

ИНФРАКРАСНЫЙ ГАЗОВЫЙ СЕНСОР

ИГС-0349А2

ОПИСАНИЕ

Руководство ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Rev. 1.00

Комплект поставки

Комплект поставки включает следующее.

1. Инфракрасный газовый сенсор ИГС-0349А2 (-01)
2. Паспорт

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ:

Исполнение сенсора **не** взрывозащищенное.

Не допускайте конденсации влаги в газовой ячейке сенсора. При случайном попадании воды газовую ячейку, необходимо продуть ее сухим теплым воздухом с расходом 2-3 л/мин для удаления воды с оптических поверхностей.

Общие сведения о конструкции сенсора

Общий вид сенсора приведен на рисунке 1 приложения 1. Технические характеристики сенсора указаны в спецификации. Сенсор включает в себя газовую кювету и электронную плату с микроконтроллером. Питание сенсора осуществляется от стабилизированного источника напряжением +5В. Максимальный потребляемый ток в момент включения 550мА. Вывод информации об измеренной концентрации газа осуществляется по последовательному интерфейсу RS-232C, TTL или последовательному SPI интерфейсу.

Разъемы

У сенсора имеются следующие разъемы (см. Рис 1.)

Разъем питания	для подключения к блоку питания +5 В.
RS-232 интерфейс	Трех проводной RS-232 интерфейс.
TTL выход	Трех проводной TTL выход.
Разъем Х4	Для подключения кнопки «НОЛЬ»
Разъем Х3	Для подключения кнопки «RESET»

Газовая ячейка

Герметичная газовая ячейка размещена на передней стороне сенсора. Газовый объем ячейки - приблизительно 15 см³

ПОРЯДОК РАБОТЫ

Подключение питания.

Подключите источник питания напряжением +4.8В...+5.2В к разъему питания сенсора. Проверьте полярность (см рис.1).

Подключение к газовой линии

Подключите одно из отверстий газовой кюветы сенсора к источнику пробы гибким шлангом с внутренним диаметром приблизительно 4мм. Необходимо обеспечить газовый поток от 0.3 до 1.0 л/мин. Проба должна быть очищена от пыли, капельной влаги и механических примесей.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: Сенсор не чувствителен к изменению скорости потока, но фиксирует изменение давления. Сенсор откалиброван при нормальном атмосферном давлении (760 mm Hg).

Чтение Данных.

Имеются три способа получить информацию об измеренной концентрации: TTL выход, RS-232 интерфейс и SPI интерфейс (подключается по заказу). Электрические уровни TTL 0...+5В (КМОП). Логическая структура совпадает с RS-232.

RS-232 ИНТЕРФЕЙС

Подключите RS-232 разъем сенсора к последовательному порту РС, назначение выводов приведено на рис. 1

Установите свойства последовательного порта РС:
Скорость 9600

Бит Данных 8
Стоп бит 1
Четность нет

Для связи с сенсором можно использовать любую терминальную программу, например IGM TERMINAL.

Команды последовательного порта.

Внимание – после команды должен посылаться символ ВК.

PCVCHECK – по данной команде прибор начинает посылать в порт следующую строку данных (разделитель данных – символ табуляции):

Temp Ubatt1 Ubatt2 U31 Delt11 Delt12 Delt21 Delt22 Coeff1 Coeff2

Здесь:

Temp – значение температурного датчика в отчетах АЦП

Ubatt1 – значение канала №6 АЦП (порт P1.6) (+5.5В)

Ubatt2 – значение канала №7 АЦП (порт P1.7) (U вх)

U31 – значение канала №2 АЦП (порт P1.2) (Дополнительная оптопара)

Delt11 – амплитуда сигнала опорного светодиода по каналу №0 (измерительному) АЦП (порт P1.0)

Delt12 – амплитуда сигнала опорного светодиода по каналу №1 (опорному) АЦП (порт P1.1)

Delt21 – амплитуда сигнала рабочего светодиода по каналу №0 АЦП (порт P1.0)

Delt22 – амплитуда сигнала рабочего светодиода по каналу №1 АЦП (порт P1.1)

Coeff1 – коэффициент усиления первого канала потенциометра

Coeff2 – коэффициент усиления второго канала потенциометра

CLBDAT? – по данной команде прибор начинает посылать в порт следующую строку данных (разделитель данных – символ табуляции):

Temp S0 S1 S2 Delt11 Delt12 Delt21 Delt22 Coeff1 Coeff2

Здесь:

Temp – значение температурного датчика в отчетах АЦП

S0 – отношение $10000 * S1 / S2$

S1 – отношение $10000 * Delt21 / Delt11$

S2 – отношение $10000 * Delt22 / Delt12$

Delt11 – амплитуда сигнала опорного светодиода по каналу №0 АЦП (порт P1.0)

Delt12 – амплитуда сигнала опорного светодиода по каналу №1 АЦП (порт P1.1)

Delt21 – амплитуда сигнала рабочего светодиода по каналу №0 АЦП (порт P1.0)

Delt22 – амплитуда сигнала рабочего светодиода по каналу №1 АЦП (порт P1.1)

Coeff1 – коэффициент усиления первого канала потенциометра

Coeff2 – коэффициент усиления второго канала потенциометра

CLBORT? – по данной команде прибор начинает посылать в порт следующую строку данных (разделитель данных – символ табуляции):

S1 S2 St1 St2 Sz1 Sz2 Conc1 Conc2 Csc1 Csc2

Здесь:

S1 – отношение $10000 * U21 / U11$

S2 – отношение $10000 * U22 / U12$

St1 – отношение S1 с учетом коэффициента температурной коррекции

St2 – отношение S2 с учетом коэффициента температурной коррекции

Sz1 – отношение St1 с учетом нуля коэффициента

Sz2 – отношение St2 с учетом нуля коэффициента

Conc1 – концентрация по первому каналу

Conc2 – концентрация по второму каналу

Csc1 – концентрация по первому каналу с учетом масштабирующего множителя

Csc2 – концентрация по второму каналу с учетом масштабирующего множителя

DOPDATA? – по данной команде прибор начинает посылать в порт следующую строку данных (разделитель данных – символ табуляции):

U11 W11 U12 W12 U21 W21 U22 W22 0 0

Здесь:

U11 – усредненное значение сигнала на опорном светодиоде по каналу №0 АЦП

W11 – усредненное значение сигнала после выключения опорного светодиода по каналу №0 АЦП

U12 – усредненное значение сигнала на опорном светодиоде по каналу №1 АЦП

W12 – усредненное значение сигнала после выключения опорного светодиода по каналу №1 АЦП

U21 – усредненное значение сигнала на рабочем светодиоде по каналу №0 АЦП

W21 – усредненное значение сигнала после выключения рабочего светодиода по каналу №0 АЦП

U22 – усредненное значение сигнала на рабочем светодиоде по каналу №1 АЦП

W22 – усредненное значение сигнала после выключения рабочего светодиода по каналу №1 АЦП

FULV? – по данной команде прибор начинает посылать в порт строку данных следующего вида (разделитель данных – символ пробела):

Temp S1 S2 K01 K02 St1 St2 Sz1 Sz2 Conc1 Conc2

Здесь:

Temp – значение температурного датчика в отчетах АЦП

S1 – отношение $10000 * U21 / U11$

S2 – отношение $10000 * U22 / U12$

K01 – значение коэффициента температурной коррекции по первому каналу

K02 – значение коэффициента температурной коррекции по второму каналу

St1 – отношение S1 с учетом коэффициента температурной коррекции

St2 – отношение S2 с учетом коэффициента температурной коррекции

Sz1 – отношение St1 с учетом нуля коэффициента

Sz2 – отношение St2 с учетом нуля коэффициента

Conc1 – концентрация по первому каналу

Conc2 – концентрация по второму каналу

CDAT? – по данной команде прибор начинает посылать в порт строку данных следующего вида (совместимо с протоколом сенсора ИГС-0346)

#10 #09 XXXX #09 YYYYY #09 #13

здесь

XXXX – концентрация по первому каналу (4 знака)

YYYYY – концентрация по второму каналу (4 знака)

OLDP – по данной команде прибор начинает посылать в порт строку данных следующего вида (совместимо с протоколом сенсора ИГС-0345):

#12 AA BB #10 CC DD

здесь

AA – байт первых двух разрядов концентрации по первому каналу

BB – байт последних двух разрядов концентрации по первому каналу

CC – байт первых двух разрядов концентрации по второму каналу

DD – байт последних двух разрядов концентрации по второму каналу

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ:

При включении прибор передает данные формате CDAT или OLDP в зависимости от последней полученной команды.

SRAL? – прибор выдает в порт серийный номер

SREV? – по данной команде прибор выдает в порт номер версии программного обеспечения.

INIT – инициализация памяти прибора: нуль коэффициенты по каналам равны 10000, масштабирующие множители не учитываются при расчете.

Команды калибровки сенсора:

ZERO – прибор устанавливает нуль по каналам

Многоточечная калибровка

CLBON – начало процедуры калибровки - **отклик** *CLB READY*

CONC XXXX YYYY – запись точки калибровки - **отклик** *CONC XXXX YYYY stored*

CLBOFF – окончание процедуры - **отклик** *CLB OK или CLB ERR*

Примечание: Может быть от 1 до 10 точек калибровки в произвольной последовательности по концентрации.

Последовательная подача команд **CLBON**, **CLBOFF** сбрасывает предыдущую калибровку.

Команда **INIT** – сбрасывает калибровку.

Калибровка по 3-м точкам (совместимо с сенсорами ИГС-0346)

CALB1 XXXX YYYY

CALB2 XXXX YYYY

CALB3 XXXX YYYY

Проверка записанных точек калибровки:

READCLB? – Прибор выдает массив калибровочных точек в формате:

XXXX #09 YYYY #09 AAAA #09 BBBB #13

Где:

XXXX, **YYYY** – исходные значения концентрации по каналам 1 и 2 соответственно.

AAAA, **BBBB** – значения концентрации после калибровки по каналам 1 и 2 соответственно.

Пример:

0800	1000	0200	0300
2300	2000	0500	0800
3100	3000	1100	0900
3900	4000	1900	1500

КАК ПОЛУЧИТЬ ДАННЫЕ О ИЗМЕРЯЕМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ОТ СЕНСОРА:

Прибор посылает данные по цифровому интерфейсу сразу после включения. Помните, что данные будут остановлены, если посылается любая другая команда. Пошлите команду CDAT? чтобы восстанавливать поток данных.

Прибор посылает данные в ASCII кодах, одна посылка состоит из тринадцати байт (байта маркера начала посылки- A; разделитель (табуляция); концентрация метана, разделитель (табуляция), концентрация тяжелых углеводородов, разделитель (табуляция), символ CR (0Dh)). Такая структура посылки позволяет сохранять полученные данные в обычном

текстовом формате и обрабатывать полученные данные стандартными программами (например MS EXCEL)

Установка нуля.

Установку нуля сенсора можно осуществлять не раньше, чем через пять минут после включения.

После прогрева, убедитесь, что газовая ячейка сенсора не содержит никаких остатков измеряемого газа. Предпочтительно заполнить ячейку азотом, или другим нейтральным газом. Нажмите кнопку "ZERO" в течение 3-4 секунд. После этого в течение 10 сек. сенсор обнуляется.

Другим способом установить нуль можно, подключив сенсор к компьютеру и пошлав команду ZERO от PC (см раздел RS-232 ИНТЕРФЕЙС).

Новое нулевое значение сохраняется в энергонезависимой (EEPROM) памяти сенсора.

Калибровка сенсора.

Калибровка осуществляется только от компьютера.

Существуют два варианта калибровки сенсора

- 1. Трехточечная калибровка** включает в себя установку нуля и калибровку по трем точкам измеряемого газа. При этом происходит кусочно-линейное сглаживание концентрационной зависимости сенсора.

Процедура калибровки:

Включите сенсор и дайте ему прогреться 5 минут. Заполните газовую ячейку чистым воздухом (азотом), или удостоверитесь, что в газовой ячейке нет остаточного измеряемого газа.

Пошлите команду ZERO от PC или обнулите сенсор вручную как описано выше.

Калибровочные газовые смеси подаются от большей концентрации к меньшей.

Калибровка производится от больших концентраций к меньшим, т.е концентрация ПГС1>ПГС2>ПГС3

Заполните первым калибровочным газом (ПГС 1) газовую ячейку.

Подождите приблизительно 1 минуту, до стабилизации показаний.

Подайте команду CALB1 XXXX YYYY (например если концентрация ПГС равна 50.00 % об. СН4 и 5.00 % об НС необходимо подать команду CALB 5000 0500).

Сенсор должен ответить: CLB1 ОК! NEXT...

Заполните вторым калибровочным газом (ПГС 2) газовую ячейку.

Подождите приблизительно 1 минуту, до стабилизации показаний.

Подайте команду CALB2 XXXX YYYY (например если концентрация ПГС равна 10.00 % об. СН4 и 1.00 % об НС необходимо подать команду CALB 1000 0100).

Сенсор должен ответить: CLB2 ОК! NEXT...

Заполните вторым калибровочным газом (ПГС 3) газовую ячейку.

Подождите приблизительно 1 минуту, до стабилизации показаний.

Подайте команду CALB3 XXXX YYYY (например если концентрация ПГС равна 5.00 % об. СН4 и 0.500 % об НС необходимо подать команду CALB 0500 0050).

Сенсор должен ответить: CLB3 ОК!

Затем нужно подать команду **CDAT?** или **FULV?**, для возобновления посылки данных от сенсора.

Прим. В посылке по команде **FULV?** в двух последних столбцах идут откорректированные значения концентрации, в двух предпоследних – исходные.

2. Многоточечная калибровка включает в себя установку нуля и калибровку по нескольким точкам измеряемого газа. При этом происходит кусочно-линейное масштабирование показаний сенсора. Калибровка может осуществляться от 1 до 10 точек.

Процедура калибровки:

Включите сенсор и дайте ему прогреться 5 минут. Подключите линию пробозабора.

Подключите сенсор к ПК. Заполните газовую ячейку азотом, или удостоверьтесь, что в газовой ячейке нет остаточного измеряемого газа.

Пошлите команду **ZERO** от PC или обнулите сенсор вручную как описано выше.

Пошлите команду **CLBON** – сенсор в ответ выдает строку *CLB READY*

Подайте ИЗВЕСТНУЮ концентрацию калибровочного газа (ПГС) в газовую ячейку, с расходом 0.500-1.0 л/мин.

Продуйте сенсор приблизительно 2 минуты, до стабилизации показаний.

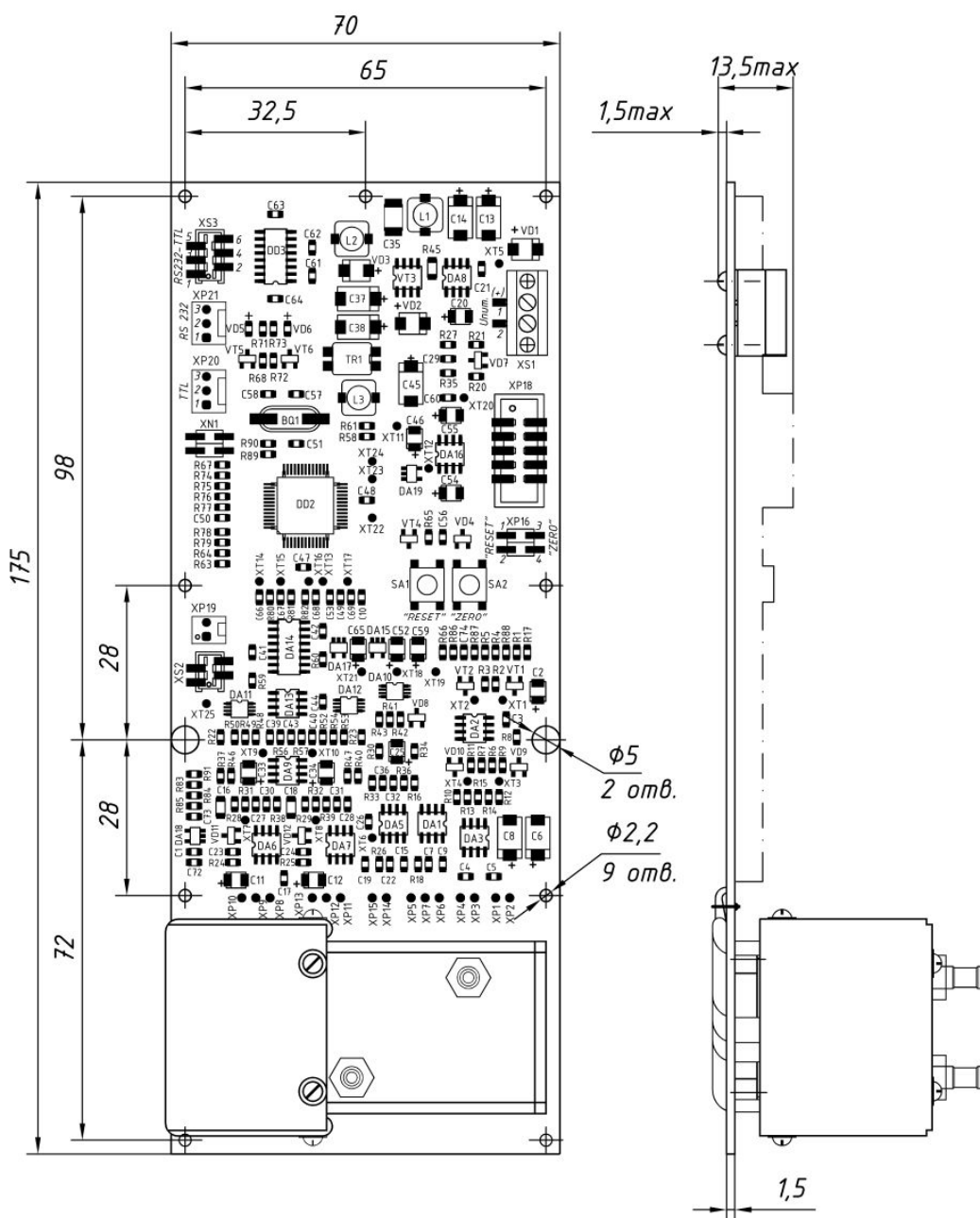
Пошлите команду **CONC XXXX YYYY** – сенсор в ответ выдает строку *CONC XXXX YYYY stored*

Повторите вышеописанную процедуру для всех точек калибровки.

После окончания калибровки подайте команду **CLBOFF** – сенсор проводит проверку корректности калибровки и выдает строку *CLB OK или CLB ERR*

Результат калибровки сохраняется в энергонезависимой (EEPROM) памяти сенсора.

РИС 1.



Разъемы:

1. XS1 – Разъем питания

1	+5В
2	Земля

2. XP16 – Кнопки

1-2	“RESET”
3-4	“Ноль”

3. XP21 – RS-232 интерфейс

1	RXD
2	TXD
3	Земля

4. XP20 – TTL выход

1	RXD
2	TXD
3	Земля

5. XS3 – RS232, TTL (параллельно XP20 и XP21)

1	RXD - RS232
2	TXD - RS232
3	TXD - TTL
4	RXD - TTL
5	Земля
6	Земля