

Сергей Шемякин (КОМПЭЛ)

# HONEYWELL – НОМЕР ОДИН В МИРЕ ДАТЧИКОВ



В статье дан краткий обзор платиновых датчиков температуры серии 700-xxx, обладающих стабильной и близкой к линейной зависимостью сопротивления от температуры; датчиков расхода газа, имеющих очень малое время отклика (около 1 мс); датчиков тока и датчиков положения, использующих эффект Холла и позволяющих решить множество задач в области силовой электроники; датчиков влажности серии H1H-3610-xxx и H1H-4000-xxx и датчиков давления серии 24PC, 26PC и MLH.

Американская компания Honeywell является крупнейшим производителем датчиков и выключателей с 1974 года. Российские разработчики не раз убеждались в высоком качестве продукции этой компании. Ниже будут рассмотрены некоторые популярные виды датчиков Honeywell.

## Платиновые датчики температуры

Платина обладает очень стабильной и практически линейной зависимостью сопротивления от температуры, поэтому она используется как материал для датчиков температуры. К преимуществам платиновых датчиков можно отнести следующие:

- Высокая линейность преобразования, стабильность, точность и повторяемость;
- Химическая стабильность;
- Биологическая инертность;
- Способность выдерживать высокие температурные нагрузки;
- Малые габариты;
- Долговечность.

Honeywell производит очень широкий спектр платиновых датчиков температуры в различных конструктивных исполнениях с сопротивлением (при 0°C)  $R_0 = 100 \text{ Ом}$  и  $R_0 = 1000 \text{ Ом}$ . Эти датчики нашли широкое применение как в узлах для промышленной автоматизации и прецизионной измерительной техники, так и в потребительской электронике.

Наиболее популярной на российском рынке продолжает оставаться серия HEL-700-xxx (рис. 1), которую Honeywell производит уже довольно давно. Следом за ней Honeywell создала и также успешно продвигает терморезистивные датчики серии 700-xxx (характеристики некоторых из них приведены в таблице 1), которые отличаются от HEL-700-xxx сверхминиатюрным исполнением (рис. 2), позволяющим получить очень низкое время отклика и снизить массогабаритные параметры изделия. Датчики 700-xxx производятся в выводном и SMD-исполнении по тонкопленочной технологии, которая заключается в осаждении сплавов платины на

# Honeywell

керамическое основание и дальнейшей подгонкой  $R_0$  к 100 или 1000 Ом.

## Датчики расхода газа

Датчики измерения расхода газа косвенным методом (рис. 3), основанные на перерасчете сигналов, полученных прецизионными датчиками температуры или абсолютного (дифференциального) давления, в последние годы все больше вытесняют традиционные расходомеры с крыльчаткой, обеспечивая лучшие результаты.

Благодаря малым размерам чувствительного элемента, экстремально низкой термической массе и высоким температурным градиентам расходомерам Honeywell свойственны очень малое время отклика (около 1 мс), высокая повторяемость и низкий гистерезис. Ввиду очень низкой энергии потребления датчики Honeywell совершенно безопасны. Все эти преимущества вместе с компактным дизайном сделали эти приборы пригодными для множества различных применений, таких как:

- Системы вентиляции и кондиционирования;
- Системы климат-контроля;



Рис. 1. Терморезистивный датчик HEL-705-U-0-12-C1 (увеличено)



Рис. 2. Терморезистивный датчик 700-102AAB-B00 (увеличено)



Рис. 3. Общий вид газового расходомера AWM2200V

Таблица 1. Сравнительные характеристики новых платиновых датчиков температуры 700-й серии Honeywell

Наименование	Температурный диапазон, °C	R <sub>0</sub> , Ом	α, °C <sup>-1</sup>	Разброс R <sub>0</sub> , %	Класс точности	Время отклика вода/воздух, с	Размер, мм
700-101ВАА-В00	-70...500	100	0,003850	±0,04%	A	0,4/2,0	2,1x2,3x0,9
700-101ВАВ-В00	-70...500	100	0,003850	±0,04%	B	0,4/2,0	2,1x2,3x0,9
700-102ААВ-В00	-70...500	1000	0,003750	±0,04%	B	0,4/2,0	2,1x2,3x0,9
700-102ААС-В00	-70...500	1000	0,003750	±0,04%	2B	0,4/2,0	2,1x2,3x0,9
701-101ВАА-В00	-70...500	100	0,003850	±0,04%	A	0,4/2,0	1,2x1,7x0,9
701-101ВАВ-В00	-70...500	100	0,003850	±0,04%	B	0,4/2,0	1,2x1,7x0,9
701-102ААВ-В00	-70...500	1000	0,003750	±0,04%	B	0,4/2,0	1,2x1,7x0,9
701-102ВАВ-В00	-70...500	1000	0,003850	±0,04%	B	0,4/2,0	1,2x1,7x0,9
702-101ВВВ-А00	-50...130	100	0,003850	±0,06%	B	0,4/2,0	1,4x2,3x0,52 SMD (0805)
702-102ВВВ-А00	-50...130	1000	0,003850	±0,06%	B	0,4/2,0	1,4x2,3x0,52 SMD (0805)
703-101ВВВ-А00	-50...130	100	0,003850	±0,06%	Class B	0,4/2,0	1,65x3,25x06 SMD (1206)
703-102ВВВ-А00	-50...130	1000	0,003850	±0,06%	Class B	0,4/2,0	1,65x3,25x06 SMD (1206)

Таблица 2. Основные технические характеристики газовых расходомеров Honeywell, имеющих милливольтный выход

Наименование	Диапазон измерения, см <sup>3</sup> /мин	Калибровочный газ	Выходной сигнал, мВ	U <sub>пит</sub> , В	P <sub>потр.</sub> макс., мВт	Температурный дрейф смещения, мВ	Повторяемость и гистерезис, %	Максимальное время отклика, с	T <sub>РАБ</sub> , °C
AWM2100V	±200	воздух	30,0 при 100 см <sup>3</sup> /мин	10,0	—	±0,20	±0,35	—	-20...85
AWM2200V	±10 мбар	воздух	20,0 при 5 мбар	10,0	50,0	±0,20	±0,35	3,0	-20...85
AWM2300V	±1000	воздух	50,0 при 650 см <sup>3</sup> /мин	10,0	50,0	±0,20	±1,00	3,0	-20...85
AWM42300V	±1000	азот	54,7 при 1000 см <sup>3</sup> /мин	10,0	60,0	±0,20	±0,50	3,0	-40...125
AWM92100V	±200	воздух	77,0 при 200 см <sup>3</sup> /мин	10,0	50,0	±2,00	±0,35	1,0	-20...85

- Системы распределения кислорода в больницах;
- Аппараты искусственной вентиляции легких;
- Газовые хроматографы;
- Системы контроля утечки газов.

По степени интеграции все датчики расхода газа Honeywell можно условно разбить на две группы: датчики с милливольтным выходом и датчики с нормализованным выходным сигналом.

В таблице 2 приведены основные технические характеристики датчиков с милливольтным выходом, которые требуют внешней обвязки. Ко второй группе следует отнести полностью интегрированные приборы с нормализованным выходом. Эти датчики имеют все необходимые встроенные схемы управления и обработки сигнала. Характеристики некоторых из таких датчиков приведены в таблице 3.

методики проектирования и расчета подобных систем.

При эксплуатации датчиков очень важно учитывать химическую совместимость материалов, из которых изготовлены датчики, с газами, расход которых измеряется. Датчики расхода газа Honeywell имеют ограниченное количество контактирующих с внешней средой материалов (кремний, нитрид кремния, золото, оксид алюминия, эпоксидный уплотнитель, фтороуглерод, полиэфир, полиэфирамид и нержавеющая сталь). Использование в конструкции датчика этих, химически относительно неактивных, компонентов позволяет приборам уверенно работать с множеством различных газовых сред при относительной влажности до 95%. Таблица совместимости с различными газами имеется на сайте Honeywell.

**Датчики тока на основе эффекта Холла** компании Honeywell позволяют решить множество задач в области силовой электроники, возникающих при создании систем обратной связи в электроприводном оборудовании управления и защиты, а также при измерении и контроле постоянного, переменного и импульсного токов в широком диапазоне с высокой точностью.

Первая группа характеризуется невысокой стоимостью, но требует внешней схемы управления нагревателем, питания микромоста и инструментального усилителя сигнала. Следует отметить, что в технической документации на такие приборы всегда даются простые варианты практической реализации этих

Как видно из таблиц 2 и 3, верхний предел измерения датчиков Honeywell составляет 2x10<sup>5</sup> см<sup>3</sup>/мин. Измерение больших объемов расхода газа производится методом использования обводного канала, который отбирает на себя часть потока газа. На сайте компании Honeywell имеется подробное описание

**Датчики тока и датчики положения, использующие эффект Холла**

Специалисты утверждают, что нет достаточно четкого различия между датчиками тока на эффекте Холла и датчиками положения, основанными на том же принципе, т.к. и те и другие реагируют на напряженность маг-

Таблица 3. Сравнительные характеристики некоторых датчиков расхода газа Honeywell с нормализованным выходным сигналом

Наименование	Диапазон измерения, см <sup>3</sup> /мин	Калибровочный газ	Выходной сигнал, В	U <sub>пит</sub> , В	P <sub>потр.</sub> макс., мВт	Температурный дрейф смещения, мВ	Повторяемость и гистерезис, %	Максимальное время отклика, с	T <sub>РАБ</sub> , °С
AWM3150V	+30	воздух	3,4 В при 25 см <sup>3</sup> /мин	10,0	50,0	±100,0	±1,00	1,0	-25...85
AWM3300V	+1000	воздух	5,0 В при 1000 см <sup>3</sup> /мин	10,0	60,0	±25,0	±1,00	3,0	-25...85
AWM43300V	+1000	азот	5,0 В при 1000 см <sup>3</sup> /мин	10,0	60,0	±25,0	±0,50	3,0	-25...125
AWM43600V	+6000	азот	5,0 В при 6000 см <sup>3</sup> /мин	10,0	75,0	±25,0	±1,00	3,0	-25...125
AWM5104VN	+20000	азот	5,0 В при 20000 см <sup>3</sup> /мин	10,0	100,0	±50,0	±0,50	8,0	-20...70
AWM720P1	+200000	воздух	5,0 В при 200000 см <sup>3</sup> /мин	10,0	60,0	±25,0	±0,50	6,0	-25...85

нитного поля, независимо от причины его возникновения. Некоторые датчики положения можно использовать в качестве простейших датчиков тока, о чем говорится в инструкциях по их применению.

Тем не менее, в данной обзорной статье мы решили придерживаться традиционного разделения датчиков Холла на датчики тока и датчики положения, как это принято в самой компании Honeywell. И именно в соответствии с такой классификацией они разбиты на товарные группы на сайте компании Honeywell.

**Датчики тока на эффекте Холла компании Honeywell**

Датчики тока на основе эффекта Холла компании Honeywell (рис. 4) позволяют решить множество задач в области силовой электроники, возникающих при создании систем обратной связи в электроприводном оборудовании управления и защиты, а также при измерении и контроле постоянного, переменного и импульсного токов в широком диапазоне с высокой точностью.

К главным достоинствам этих датчиков следует отнести отсутствие потерь мощности, вносимых в систему (и как следствие — отсутствие выделения теплоты); хорошую электрическую изоляцию; широкий диапазон частот и возможность измерения постоянных токов. Недостатком этого метода по сравнению с другими (резистивным методом и методом использования токового трансформатора) является необходимость внешнего источника питания.

Компания Honeywell выпускает широкую линейку датчиков тока на эффекте Холла. Это датчики тока открытого типа, компенсационного типа и открытого типа с логическим выходом.

Датчики тока открытого типа предназначены для бесконтактного измерения постоянного, переменного и импульсного токов в диапазонах ±57...±950 А.

Датчики тока открытого типа компании Honeywell построены на базе интегрированных линейных датчиков Холла 91SS12-2 и SS94A1 (производятся Honeywell), обладающих повышенной температурной стабильностью и линейностью характеристики. Датчики имеют аналоговый выход, напряжение на котором прямо пропорционально величине тока, протекающего через контролируемый проводник. При нулевом токе на выходе действует напряжение смещения, равное половине напряжения источника питания. Размах выходного напряжения, а следовательно и чувствительность, линейно зависят от напряжения источника питания ( $0,25 \cdot U_{пит} < U_{вых} < 0,75 \cdot U_{пит}$ ). В таблице 4 приведены основные технические характеристики датчиков тока открытого типа.

Датчики тока компенсационного типа позволяют бесконтактным способом измерять постоянный, переменный и импульсный токи в диапазонах ±5...±1200 А.

Ток, протекающий через контролируемый проводник, создает пропорциональное величине тока магнитное поле, которое концентрируется внутри кольцевого магнитопровода и воздействует на линейный интегрированный датчик Холла. Сигнал датчика поступает на усилитель постоянного тока, нагрузкой которого является катушка отрицательной обратной связи. Катушка создает в магнитопроводе противоположное по направлению магнитное поле, полностью компенсирующее исходное. Выходом датчика служит второй вывод катушки. Таким образом, выходной сигнал (ток) пропорционален величине тока в контролируемом проводнике и числу витков катушки обратной связи.

В таблице 5 приведены основные технические характеристики датчиков тока компенсационного типа.

Датчики тока с логическим выходом позволяют обнаружить превышение тока



Рис. 4. Датчик тока на эффекте Холла CSLA1EL



Рис. 5. Датчик положения SS41 на эффекте Холла (увеличено)

выше определенного значения в контролируемом проводнике и сформировать логический сигнал тревоги. Значение порога срабатывания определяется моделью датчика и может иметь следующие значения: 0,5; 3,5; 5,0; 7,0; 10,0 и 54,00 А. Порог срабатывания может быть установлен меньше номинального значения путем увеличения числа витков проводника вокруг кольца датчика.

**Датчики положения на эффекте Холла**

Классический эффект Холла лежит также в основе одной из распространенных технологий бесконтактной регистрации положения, перемещения, скорости вращения и присутствия ферромагнитных объектов. Эта технология опирается на свойство полупроводниковой структуры генерировать разность

Таблица 4. Основные технические характеристики некоторых датчиков тока открытого типа компании Honeywell

Наименование	Диапазон (амплитудное значение), А	Чувствительность, мВхN <sup>1)</sup>		Напряжение смещения, В	Температурный дрейф смещения, %/С	Время отклика, мкс	Ипит, mA	Упит, В
		Номинальное значение	Отклонение					
<b>Линейные датчики тока на базе сенсора 91SS12-2, выходной каскад – PNP открытый коллектор, вертикальный монтаж</b>								
CSLA1CD	±57	49,6	5,8	Упит/2	±0,05	3	19	8...16
CSLA1CE	±75	39,4	4,4					
CSLA1DE	±75	39,1	4,8					
CSLA1CH	±150	19,6	1,8					
CSLA1DJ	±225	13,2	1,2					
CSLA1EJ	±225	13,2	1,5					
CSLA1DK	±325	9,1	1,7					
CSLA1EL	±625	5,6	1,3					
<b>Линейные датчики тока на базе сенсора SS94A, выходной каскад – двухтактный PNP+NPN, вертикальный монтаж</b>								
CSLA2EL	±550	4,3	0,4	Упит/2	±0,125	3	20	6...12
CSLA2EM	±765	3,1	0,36		±0,007			
CSLA2EN	±950	2,3	0,2					
<b>Линейные датчики тока на базе сенсора 91SS12-2, выходной каскад – PNP открытый коллектор, горизонтальный монтаж</b>								
CSLA1GE	±75	39,4	4,4	Упит/2	±0,007	3	19	8...16
CSLA1GF	±100	29,7	2,7					

<sup>1)</sup> N – количество витков катушки отрицательной обратной связи.

Таблица 5. Основные технические характеристики некоторых датчиков тока компенсационного типа компании Honeywell

Наименование	Диапазон (амплитудное значение), А	Упит, В	Характеристика катушки		Номинальное значение Iвых, при Iизм	Сопротивление нагрузки при Iном, Ом	Время задержки, мкс	Напряжение изоляции, кВ	Точность, % от Iном
			N	R, Ом					
CSNA111	±70	±15	1000	90	50 мА при 50 А	40...130	<1,0	2,5	±0,5
CSNB121	±100	±15	2000	160	25 мА при 50 А	40...270	<1,0	2,5	±0,5
CSNE151	±5...±36	±15	1000	110	25 мА при 25 А	100...320	<1,0	5	±0,5
CSNE151-100	±90	±12...±15	1000	66	25 мА при 25 А	54...360	<0,2	—	±0,5
CSNE381	±5...±36	±5	1000	110	25 мА при 25 А	0...84	<1,0	5	±0,5
CSNF151	±180	±12...±15	2000	100	50 мА при 100 А	10...75	<0,5	3	±0,5
CSNF161	±150	±12...±15	1000	30	100 мА при 100 А	10...40	<0,5	3	±0,5
CSNG251	±180	±15	2000	100	50 мА при 100 А	0...125	<0,5	—	±0,5
CSNJ481-001	±600	±12...±18	2000	25	150 мА при 300 А	0...70	<1,0	7,5	±0,5
CSNP661	±90	±12...±15	1000	30	50 мА при 50 А	70...195	<0,5	3	±0,5
CSNR151	±200	±12...±15	2000	100	62,5 мА при 125 А	10...40	<0,5	3	±0,5
CSNR161	±200	±12...±15	1000	30	125 мА при 125 А	30...40	<0,5	3	±0,5
CSNR161-002	±200	±12...±15	1000	30	125 мА при 125 А	30...40	<0,5	3	±0,5
CSNT651	±150	±12...±15	1000	100	25 мА при 50 А	40...75	<0,5	3	±0,5
CSNX25	±56	4,75...5,25	2000	50	12,5 мА при 25 А	0...80	<0,2	—	±0,24

потенциалов при воздействии внешнего магнитного поля. Датчики положения, использующие эффект Холла (рис. 5), делятся на две группы: датчики с линейным выходом и датчики с логическим выходом.

**Датчики с линейным выходом** обычно применяются для определения небольших перемещений, построения более сложных датчиков и работы в составе датчиков тока с гальванической развязкой. Линейные датчики магнитного поля (на эффекте Холла) состоят из полупроводникового элемента Холла, стабилизатора питания, дифференциального усилителя и выходного каскада.

**Датчики с логическим выходом** делятся на:

- **Униполярные** – включаются и выключаются полем одной полярности;
- **Омниполярные** – включаются и выключаются полем одной полярности,

но она может быть как положительной, так и отрицательной;

- **Биполярные** – типичные значения напряженностей их включения и выключения одинаковы по величине и имеют разные знаки. На практике производитель нормирует только максимальные значения верхней и нижней границ срабатывания датчиков. В сочетании с достаточно узким дифференциалом (т.е. разностью между напряженностью полей включения и выключения) это приводит к тому, что благодаря технологическому разбросу параметров в серии биполярных датчиков часть из них (если иное не оговорено в технической документации) получаются униполярными;
- **Tuna «биполярная защелка» (bipolar latch)** – включаются полем одной полярности, а выключаются полем другой. Благодаря технологическому разбросу параметров, реальная петля гистерезиса этих датчиков не всегда

оказывается симметричной относительно оси ординат, на которой отложены уровни выходного сигнала (по оси абсцисс обычно откладывают магнитную индукцию), но, в отличие от случая биполярных датчиков, разброс параметров достаточно мал, и ось ординат всегда пересекает петлю гистерезиса.

Компания Honeywell производит около 10 семейств датчиков магнитного поля с логическим выходом. В таблице 7 приведены технические характеристики некоторых популярных на рынке датчиков магнитного поля с логическим выходом.

**Датчики влажности**

Среди всех типов существующих на сегодняшний день датчиков для измерения относительной влажности, созданных на основе измерения (как функции влажности) различных физических параметров (емкости, сопротивления, проводимости и

Таблица 6. Основные технические характеристики некоторых из датчиков тока с логическим выходом, выпускаемых компанией Honeywell

Наименование	Ивкл. ном, А (при 25°С)	Ивыкл. ном, А (при 25°С)	Упит, В	Ивых. макс, мА	Увых(0/1),В	Время задержки, мкс
CSDA1AA	0,5	0,6	6...16	20	0,4	100
CSDA1AC	3,5	0,6	6...16	20	0,4	100
CSDD1EG	10	7,6	4,5...24	40	0,4	60

Таблица 7. Основные технические характеристики некоторых датчиков положения с логическим выходом компании Honeywell

Наименование	В вкл., (Гаусс максимум)	В выкл., (Гаусс минимум)	Время задержки, мкс	Ивых макс, мА	Увых макс, В	Упит, В
103SR13-A1	400	250	—	20	0,4	4,5...24
517SS16	140	-140	1,5	20	0,4	6...16
55SS16	400	57	0,5	10	0,4	4,5...9
SS41	40	-40	1,5/1	20	0,4	4,5...24
SS411A	20	-20	0,15	20	0,4	3,8...30
SS441A	85	55	0,15	20	0,4	3,8...30
SS443A	145	115	0,15	20	0,4	3,8...30
SS449A	350	275	0,15	20	0,4	3,8...30
SS511AT	20	-20	1,5	20	0,4	-28...+28
SS549AT	350	275	1,5	20	0,4	-28...+28
SS561AT	50	-50	1,5	20	0,4	-28...+28
SS566AT	140	-140	1,5	20	0,4	-28...+28
SR13C-A1	180	75	—	20	0,4	3,8...30
SS351AT (new)	135; -35	120; -10	1,5	20	28	12; 24
SS451A (new)	135; -35	120; -10	1,5	20	28	24

температуры), технология емкостных датчиков получила наибольшее распространение. Благодаря полному диапазону измерения, высокой точности и температурной стабильности они используются как для измерения влажности окружающего воздуха, так и для применения в производственных процессах (рис. 6).

Компания Honeywell производит семейство емкостных датчиков влажности, использующих многослойную структуру. Слой полимера, покрывающий пористый платиновый электрод, служит защитой конденсатора от пыли, грязи и масел. Такая мощная фильтрационная система с одной стороны обеспечивает датчику длительную бесперебойную работу в условиях сильной загрязненности окружающей среды, а с другой стороны — снижает время отклика.

Некоторые модели датчиков Honeywell имеют встроенный платиновый терморезистор сопротивлением 1000 Ом, который расположен с обратной стороны подложки для целей термокомпенсации.

Самые популярные и недорогие семейства **НН-3610-xxx** и **НН-4000-xxx**, выполненные в пластмассовом корпусе с открытым кристаллом, ориентированы на массовое производство и идеальны для OEM-потребителей.

Для сравнения в таблице 8 приведены основные электрические и эксплуатационные характеристики некоторых датчиков влажности Honeywell.

**Датчики давления**

Основой датчиков давления Honeywell является тензочувствитель-

ный элемент (сенсор). Он состоит из четырех идентичных пьезорезисторов, имплантированных на поверхность круглой тонкой кремниевой диафрагмы и включенных по схеме моста Уитстона. По сравнению с сенсорами на основе металлических мембран, кремниевые имеют несколько преимуществ: долговременная стабильность параметров благодаря отсутствию у кристалла кремния остаточной деформации после снятия усилия, более высокая тензочувствительность, более высокая точность и линейность преобразования, малые габариты и дешевизна.

Датчики давления Honeywell предназначены для измерения высоких (несколько сот атмосфер), средних (несколько тысяч кПа), малых (десятки кПа) и особо малых (несколько десятков мм.вод.ст.) значений абсолютного, дифференциального и относительного давления сухих и влажных газов, жидкостей, в том числе агрессивных. Датчики измеряют разницу давлений, подведенных с разных сторон диафрагмы, при этом хотя бы одно из них должно быть подано через порт подвода. Давление, используемое с противоположной стороны диафрагмы, определяет тип датчика и является опорным. В зависимости от типа измеряемого давления датчики могут измерять:

- Абсолютное давление;
- Давление относительно существующего на данный момент атмосферного (такие датчики у Honeywell называются Gage);
- Избыточное давление относительно того, которое существовало в момент

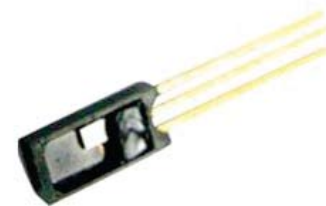


Рис. 6. Датчик влажности НН-4000-0041 (увеличено)

производства датчика (Honeywell называет их Sealed Gage);

- Разность давлений, подводимых к двум портам датчика.

По конструктивному признаку все датчики давления Honeywell подразделяются на две большие группы: пластмассовые (для измерения малых и средних давлений сухих неагрессивных газов) (рис. 7) и металлические (рис. 8). Последние предназначены для работы в агрессивных средах и при высоком давлении. Эти две группы, в свою очередь, подразделяются на семейства, объединенные, как правило, по конструктивному признаку и степени интеграции. В зависимости от вида измеряемого давления смежные члены одного и того же семейства могут иметь отличие в количестве портов подвода среды, в которой измеряется давление.

Всего номенклатура датчиков давления Honeywell насчитывает несколько тысяч приборов. Среди всего многообразия датчиков давления, выпускаемых компанией Honeywell, упомянем две интересные, на наш взгляд, линейки датчиков. Это силиконовые датчики низ-

Таблица 8. Сравнительные характеристики датчиков влажности Honeywell

Наименование	Диапазон измерения, %RH	Гистерезис, ±%RH	Повторяемость, ±%RH	Время отклика, с	Упит, В	Ипит, мА	Траб, °С	Калибровочный паспорт
Серия ННН-4000	0...100	3,0	0,50	15,0	4,0...5,8	0,20	-40...85	Есть в некоторых разновидностях
Серия ННН-4030/4031 (new)	0...100	3,0	0,50	5,0	4,0...5,8	0,5	-40...85	
Серия ННН-5030/5031 (new)	0...100	2,0	0,50	5,0	2,7...5,5	0,2...0,5	-40...85	—

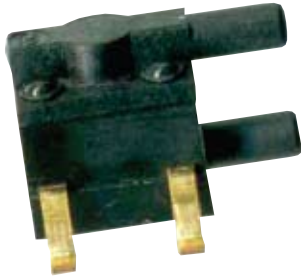


Рис. 7. Силиконовый датчик давления 26PS155MT (увеличено)



Рис. 8. Стальной датчик давления MLN100PSB01A

кого давления 24РС, 26РС и стальные датчики давления серии MLН.

Корпус силиконовых датчиков низкого давления 24РС и 26РС (названных так потому, что тензочувствительный элемент погружен в силиконовый субстрат) выполнен из пластмассы. Они рассчитаны на диапазон давлений 1...250 фунтов на кв. дюйм (6890 Па...1720 кПа).

Стальные датчики давления серии MLН (выпускаются компанией

Honeywell с конца 2005 года), в отличие от силиконовых, имеют дополнительную защитную мембрану из латуни или нержавеющей стали. Давление на сенсор подается сначала через нее, а потом через слой силиконового геля (как в силиконовых датчиках). Что касается конструктивного исполнения, то здесь важно отметить, что порт давления может иметь резьбу различных стандартов. Тип электрического разъ-

ма также варьируется. Диапазон измеряемых давлений у различных моделей этой серии колеблется в пределах 0...50 фунтов на кв. дюйм (0...345 кПа) у одних датчиков и 0...8000 фунтов на кв. дюйм (0...55200 кПа) у других. Диапазон рабочих температур и термокомпенсации лежит в пределах -40...125°С, а точность измерения находится на уровне ±0,25%. Имеются четыре варианта выходного сигнала (милливольтовый, пропорциональный, нормированный и токовый) с несколькими градациями размаха выходного напряжения. Все это позволяет легко состыковать прибор с любым промышленным контроллером, устройством сбора и обработки информации и АЦП.

**Литература**

Сайт подразделения «Сенсорный контроль» компании Honeywell: <http://content.honeywell.com/sensing/products>

А.Маргелов «Новые платиновые датчики температуры». (НЭ №1, 2007) <http://www.compeljournal.ru/enews/2007/1/6>

А.Маргелов «Датчики расхода газа компании Honeywell». (Chip News №4, 2006)

А.Маргелов «Датчики влажности компании Honeywell». (Chip News №9, 2005)

А.Маргелов «MLН – новая серия датчиков давления Honeywell». (НЭ №1, 2006)

А.Маргелов «Датчики тока компании Honeywell». (Chip News №5 (98), 2005)

А.Еманов «Датчики на эффекте Холла компании Honeywell». (НЭ №14, 2007) <http://www.compeljournal.ru/enews/2007/14/5>

Н. Семенов «Датчики Honeywell». [http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/publ/sensor/honey\\_sensor.htm](http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/publ/sensor/honey_sensor.htm)

Honeywell

ДАТЧИКИ ВЛАЖНОСТИ  
СЕРИИ ННН-5030/5031



- Низкое напряжение питания от 2,7 В (можно использовать в системах с батарейным питанием)
- Возможность работы в агрессивной среде с повышенным содержанием конденсата, пыли, грязи
- ННН-5031 снабжен специальным гидрофобным фильтром
- Аналоговый выход по напряжению
- Повышенная точность
- Предназначены для поверхностного монтажа

Москва  
Тел: (495) 995-0901  
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург  
Тел: (812) 327-9404  
Факс: (812) 327-9403



www.compel.ru

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: [sensors.vesti@compel.ru](mailto:sensors.vesti@compel.ru)