



ДАТЧИКИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ

*Карман А.Н., Келин А.С., Кожемяка А.Н.,
Невядомский В.И., ООО "МИКРОПРИБОР", г.Киев*

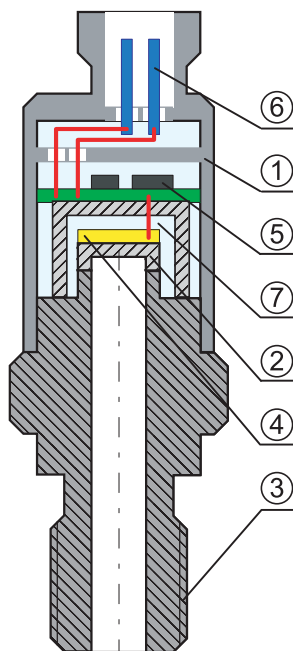
Давление - важнейший параметр, без контроля которого никак не обойтись в гидравлике, пневматике, тепловой энергетике, химической промышленности и многих других областях. Причем условия, в которых должны функционировать первичные преобразователи, в большинстве случаев следует отнести к категории "тяжелых" - расширенный диапазон рабочих температур, вибрации, агрессивная среда, пыль, взрывоопасная зона и т.п. В таких ситуациях незаменимыми могут стать датчики и переключатели давления фирмы ADZ Nagano GmbH (Германия). Это приборы, в которых аккумулированы достижения высоких технологий, собственные инновации фирмы ADZ и опыт японского партнера - Nagano Keiko Co., Ltd. Ассортимент датчиков ADZ достаточно широк. В зависимости от условий применения и активности реагента используются разные физические принципы и методы измерения, а также применяемые материалы.

В датчиках для работы в химически агрессивных средах используется модифицированный емкостной метод измерения и керамика в качестве материала чувствительной диафрагмы (датчики серии KL 7),

Для применения в типичных промышленных средах - вода, сжатый воздух, машинное масло, дизельное топливо, метан и др. газы - в датчиках и переключателях давления реализован пьезорезистивный метод измерения и нержавеющая сталь в качестве диафрагмы (серия SML).

Вся продукция фирмы ADZ ориентирована на эксплуатацию в расширенном температурном диапазоне (а для серии KS-1 составляет $-50..+200^{\circ}\text{C}$!) и имеет степень защиты на уровне IP65. Отдельные модели могут содержать релейный выход 24В/2А и/или 4-разрядный LCD-индикатор.

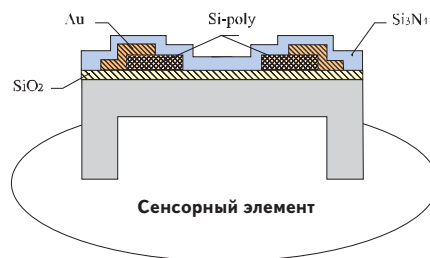
Наиболее развитой серией датчиков фирмы ADZ следует считать модельный ряд SML. Серия SML - это многочисленные варианты исполнения применительно к диапазону измеряемого давления (0..4000 бар), к способу представления выходного сигнала - аналоговый выход по напряжению и току 4..20 мА, частотный выход (PWM), CAN-интерфейс, к функциональным возможностям - измерение давления и уровня жидкости (SML-PS1), взрывобезопасные датчики (SML-EEExi).



Датчик серии SML

Конструктивно датчики серии SML выполнены в корпусе из нержавеющей стали (1), в котором размещены стальная диафрагма (2), составляющая одно целое с массивными элементами резьбового ввода давления (3) и сенсорный элемент (4). В датчик встроены плата с электронными компонентами (5) и разъем (6) для внешних подключений.

На поверхность диафрагмы, обращенную внутрь датчика, нанесены слои SiO_2 и поликремния, фотолитографическим методом сформирована поликремниевая сенсорная среда, металлизированные межсоединения в которой созданы электронно-лучевым напылением слоя золота. Вся структура сенсорного элемента пассивирована пленкой оксинитрида кремния.



Сенсорный элемент

Тонкопленочный сенсорный элемент помещен в герметично запаиваемую полость (7), гарантирующую стабильность и низкий уровень утечек. Выводы сенсорного элемента подключены к печатной плате, на которой собран электронный блок обработки на основе специализированной КМОП-БИС и конвертора выходного сигнала в стандартный сигнал по току 4..20 мА или напряжению 0..10В.

Принцип действия и технология изготовления этих датчиков в некоторых чертах повторяют MEMS-структуры - в качестве распределенной высокочувствительной среды используется пленка поликремния на диэлектрике (слой SiO_2), осажденная на металлическую диафрагму плазмо-химическим методом. Изменение давления на резьбовом вводе приводит к упругой деформации диафрагмы и появлению натяжения в поликремниевой среде. В результате этого изменяется сопротивление пленки поликремния (пьезорезистивный эффект). Это изменение и воспринимается электронным бло-

ком, обрабатывается интегрированным в него микроконтроллером и через ЦАП и соответствующие выходные цепи преобразуется в выходной сигнал по току или напряжению, пропорциональный измеряемому давлению.

Наличие в датчиках SML "интеллекта" с программируемой памятью типа EEPROM обеспечивает электронную калибровку измерительного тракта применительно к рабочему диапазону давлений конкретного датчика. Реализованные в контроллере алгоритмы коррекции погрешностей минимизируют погрешность измерений и повышают временную стабильность показаний. Так, например, датчик SML-20 имеет 18 программно настраиваемых диапазонов: 0..0.6 бар, 0..1.6 бар, 0..2.5 бар... 0..40бар, ... 0..100 бар, ... 0..250 бар, ... 0.. 1000 бар, ... 0..2000 бар.

В базовых моделях предусмотрено измерение относительного давления, но при определенной конфигурации электронного блока самим изготовителем возможно измерение и абсолютных значений давления.



ет использовать их в задачах динамических измерений.

Чувствительность исходного сигнала от распределенной высокочувствительной среды составляет 15 мВ/В. Достижимая точность измерений благодаря наличию тракта цифровой

влияния температуры не превышает $1.0 \pm 0.7\%$ (-20..+85°C). Это значение возрастает до уровня 2.5..3,0% в области крайних температур (+85..+100°C, -20..-40°C).

Основное применение рассмотренных датчиков - в системах пневматики и гидравлики автомобилей, контроля технологических процессов, кондиционирования воздуха, механотехнике (промышленные роботы), в различных устройствах автоматики на железнодорожном транспорте.

Несомненными достоинствами датчиков серии SML является высокая точность и надежность, устойчивость к воздействию неблагоприятных условий среды эксплуатации, электромагнитная совместимость и невысокая (для изделий, имеющих торговую марку NAGANO) стоимость.

модель	диапазон, бар	погрешность, %	выходной сигнал	питание	диапазон рабочих температур
SML-10,0	0..2000	0.25,,0,5	4..20мА	+10..30В	-40..+100°C
SML-20,0	0..2000	0.25,,0,5	0..10В	+12..30В	-40..+100°C
SML-30,0	0..2000	0.25,,0,5	0.5..4.5В	+5В	-40..+100°C
SML-40,0	0..2000	0.25,,0,5	0.5..4.5В	+8..32В	-40..+100°C
SML-M01	0..60 0..2000	0.5	PWM	+8..32В	-40..+110°C
SML-EExi	0..4000	-	4..20мА/0..10В	-	-40..+105°C
SML-CAN	1..2000	-	CAN	+10..30В	-40..+100°C
SML-PS1	0..25	0.1..0.25	0..10В	+12..30В	-40..+100°C
SML-SME	0..1000/0..2000	0.5	0.5..4.5В	+8..+32В; +5В	-40..+100°C

Датчики серии SML характеризуются высоким быстродействием - время отклика на изменение давления не превышает 1.0 мс. Это позволя-

обработки сигнала составляет от 0.05% до 1.0%, а общая погрешность преобразования измерений с учетом нелинейности, гистерезиса,

модель	диапазон, бар	погрешность, %	выходной сигнал	питание	диапазон рабочих температур
SMK	0..2000	0.5	0.5..4.5В	+12..32В	-40..+180°C
KS-1 (P+T)	0..2000	0.5	0.5..4.5В	+5В	-50..+200°C
DS 3 (switch)	100..2000	1.5	реле 24В/2А	+12..32В	-10..+80°C
DS 4 (switch)	0.6..4000	1.5	Реле 24В/2А	+10..32В	-40..+125°C
DS DG	5..2000	1.5	LCD	+12..27В	-40..+80°C



КОНТАКТЫ:

т. (044) 459-6854, 459-6895
e-mail: sales@micropribor.kiev.ua