точность:

после 12 месяцев при нормальных условиях обычно 5 % от окончательной величины (для неустойчивого действия)

Продолжительность экспонирования :

пока не выполнено задание, при самом меньшем 2 часах (при 200 ppb); в течение длительного периода прибор находился в зоне, свободной от озона насос работает 5 мин., выключен 10

Протяженность измерения:

500мл/мин

Интенсивность работы насоса:

Выходной сигнал:

0 ... 2 вольт, Сопротивление нагрузки > 100кΩ

Электропитание:

от 6 до 14 вольт, устойчивый

Расход энергии:

насос включен: 50 мА, типичн.;

насос отключен: 25 мА, типичн.;

блокированный насос: 180 мА, типичн.

Предельно допустимые значения:

1 ppm

Предполагаемая эксплуатационная

долговечность

датчик, обычно 24 месяца (при 20 °C); насос, обычно 6000 часов

Нормальные условия:

20 °C, 30 % г. Н., 1013 мбар никаких загрязнений, на контактирующих поверхностях

Рабочий диапазон:

от -20 до + 40 °C /от 30 до 80% RH

Температура хранения:

от 0 до 20 °C, при от 30 до 80 % RH неконденс.

Соединительный кабель:

1. 5 м длиной с соединителем ALMEMO ®

Размеры

Длина=880 мм x ширина=125мм x высота= 90мм

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА В ВОЗДУХЕ

Датчики, применяемые для измерения концентрации газа в воздухе – на рисунке измерительный прибор ALMEMO® 2590-9.

