

## НОВЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕР

НПП "ЭЛЕМЕР"

Рассмотрены функциональные возможности и технические характеристики новых интеллектуальных датчиков давления ЭЛЕМЕР-100 и САПФИР 22ЕМ.

Ключевые слова: датчики давления, сенсор, электронный блок, HART-протокол.

Научно-производственное предприятие "ЭЛЕМЕР" с 1992 г. представлено на рынке средств и систем контроля и управления технологическими процессами. Приборы с маркой "ЭЛЕМЕР" успешно работают на тысячах предприятий в России, ближнем и дальнем зарубежье, причем зачастую на самых ответственных участках: на предприятиях топливно-энергетического комплекса, на объектах использования атомной энергии.

В изделиях применяются самые современные сенсоры европейского и азиатского производства, в том числе сенсоры с металлизированной емкостной ячейкой, выполненные по технологии ROSEMOUNT®, и дифференциальные модули производства Hitachi (Япония) с компенсацией влияния статического давления (тензометрические мультисенсоры).

Все серийные изделия внесены в Государственный реестр средств измерений, производство лицензировано Госстандартом и Росгортехнадзором.

Разработка и серийный выпуск измерительных преобразователей давления — одно из магистральных направлений деятельности НПП "ЭЛЕМЕР". Рассмотрим два новых интеллектуальных датчика давления ЭЛЕМЕР-100 и САПФИР 22ЕМ.

### Интеллектуальный датчик давления ЭЛЕМЕР-100

Новые датчики давления ЭЛЕМЕР-100 (рис. 1) предназначены для непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред, газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей в унифицированный токковый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Датчики ЭЛЕМЕР-100 используются в системах автоматического контроля, регулирования и управления ТП в различных отраслях промышленности: в энергетике, нефтегазовой и нефтехимической, металлургической, пищевой промышленности. Датчики предназначены для работы со вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, реле, регуляторами и другими устройствами автоматики.

В датчиках ЭЛЕМЕР-100 штучного присоединения (ДИ, ДА, ДВ, ДИВ) применены современные

сенсоры ведущих зарубежных производителей с металлической разделительной мембраной, изготовленные по технологии КНК (кремний на кремнии). Сенсоры выдерживают перегрузки 300...500% и обладают высокой стойкостью к агрессивным средам. Сенсоры выдерживают шоковый удар 100 г / 100 мс и являются стойкими к гидроударам.

Датчики давления фланцевого типа (ДД, ДВ, ДИВ) оснащены тензорезистивными сенсорами, а также сенсорами с емкостной ячейкой, имеющими высокие метрологические характеристики и обладающими долговременной стабильностью.

Большое внимание при разработке нового изделия было уделено удобству работы с ним. Так встроенный в датчик индикатор отображает значение измеряемой величины не только в цифровом, но и в графическом виде, причем индикатор прибора имеет возможность плавного вращения на 330°, а корпус — на угол 0...270°. Индикация значения измеряемой величины и параметров конфигурации осуществляется на многофункциональном цифро-графическом ЖК-индикаторе с подсветкой.

Измеренное значение давления отображается на пятиразрядном цифровом индикаторе или на вспомогательном цифровом индикаторе в виде дискретной графической шкалы. В дополнительных полях индицируется относительная величина в процентах от верхнего диапазона измерений. Также на индикаторе отображается единица измерения давления: Па, кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup>, кгс/м<sup>2</sup>, бар, % и т.д.

Для удобства конфигурации и настройки в преобразователях ЭЛЕМЕР-100 помимо англоязычного меню теперь появилось интуитивно понятное меню на русском языке.

Корпус измерительного преобразователя имеет варианты с внутренней или внешней клавиатурой, с помощью кнопок которой пользователь может непосредственно на объекте изменить параметры конфигурации прибора, скорректировать пределы измерения, подстроить "0" и т.д.

Датчик ЭЛЕМЕР-100 обладает самыми современными возможностями конфигурирования. Благодаря наличию кнопочной клавиатуры на лицевой панели датчика можно управлять всеми его параметрами, а также производить калибровку и тестирование.



Рис. 1

В меню имеется полезная функция восстановления заводских настроек датчика. Конфигурирование и калибровку датчика также можно производить удаленно от самого датчика с помощью средств HART-коммуникации (HART-модема или HART-коммуникатора и специального ПО).

Специальное исполнение датчика с наружной магнитной клавиатурой, расположенной на корпусе датчика, под шильдиком обеспечивает возможность обнуления, калибровки или конфигурации датчика на взрывоопасных объектах или в агрессивных средах.

С клавиатуры доступны основные функции меню преобразователя: изменение диапазона измерения, корректировка "нуля", задание времени демпфирования, уставок и гистерезиса, выбор единиц измерения. Следует отметить, что доступ к системе встроенного меню прибора защищен паролем.

Датчик ЭЛЕМЕР-100 может отслеживать динамические процессы с быстройдействием до 100 мс.

Без ущерба для функциональности число монтажных частей в ЭЛЕМЕР-100 сведено к минимуму — всего два основных присоединительных размера для всех датчиков: M20x1,5 для датчиков штуцерного присоединения к процессу и стандартное межосевое расстояние 54 мм в приемнике давления для датчиков фланцевого присоединения к процессу (ДД, ДИВ, ДВ). Это существенно упрощает выбор и избавляет потребителя от необходимости изучения особенностей нестандартных комплектов монтажных частей и вентиляционных блоков, позволяет производить оперативную замену одних датчиков на другие.

Все датчики ЭЛЕМЕР-100 имеют модульную структуру, включают модуль сенсора и модуль электронного блока. Модули одного типа взаимозаменяемы без калибровки. Такая конструкция датчика обеспечивает высокую ремонтпригодность и поз-

воляет производить "горячую" замену любого модуля на объекте.

Серия датчиков давления ЭЛЕМЕР-100 имеет широкий модельный ряд, который позволяет подобрать датчик для любого ТП и для любой отрасли промышленности. В состав серии входят датчики с разделительной мембраной для агрессивных сред, модели с открытой мембраной для измерения уровня и давления вязких сред и т.д.

В зависимости от модели преобразователя ЭЛЕМЕР-100 имеют шесть/восемь переключаемых пределов (диапазонов) измерений. Соотношение между верхним и нижним пределом измерений составляет 25:1. Датчики выпускаются со следующими пределами допускаемой основной погрешности:  $\pm 0,1\%$ ;  $\pm 0,15$ ;  $\pm 0,25\%$  или  $\pm 0,5\%$ .

Варианты исполнения: общепромышленное; взрывозащищенное "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем взрывозащиты "особовзрывобезопасный" (ExiaIICT 5 X) или "взрывобезопасный" (ExibIICT 5 X); взрывозащищенное "взрывонепроницаемая оболочка" и "специальная оболочка" с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" (1ExdsIICT4/II X, 1ExdIICT6 X); кислородное (для работы на газообразном кислороде и кислородосодержащих газовых смесях).

Используемые материалы:

- мембраны — 36НХТЮ, нержавеющая сталь 316L ,хастеллой-С, тантал;
- штуцеры — нержавеющая сталь 316, 12Х18Н10Т;
- уплотнительные кольца — витон, фторопласт.

НПП "ЭЛЕМЕР" имеет собственную испытательную лабораторию по испытаниям приборов на воздействие различных видов помех. В разнообразных тестах на "выносливость" приборы подвергаются разносторонним влияниям, которые возможны на реальных измерительных точках. Среди этих тестов — испытания на микросекундные импульсные помехи (МИП), наносекундные импульсные помехи (НИП), радиочастотные помехи, магнитное поле промышленной частоты и т.д.

Преобразователи давления калибруются на сверхточном оборудовании. Калибровочная лаборатория оснащена современными высокоточными эталонами давления. Минимальная интегральная погрешность лаборатории составляет 0,005 %. Камеры "тепла и холода" позволяют производить калибровку во всем диапазоне рабочей температуры преобразователей -55...80 °С.

Для связи датчиков ЭЛЕМЕР-100 с ПК или средствами АСУТП используются HART-модемы НМ-10/R и НМ-10/V производства НПП "ЭЛЕМЕР".

#### Современный интеллектуальный датчик давления для атомной энергетики САПФИР-22ЕМ

Датчики САПФИР-22 ЕМ (рис. 2) предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления, разности

#### Технические характеристики датчика ЭЛЕМЕР-100

Электромагнитная совместимость.....	III-A
.....(в базовом исполнении), IV-A (при заказе опции БФП)	
Перегрузочная способность.....	300...500 % от верхнего
.....предела измерений	
Стойкость к гидроударам.....	высокая
Вибростойкость.....	< 2 g / 120 Гц
Сейсмостойкость.....	да
Степень защиты от пыли и влаги.....	IP65, IP67
.....(при использовании сальникового ввода)	
Температурный диапазон эксплуатации, °С.....	-40...70
Гарантийный срок эксплуатации, г.....	5
Пределы измерения, кПа:	
абсолютное давление.....	1,6...16 *103
избыточное давление.....	0,04...100 *103
избыточное давление-разрежение $\pm 0,0315...(-0,1...2,4)$ *103	
давление-разрежение.....	0,04...100
гидростатическое давление.....	4...250
дифференциальное давление.....	0,04...16 *103
рабочее давление.....	< 40
Межповерочный интервал, г.:	
для класса точности $\pm 0,1\%$ и $\pm 0,15\%$ .....	3
для класса точности $\pm 0,25\%$ и $\pm 0,5\%$ .....	5

давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных сред в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Преобразователи используются в системах автоматического контроля, регулирования и управления ТП. Преобразователи разности давлений могут использоваться в устройствах, предназначенных для преобразования значения уровня жидкости, расхода жидкости, пара или газа в унифицированный токовый выходной сигнал, цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Преобразователи предназначены для работы со вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики и системами управления, воспринимающими унифицированные сигналы постоянного тока 0...5, 4...20 мА или цифровой сигнал на базе HART-протокола.

В датчиках САПФИР 22 в отличие от старой модели присутствуют новые функциональные возможно-



Рис. 2

сти, при этом основные параметры данные (название, коды моделей, пределы измерений) остались прежними.

Все преобразователи давления этой серии отличаются универсальным спектром выходных токовых сигналов: 4...20 (20...4) мА по двух- и четырехпроводной схеме подключения или 0...5 (5...0) мА по четырехпроводной схеме подключения, одновременно с цифровым сигналом под протоколом HART. При производстве САПФИР-22 существует возможность выбора выходного сигнала на заводе-изготовителе (по дополнительному запросу заказчика) или непосредственно перед эксплуатацией. Это делает устройство универсальным и удобным в эксплуатации: в любой момент существует возможность быстрого перехода на другой вид входного сигнала, а также изменения схемы подключения.

Датчик давления САПФИР-22 имеет тензорезистивные или емкостные сенсоры. Первые изготовлены по технологии КНК и допускают высокую перегрузочную способность. Емкостные сенсоры гарантируют стабильность метрологических данных, что является важным параметром нормальной работы прибора.

Конфигурирование прибора осуществляется посредством наружной клавиатуры, расположенной на корпусе прибора, или внутренней клавиатуры на индикаторе, а также через HART-модем с интерфейсом USB, RS-232 или Bluetooth (поставляется по отдельному заказу). Возможные климатические исполнения: УХЛ 3.1 (5...50 °С), У2 (-40...70 °С), Т3 (-25...80 °С), ТС1 (-10...70 °С), ТВ1 и ТМ1 (1...70 °С). Электромагнитная совместимость — III-A (базовое исполнение) с возможностью объединения в HART-сеть, IV-A — с возможностью конфигурирования прибора по HART-модему.

Новые и уже зарекомендовавшие себя с лучшей стороны интеллектуальные измерительные преобразователи давления производства НПП "ЭЛЕМЕР" отличаются высокими метрологическими характеристиками, высокой стабильностью параметров и оптимальным соотношением цены и качества, это надежные современные приборы, которые найдут достойное место в любой отрасли промышленности и энергетики, сделают любое производство более технологичным и эффективным.

Контактный телефон (495) 988-48-55.  
[Http://www.elemer.ru](http://www.elemer.ru)

**Основные технические характеристики САПФИР-22**

Верхние пределы измерений, кПа:

абсолютное давление .....	4...16 * 103
избыточное давление .....	0,16...60 * 103
давление-разрежение .....	0,1...100
избыточное давление-разрежение ..±0,05...(-0,1...2,4) * 103	
дифференциальное давление .....	0,16...16 * 103
гидростатическое давление .....	1...250
Глубина перенастройки диапазонов.....	25:1
Выходной сигнал, мА.....	0...5 (5...0); 4...20 (20...4); HART
Функция извлечения квадратного корня.....	есть
Погрешность, % .....	±0,15; ±0,25; ±0,5
Быстродействие, мс .....	137,6
Сейсмостойкость, баллы .....	9 по шкале
.....	MSK-64 на высоте установки до 70 м
Пылевлагозащита .....	IP65
Варианты исполнения.....	общепромышленное, "для АЭС"
Индикация.....	5-разрядный ЖК-индикатор с подсветкой
.....	и графической шкалой
Угол возможного поворота, °:	
индикатора .....	320 (±160)
корпуса относительно сенсора.....	±135
Сенсоры .....	тензорезистивные, емкостные
Межповерочный интервал, г:	
для преобразователей с погрешностью 0,15% .....	3
для преобразователей с погрешностью 0,25%; 0,5%.....	5
Гарантия, лет.....	5 (7 исполнение "для АЭС")