

# Датчики Метран-150 и Rosemount на базе емкостной ячейки



В статье рассматривается новый датчик давления Метран-150 и Rosemount на базе емкостной ячейки. Описаны конструкция и эксплуатационные характеристики изделий. Указаны их основные преимущества.

Промышленная группа «Метран», г. Челябинск

История применения емкостного сенсора насчитывает уже более 40 лет. Впервые емкостный метод для измерения давления был успешно применен в 1969 году, в датчиках Rosemount. Именно тогда был создан легендарный датчик давления Rosemount 1151, ставший бестселлером. Несколько лет назад началось активное замещение датчиков Rosemount 1151 семейством более современных приборов Rosemount 2051, Rosemount 3051 и Rosemount 3051S.

В датчике Метран-150 в качестве одного из первичных преобразователей давления также используется новая емкостная ячейка Rosemount (рис. 1). Она образована двумя цилиндрическими основаниями 1, между которыми расположена плоская металлическая мембрана 2. На торцах цилиндрических оснований, обращенных к поверхности мембраны, имеются диэлектрические вкладыши 3 с тонкопленочными металлическими электродами 4. Цилиндрические основания и мембрана сварены между собой по наружному контуру, образуя симметричную и прочную конструкцию ячейки. Таким образом, между металлической мембраной и электродами, расположенными по

обе стороны от нее, образованы две емкости конденсаторов.

При перемещении мембраны под действием измеряемого давления происходит увеличение емкости одного из конденсаторов и уменьшение емкости другого. Это дифференциальное изменение емкостей ячейки под действием давления преобразуется и обрабатывается в электронном устройстве датчика.

Емкостная ячейка – существенное, но недостаточное условие для успешной работы прибора, поэто-

му датчики давления Метран и Rosemount обладают следующими конструктивными особенностями:

- › симметричность конструкции, которая обеспечивает одинаковое количество заполняющей жидкости с стороны камер высокого и низкого давления. Таким образом, при изменении температуры жидкость расширяется равномерно, что со стороны высокого давления, что со стороны низкого давления, обеспечивая взаимную компенсацию температурной погрешности;

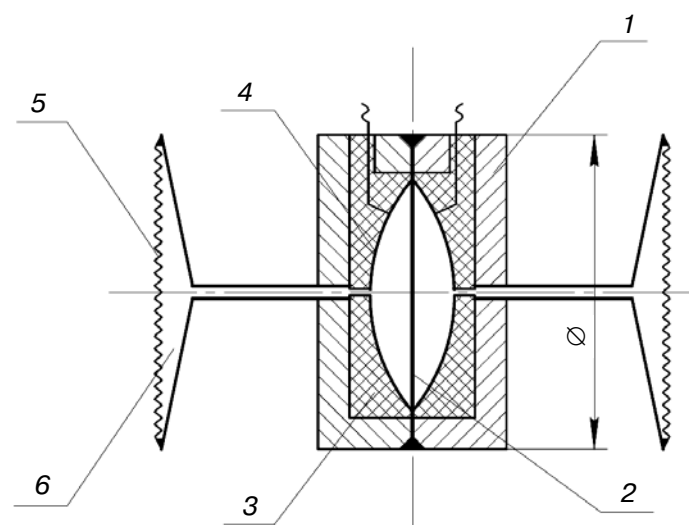


Рис. 1. Емкостная ячейка

► наиболее важным параметром конструкции является объем заполняющей жидкости: чем он меньше, тем меньше влияние заполняющей жидкости на точность показаний от расширения/сжатия под воздействием статического давления и температуры. Если в традиционной конструкции датчиков объем заполняющей жидкости равен  $\sim 5 \text{ см}^3$ , то в Метран-150 этот объем снижен до  $0,2 \text{ см}^3$ , а в датчиках Rosemount он составляет всего лишь до  $0,1 \text{ см}^3$ ;

► следующим преимуществом конструкции является «свободно плавающий сенсор» — емкостная ячейка не имеет жесткой кинематической связи с корпусом модуля, ячейка всего лишь подвешена на двух капиллярах, данное решение снижает влияние механических напряжений в корпусе прибора при затяжке монтажных фланцев. Также оно снижает влияние вибрации, обеспечивая лучшие метрологические характеристики на таких применениях, ведь вибрации присутствуют практически во всех технологических процессах.



▲ Датчик давления Rosemount 3051C

► раньше часто приходилось слышать: «Датчик вышел из строя по причине превышения давления выше допустимого». Датчики



Рис. 2. Датчик давления Метран-150

Метран-150 и Rosemount — позволяют раз и навсегда покончить с этим, поскольку емкостная ячейка — это сенсор, обеспечивающий стопроцентную защиту от перегрузок на уровне чувствительного элемента. При односторонних перегрузках давлением металлическая мембрана перемещается до упора в торцы ячейки, форма которых выполнена в соответствии с формой оболочки мембраны при ее предельно допустимой деформации от давления. Благодаря прецизионному изготовлению ячейки отсутствует остаточная деформация оболочки мембраны после снятия перегрузочного давления. А значит, метрологические характеристики датчиков Метран-150 и Rosemount после воздействия давления остаются без изменений.

Метран-150 и «в огне не горит и в воде не тонет». Датчик исправно функционирует при любых погодных условиях. Диапазон рабочих температур составляет от  $-55$  до  $+80 \text{ }^\circ\text{C}$ , а степень защиты от воздействия пыли и влаги — IP 66, что означает полную пыленепроницаемость и стабильную работоспособность даже при сильном воздействии струи жидкости. Дополнительная герметичность достигается за счет двухсекционного корпуса (рис. 2), обеспечивающего

изоляцию между отсеком электроники и клеммным отсеком. Это защищает электронику от попадания пыли и влаги, например, в процессе монтажа или в случае выхода из строя кабельного ввода.

Кроме того, датчик весьма удобен в эксплуатации. В нем предусмотрена наружная абсолютно герметичная кнопка для установки нуля в процессе эксплуатации, а также защита от обрыва шлейфа при повороте корпуса электронного преобразователя на  $\pm 180^\circ$ .

В начале 2010 года модельный ряд датчиков Метран-150 был расширен за счет новых моделей, которые обладают новыми опциями, такими, как:

- возможность применений в кислородных и кислородсодержащих средах;
- измерение уровня (гидростатического давления);
- возможность функционирования датчиков разности давлений при рабочем избыточном давлении до 40 МПа;
- использование новых материалов — Hastelloy® и тантал для применения в агрессивных средах;
- возможность перенастройки диапазонов измерений до 100:1.

Таким образом, можно говорить, что датчик давления Метран-150 является необходимым условием надежного и экономичного производства. Датчик соответствует требованиям, диктуемым современным рынком, во многом благодаря таким конструктивным особенностям, как применение емкостной ячейки, симметричность и простота конструкции, 2-секционный корпус электроники и многое другое.

Но писать и говорить можно бесконечно. Давно доказано, что лучше и эффективнее — один раз попробовать в деле, чем 100 раз прочитать или услышать. Уже более 2000 заказчиков успешно эксплуатируют датчики давления Метран-150, с отзывами некоторых из них вы можете ознакомиться на сайте [www.metran.ru](http://www.metran.ru).

Промышленная группа «Метран», г. Челябинск,  
тел.: (351) 799-5151, 247-1544,  
e-mail: [metran@metran.ru](mailto:metran@metran.ru)