

УДК 681.326

О.В. Зацерклянный**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ
УПРАВЛЕНИЯ И АРХИВИРОВАНИЯ**

Датчики для измерения абсолютного, избыточного, гидростатического давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений, широко применяются для мониторинга различных технологических процессов, контроля и учета потребления природных ресурсов, учета энергоносителей и многих других задач охватывая диапазон измерения давлений от 50 Па до 250 МПа.

Развитие датчиков давления идет одновременно по двум направлениям:

- совершенствование измерительных блоков
- совершенствование электронных устройств.

В настоящее время основная масса датчиков давления в нашей стране выпускается на основе чувствительных элементов, принципом которых является измерение деформации тензорезисторов, сформированных в эпитаксиальной пленке кремния на подложке из сапфира (КНС), припаянной твердым припоем к титановой мембране. Иногда вместо кремниевых тензорезисторов используют металлические: медные, никелевые, железные и др. В большинстве случаев требуется несколько параметров преобразователей: точность, стабильность выходных характеристик, надежность, долговечность, низкая цена. Таким требованиям удовлетворяют пьезорезистивные датчики давления и КНС преобразователи.

Совершенствование электронных устройств обусловлено, в первую очередь, высокими темпами развития микроэлектроники. Именно с изменением элементной базы электронных устройств обработки сигналов первичных преобразователей (ПП) связано появление нового поколения датчиков. На рынке появились недорогие микроэлектронные устройства (в частности микропроцессоры, аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи), технические характеристики которых позволили провести разработки интеллектуальных датчиков давления (ИДД).

Использование микропроцессорной электроники позволяет получать высокие результаты при линеаризации, улучшении температурных характеристик, увеличении сервисных функций, повышении надежности.

К основным функциональным возможностям ИДД можно отнести:

- 1) компенсацию основных и дополнительных погрешностей;
- 2) оценка достоверности данных;
- 3) обработка данных и возможность передачи на интерфейс связи наиболее значимой информации в удобном представлении;
- 4) расширенные возможности связи.

Основной областью применения интеллектуальных датчиков являются распределенные интегральные компьютерные системы (РИКС) мониторинга и управления. РИКС строятся в виде сетей с программируемой структурой, узлами которых кроме промышленных функциональных и персональных компьютеров являются интеллектуальные датчики-измерители сигналов и интеллектуальные датчики-измерители – регуляторы переменных.

В настоящее время на российском рынке широко представлены различные интеллектуальные датчики-измерители сигналов, однако полностью отсутствуют интеллектуальные датчики-измерители – регуляторы. Для заполнения этого сегмента рынка нами разработана серия датчиков давления 415, которые совмещают в себе прецизионные измерения давления и возможность непосредственного управления локальными переменными объекта (процесса). Датчики этой серии

обеспечивают непрерывное преобразование в унифицированный токовый и/или цифровой выходной сигнал для дистанционной передачи следующих измеряемых величин:

- избыточного давления от 0,1 кПа до 250 МПа;
- абсолютного давления от 25 кПа до 2,5 МПа;
- разрежения от 0,1 кПа до 100 кПа;
- давления-разрежения от $\pm 0,05$ кПа до $-1 \dots 2,4$ МПа;
- разности давлений от 0,25 кПа до 2,5 МПа;
- гидростатического давления от 0,25 м.в.ст. до 250 м.в.ст.

Измеряемые среды: жидкость, пар, газ.

В качестве чувствительных элементов ПП используются КНС-структуры, на которых удалось достичь точности 0,1% и дополнительной погрешности от температуры лучше 0,05%/10°C в диапазоне температур от -40 до +80 С. Кроме основной функции контроля текущего значения измеряемого давления и преобразования в выходной токовый сигнал, используемая схемотехника позволяет осуществлять:

- непрерывную самодиагностику, удобный контроль и настройку параметров датчика с помощью кнопочной клавиатуры и ЖК-индикатора;
- оперативную установку «нуля»;
- одновременную индикацию текущего давления в установленных единицах и процентов от диапазона в цифровом и шкальном виде;
- перенастройку вида выходного аналогового сигнала с 0–5 на 4–20 мА и обратно;
- включение – выключение цифрового интерфейса RS-485;
- работу аналогового сигнала 0–5 мА одновременно с цифровым выходом;
- обеспечение 8 пределов перенастройки (1:25);
- настройку на «смещенный» предел измерения;
- выбор зависимости выходного токового сигнала от входной величины (линейно-возрастающая, линейно-убывающая, пропорциональная корню квадратному перепада давления);
- настройку времени усреднения выходного сигнала (демпфирование) в пределах от 0,2 – 25,6 с;
- выбор системы измерения (СИ, СГС), которое приводит к автоматическому изменению диапазона выходного сигнала;
- регистрацию и хранение информации в виде трендов с шагом от 1 минуты до 3 часов или по событию превышения или занижения заданного уровня давления;
- управление исполнительными устройствами по двухпозиционному закону (твердотельное реле, открытый коллектор).

Из приведенного перечня видно, что датчики серии 415 полностью соответствуют современным тенденциям развития ИДД. В процессе работы датчик непрерывно анализирует сопротивление моста ЧЭ, а также значение полученного выходного сигнала, определяя достоверность данных и сигнализируя о нештатных ситуациях и возможных причинах неисправностей на жидкокристаллическом индикаторе. К существенным преимуществам данной серии стоит отнести возможность перенастройки датчика в базовом исполнении на любой стандартный аналоговый и/или цифровой выходной сигнал, а также выбор системы измерений.

В датчике реализовано двухпозиционное регулирование (релейный выход) по следующим алгоритмам (рис. 1):

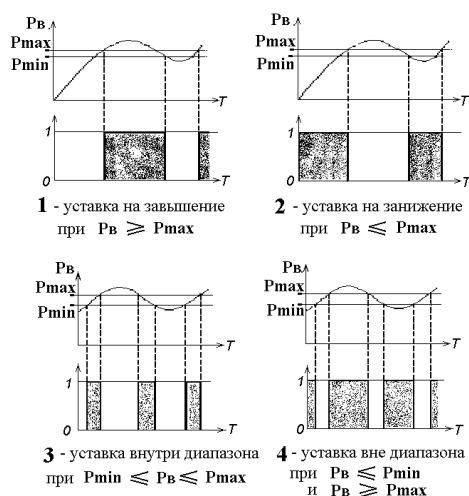


Рис.1. Логика работы канала управления

- уставка на завышение
- уставка на занижение
- вход давления в установленные границы
- выход давления за установленные границы

Установка уровней регулировки и алгоритма может устанавливаться с индикатора датчика или по цифровому интерфейсу. Погрешность срабатывания не превышает погрешности датчика. Релейный выход коммутирует ток до 100 мА при напряжении 24В. Наличие функций архивирования измеренных данных и управления исполнительными устройствами существенно расширяет спектр применений разработанной серии датчиков.

УДК 681.518

Д.В. Бурьков, Ю.П. Волощенко

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД» ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

ЮФУ обладает развитой системой территориально разнесенных подразделений, филиалов и представительств, поэтому особенно актуальной на сегодняшний день является задача внедрения технологий дистанционного обучения. При изучении технических дисциплин важную роль играют такие формы работы студентов, как: лабораторные и практические занятия, курсовые работы и проекты. Эти виды работ, в большинстве случаев, достаточно сложно реализуются в системах дистанционного обучения, поскольку требуют оснащения лабораторий специальным оборудованием для привития обучаемым реальных практических умений и навыков, аналогичных тем, которые они получают при традиционных формах выполнения заданий. Причем именно эти виды занятий позволяют сформировать востребованного полноценного технического специалиста. В первую очередь это относится к лабораторным практикумам по техническим дисциплинам, поскольку стоимость лабораторного оборудования делает невозможным обеспечение каждого студента полным комплектом необходимых инструментальных средств при дистанционной форме обучения.

Обычно при отсутствии возможности проведения реальных лабораторных