

Датчики фирмы Sencera

Данная статья знакомит разработчиков, инженеров и других технических специалистов с продукцией фирмы Sencera, в частности приведены сравнительные характеристики датчиков газа и влажности.

Компания Sencera, Co. LTD, основанная в 1992 году в Тайване, ранее входила в состав японского концерна Nippon в качестве специального отдела по разработке решений для производства чувствительных элементов преобразователей. Со временем пути концерна Nippon и сотрудников будущей компании Sencera разошлись. С 1998 года фирма создала собственное производство датчиков на территории Китая.

Вся выпускаемая фирмой продукция относится к классу массовых изделий среднего класса точности. Датчики и преобразователи являются первичными, не содержат встроенных средств для повышения точности и требуют внешней электронной «обвязки». В связи с этим стоимость изделий остается весьма низкой, а количество внешних электронных компонентов «обвязки», как правило, минимально.

Преобразователи высокого класса точности являются более дорогими и их использование, как правило, не всегда является целесообразным для большинства микроэлектронных устройств общего назначения. В условиях массового применения невысокая цена является неоспоримым преимуществом перед аналогичными изделиями других производителей.

С 1992 года компания Sencera является одним из ведущих производителей широкого спектра датчиков и преобразователей следующих групп:

- датчики обнаружения газа (изобутан, пропан, метан, кислород, алкоголь, углекислый и угарный газ, запыленность воздуха);
- датчики и первичные преобразователи для измерения относительной влажности;
- датчики удара и наклона;
- датчики давления;
- ультразвуковые датчики (воздушные);
- датчики температуры;

- готовые модули для определения концентрации алкоголя в воздухе;
- детекторы разбивания стекла и программируемые детекторы ударов.

ДАТЧИКИ ГАЗА

Компания Sencera выпускает датчики для определения наличия в воздухе окиси углерода, изобутана, этанола, пропана, метана (природного газа), водорода, газа LPG (сжиженного нефтяного газа). Также имеются датчики для определения в воздухе дыма и воздушных загрязнений.

В табл. 1 приведены типы выпускаемых датчиков, их назначение и области применения.

Принцип работы датчика обнаружения газа основан на свойстве изменения проводимости тонкопленочного

Таблица 1. Типы датчиков обнаружения газа производства компании Sencera

Наименование	Описание	Определяемый газ	Применение
HS-129	датчик дыма	изобутан, пропан, этанол, водород	системы противопожарной безопасности, детекторы утечки газа в помещениях, воздухоочистители, кондиционеры
HS-130A	датчик алкоголя	изобутан, водород, этанол	промышленные, бытовые и медицинские детекторы алкоголя
HS-131	датчик природного газа	метан, изобутан, пропан	портативные детекторы утечки газа
HS-133	датчик паров нефтяных продуктов	LPG, изобутан, пропан, метан	системы противопожарной безопасности, детекторы утечки газа в помещениях, воздухоочистители
HS-134	датчик CO	угарный газ, водород, алкоголь	системы контроля вентиляции, портативные детекторы CO
HS-135	датчик запыленности воздуха	дым, двуокись серы, углекислый газ, изобутан, этанол	системы вентиляции, воздухоочистители, кондиционеры (автомобильные)
HS-130AS	датчик алкоголя	этанол	промышленные, бытовые и медицинские детекторы алкоголя

Таблица 2. Технические характеристики датчиков газа производства компании Sencera

Параметр	Наименование						
	HS-129	HS-130A	HS-131	HS-133	HS-134	HS-135	HS-130AS
Напряжение питания DC, Uс	5 В	5 В	5 В	5 В	5 В	5 В	5 В
Напряжение, подаваемое на нагревательный элемент (AC or DC), Uн	5 В	5 В	5 В	5 В	1.4–4 В	5 В	0.9 В
Сопротивление нагр. элемента, Rh	33 Ом	2.8 Ом	33 Ом	33 Ом	33 Ом	33 Ом	2.8 Ом
Мощность нагр. элемента, Ph	800 мВт	800 мВт	800 мВт	800 мВт	25 мВт	800 мВт	120 мВт
Температурный диапазон, °C	-20...+50	-20...+50	-20...+50	-20...+50	-20...+50	-20...+50	-20...+50
Диапазон концентраций	300–5000 ppm	500–1000 ppm	1000–20000 ppm	300–10000ppm	20–1000 ppm	300–5000 ppm	от 300 ppm

слоя диоксида олова SnO_2 при контакте его с определяемым газом. Чувствительность к разного рода газам достигается путем легирования различных присадок в чувствительный слой датчика. Сам чувствительный элемент датчика состоит из керамической микротубы с покрытием Al_2O_3 и нанесенного на нее чувствительного слоя диоксида олова. Внутри тубы проходит нагревательный элемент, который нагревает чувствительный слой до температуры, при которой он начинает реагировать на определяемый газ.

Датчики газа подобного рода являются первичными преобразователями и требуют использования дополнительных электронных схем (например, мост Уитстона с NTC термистором). В связи с тем, что сопротивление датчика находится в прямой зависимости от типа газа и его концентрации, возникает определенная зависимость падения напряжения от концентрации газов. По скорости изменения проводимости газового детектора определяется тип газа и его концентрация.

Датчик может реагировать на несколько газовых примесей различной концентрации, поэтому перед использованием датчика необходимо проводить его калибровку. Кроме того, для обеспечения более точных измерений следует вносить в измерительную схему элементы коррекции (для каждой модели датчика газа в технической документации предлагается такая схема).

В табл. 2 приведены технические характеристики датчиков газа.

Отдельной группой компания Sencera выпускает конструктивно законченные газовые детекторы (тестеры) для измерения концентрации алкоголя в выдыхаемом воздухе.

Существует три типа тестеров для измерения концентрации алкоголя в выдыхаемом воздухе:

- AT110M1;
- AT110M2;
- AT110M3.

Характеристики **AT110M1**:

- определяемая концентрация — 0.25 мг/л, может регулироваться;

Таблица 3. Детекторы утечки газа серии GD

Модель	Определяемые газы	Концентрация (ppm = $\text{см}^3/\text{м}^3$)	Уровень тревоги	Время реакции
GD-201	Дым, горючие газы	50 ~ 5000 ppm	1000 ppm	20 с
GD-401	Метан	500 ~ 10000 ppm	5000 ppm	20 с
GD-601	LPG	500 ~ 5000 ppm	3000 ppm	20 с
GD-701A	Городской смог	200 ~ 5000 ppm	800 ppm	20 с
GD-701	CO	40~400 ppm	200 ppm	2.5 мин.

- заводские установки — 0.05% ВАС USA, 0.5% ВАС UK;
- размер — 78 мм x 40 мм x 23 мм;
- вес — 30г (без батарей);
- способ индикации — светодиод красного цвета;
- время реакции — не более 10 секунд;
- питание — постоянное напряжение 3 В (2 батареи типа AAA).

AT110M2. Отличие от AT110M1 заключается в том, что переключатель режимов работы модуля заменен на кнопку. При нажатии на кнопку питания модуль последовательно войдет в режим прогрева и режим тестирования. При повторном нажатии на кнопку, тестер переводится в режим подсветки.

AT110M3. Отличие от AT110M1 заключается в том, что этот тестер имеет только два светодиода (красный и зеленый) и не имеет режима подсветки. В качестве источника питания, вместо двух батарей AAA, AT110M3 может также использовать литиевые батарейки, но в этом случае время работы тестера будет меньше. При прогреве тестера и измерении количества алкоголя кнопку включения тестера нужно удерживать в нажатом состоянии. Отпускание кнопки приводит к выключению прибора. Пока модуль прогревается, горит красный светодиод, который гаснет после перехода в рабочий режим. При обнаружении концентрации алкоголя выше пороговой красный светодиод загорается снова.

Компания Sencera выпускает и домашнюю настенную сигнализацию для определения дыма, городского смога, обнаружения утечки пропана, водорода, метана (природного газа) и газа LPG (сжиженного нефтяного газа). Это детекторы утечки газа серии GD. Они разработаны для обнаружения горючих и ядовитых газов или паров. При

обнаружении утечки газа у детектора загорится красный сигнал тревоги и будет подаваться непрерывный звуковой сигнал до тех пор, пока концентрация определяемого газа в воздухе не снизится ниже уровня тревоги.

В табл. 3 приведены типы приборов и регистрируемые ими газы.

Характеристики:

- напряжение:
 - переменное 220 В + 10%;
 - переменное 110 В + 10%;
 - постоянное 12 В;
- потребляемая мощность — не более 3 Вт;
- рабочий температурный диапазон — $-10^\circ\text{C} \sim 45^\circ\text{C}$;
- относительная влажность составляет 1 ~ 95%;
- размеры (Ш x В x Д, мм) — 72 x 140 x 45;
- вес 500 г.

ДАТЧИКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Датчики влажности по принципу преобразования делятся на две группы: емкостные и резистивные. Емкостные преобразователи обладают практически линейной характеристикой преобразования «влажность-емкость» и являются более точными, чем резистивные. У резистивных преобразователей наблюдается линейная зависимость логарифма сопротивления от влажности.

Результаты измерений первичных преобразователей сильно зависят от температуры окружающей среды. Для того, чтобы обеспечить приемлемую точность детекторов в широком температурном диапазоне, рекомендуется использовать их совместно с датчиками

Таблица 4. Емкостные датчики влажности

Детектор	Преобразование	Напряжение питания	Диапазон измеряемой влажности, %	Примечание
808	Влажность-емкость	Постоянное, до 12В	1...99	Изменение емкости: 2.4 пФ/10% отн. влаж.
818	Влажность-емкость	Постоянное и переменное, до 12В	0...100	Изменение емкости: 2.0 пФ/10% отн. влаж.
808H5V5	Влажность-емкость-напряжение	Постоянное, 5 В ± 5%	0...100	Защитное покрытие. Диапазон выходного напряжения 0.8...3.9 В
808H5V6	Влажность-емкость-напряжение	Постоянное, 3.3 В ± 2%	0...100	Защитное покрытие. Диапазон выходного напряжения 0.8...3.9 В

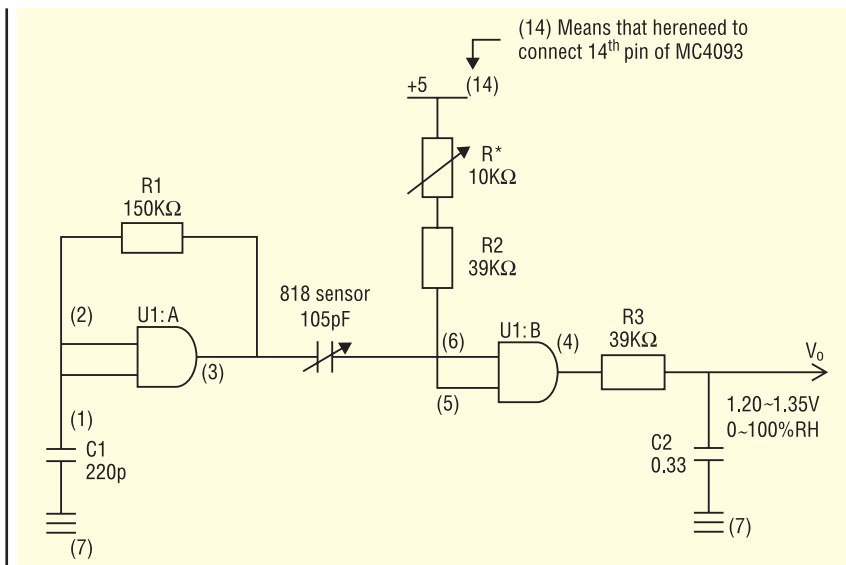


Рисунок 1 Схема включения емкостных датчиков серий 808 и 818

преобразователе серии 808 и уже содержит встроенную схему преобразования. Более того, обеспечивается температурная коррекция за счет введения цепи обратной связи. Датчики 808H5V5 и 808H5V6 работают от постоянного напряжения (5 В для 808H5V5 и 3.3 В для 808H5V6), их точность измерения составляет 4%. Защитное покрытие позволяет использовать эти датчики в самых неблагоприятных условиях окружающей среды.

Особенности датчиков 808H5V5 и 808H5V6:

- низкая стоимость;
- температурная стабильность;
- высокая точность. Благодаря полимерному конденсатору чувствительного элемента, выходной сигнал имеет практически линейную зависимость от влажности;
- сменное защитное канифольное покрытие;
- адаптирован к работе в плохих условиях окружающей среды.

Применение: метеорологические станции, контроль влажности в производственных помещениях, устройства для измерения относительной влажности и т. д.

Резистивные преобразователи

Резистивные преобразователи компании Sencera и их основные характеристики представлены в табл. 5.

Резистивные преобразователи являются менее точными и имеют более выраженную зависимость от температуры, чем емкостные датчики. Без использования цепей температурной компенсации их можно использовать только в помещениях со стабильной температурой. Для проведения измерений с помощью резистивных преобразователей может быть использована типовая схема включения датчиков, показанная на рис. 2.

Резистивные преобразователи серии HxxK5 обладают различным сопротивлением, что позволяет варьировать диапазон выходного сигнала путем выбора того или иного преобразователя. Они являются самыми недорогими в линейке представленных датчиков, так как обладают наименьшими возможностями применительно к диапазону измеряемой влажности и рабочему температурному диапазону по сравнению с другими датчиками. Время отклика у них тоже хуже — 60 с. Погрешность линейности преобразования составляет 5%. Все эти недостатки возникают из-за сильного влияния

температуры либо задействовать цепи температурной коррекции. Следует также отметить, что необходимо соблюдать осторожность при использовании датчиков в условиях повышенной влажности и вблизи точки росы, так как намокание чувствительного элемента может привести к неверной работе датчика.

Рассмотрим более подробно преобразователи производства компании Sencera обоих типов.

Емкостные преобразователи

Емкостные преобразователи компании Sencera и их характеристики представлены в табл. 4.

Детекторы с преобразованием «влажность-емкость» (808 и 818) являются элементарными первичными преобразователями и для их использования требуется дополнительная электронная обвязка для преобразования емкости в напряжение или частоту. Типичная схема включения датчиков 808 и 818 показана на рис. 1

Постоянное напряжение V_0 изменяется от 1.20 до 1.35 В на выходе

схемы. Диапазон изменения напряжения не сильно большой, поэтому для получения более точных результатов рекомендуется включение в схему усилителя напряжения. Для повышения точности измерений, желательно добавить цепи температурной коррекции. Диапазон измерений влажности составляет 0:99% для датчика 808 и 0:100% для датчика 818. Они обладают быстрым временем отклика (15 с) и практически линейной характеристикой (1%).

Особенности датчиков 808 и 818:

- полный диапазон измерения относительной влажности;
- быстрый отклик;
- линейная характеристика;
- длительный срок службы;
- емкостной тип.

Применение: метеоприборы, увлажнители и деувлажнители воздуха, видеомагнитофоны, видеокамеры, кондиционеры, антиобледенители, автомобильная электроника.

Детекторы серий 808H5V5 и 808H5V6 с преобразованием «влажность-емкость-напряжение» базируются на описанном выше первичном

Детектор	Напряжение питания	Диапазон		Зависимость от температуры	Время отклика, с
		Rh	температурный		
H12K5	Постоянное 1...12 В; переменное 1 В	20...90	0°C...50°C	-0.6% RH/°C	< 60
H25K5	Постоянное 1...10 В, переменное 1 В	30...90	0°C...60°C	-0.6% RH/°C	< 60
H25K5A	Постоянное 1...10 В, переменное 1 В	30...90	0°C...60°C	-0.6% RH/°C	< 60
H33K5	Переменное 1.0±0.2 В	15...95	0°C...50°C	-0.6% RH/°C	< 60
H200M	Постоянное 5 В	10...95	0°C...60°C	-0.35% RH/°C	40
H300M	Постоянное 5 В	10...95	0°C...60°C	-0.35% RH/°C	40

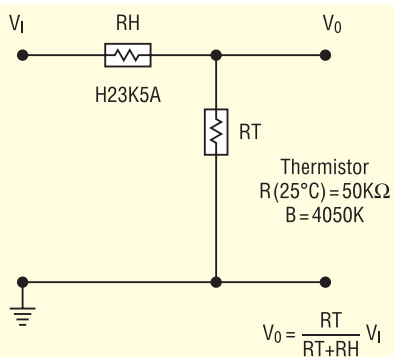


Рисунок 2 Схема включения резистивных датчиков НххК5

температуры окружающей среды на сопротивление преобразователя, которое приводит к сдвигу характеристики преобразования. Но датчик Н33К5 выгодно отличается от датчиков Н12К5 и Н25К5. Он выполнен с помощью технологии MEMS и имеет небольшой размер. Этот датчик заключен в защитную оболочку, что позволяет использовать его в самых неблагоприятных условиях окружающей среды. Рабочий температурный диапазон составляет

от 0 до 50 °С, диапазон измерений — 15%...95% Rh.

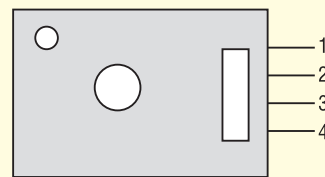
Для более высокой точности измерений требуется одновременный контроль за влажностью и температурой окружающей среды. Для этих целей компания Sencera выпускает модули Н200М и Н300М. Встроенный в модули датчик влажности осуществляет преобразование «влажность-сопротивление-напряжение». Выходной сигнал изменяется от 0 до 3 В и датчик температуры преобразует температуру в сопротивление.

Диапазон измерения влажности у модулей Н200М и Н300М составляет 10...95% Rh, питание — постоянное напряжение 5 В, рабочий температурный диапазон — 0...60 °С.

Преимуществом данных модулей являются их небольшие габаритные размеры — 34 × 22 × 1.8 мм.

Схема подключения датчиков Н200М и Н300М представлена на рис. 3.

Наряду с основными группами серийно выпускаемой продукции стандартного ряда компания Sencera также выполняет специализированные заказы



- 1 — питание;
- 2 — выходной сигнал "влажность";
- 3 — земля;
- 4 — выходной сигнал "температура".

Рисунок 3 Схема включения резистивных датчиков НххК5

для нестандартных конечных приложений, при этом стоимость таких датчиков может быть даже ниже стоимости стандартных.

Кроме рассмотренных датчиков газа и влажности компания Sencera Co. Ltd выпускает и другие виды датчиков, которые мы более подробно рассмотрим в следующих статьях.