

## ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

О.В.Шатуновский

НКТБ «Пьезоприбор», Ростов-на-Дону, Россия

Датчики давления являются основной частью для большинства современных автономных узлов учета воды газа и других энергоносителей. Основным требованием для автономных систем является энергопотребление, т.к. источники питания имеют ограниченный ресурс, что определяет продолжительность работы системы и периодичность её обслуживания. Рассмотрим основные характеристики и конструктивные особенности датчиков, влияющие на энергопотребление. Данные по техническим характеристикам приведены для датчиков типа 415, производства НКТБ «Пьезоприбор».

Выходные сигналы датчиков можно разделить на два больших класса: аналоговые и цифровые и подклассы токовые и вольтовые. Токовые и вольтовые разделяются по типу входного сопротивления приемника выходного сигнала, соответственно это приемники с низкоомные и высокоомным входным сопротивлением.

Условно питание датчика можно разделить на питание преобразователя и драйвера выходного сигнала. При всех возможных вариантах выходных сигналов ток потребления преобразователем остается величиной постоянной, и составляет от 0,8 до 3,5мА в зависимости от типа выходного сигнала и предела измерения давления.

Ток, потребляемый драйвером выходного сигнала, составляет от 0,5 до 16,5мА для выходного сигнала 4-20мА или от 0 до 5мА для выходного сигнала 0-5мА. Для цифровых выходных сигналов ток потребления как правило максимален в момент передачи информации и может составлять для интерфейса RS485 с гальванической развязкой до 35мА. Несомненные лидеры с минимальным током потребления это аналоговые вольтовые выходные сигналы и цифровой выходной сигнал USART.

В автономных системах используются независимые источники питания – аккумуляторы преимущественно с рабочим напряжением 3,6 и 12В. Конечно, существуют и другие источники питания, такие как солнечные батареи, ветрогенераторы, гидрогенераторы, но они в основном служат для зарядки аккумуляторов, т.е. возобновлению энергии.

Следующий, очень важный аспект в экономии потребляемого тока, это периодичность получения данных с датчиков. Датчики могут работать в непрерывном режиме, что подразумевает опрос датчиков часто, т.е. раз в секунду и чаще, и периодически. Последнее подразумевает, что питание на датчики может подаваться периодически или датчики могут переходить в режим «сна». В данном случае необходимо учитывать быстродействие датчика, т.е. время между подачей питания на датчик (выход датчика из режима «сна») и получения с него достоверных данных.

В настоящее время, датчик на аналоговой электронике показывают очень хорошее время готовности – не более 100мс, датчики с цифровым выходным сигналом, ввиду того что при включении они производят внутреннюю инициализацию и тестирование, имеют время готовности около 800мс, но это время можно сократить применив более современную элементную базу.

Средний ток  $I_c$  [mA], потребляемый датчиком при периодическом включении рассчитывается по формуле:

$$I_c = \frac{I_p * t_p + I_o * (T - t_p)}{T}$$

где:  $I_p$  – ток потребления в режиме работы, [mA],  $t_p$  – время нахождения в режиме приема, [с],  $I_o$  – ток потребления в режиме ожидания, [mA],  $T$  – период опроса, [с].

Наиболее предпочтителен режим работы, когда на датчик в режиме ожидания не подается питание.

В настоящее время, в НКТБ «Пьезоприбор» разработаны и серийно выпускаются датчики давления типа 415 для автономных измерительных систем со следующими характеристиками [1]:

1 Датчики предназначены для измерения избыточного давления ДИ, разрежения ДВ, давления-разрежения ДИВ, абсолютного давления ДА, гидростатического давления ДГ и разности давлений ДД воды, газа, пара и других сред.

2 Пределы измерений:

- избыточное давление от 0,1 кПа до 100 МПа
- абсолютное давление от 25 кПа до 16 МПа
- разрежение от 0,1 кПа до 100 кПа
- давление-разрежение от  $\pm 0,05$  кПа до  $- 0,1 \dots 2,4$  МПа
- разность давлений от 0,25 кПа до 2,5 МПа
- гидростатического давления от 0,25м в.ст. до 25м в.ст.

3 Основная погрешность 0,5 (0,25; 0,15)%

4 Рабочая температура 5...50 (1...80; -30...50, -40...80)°C

5 Выходной сигнал 0,4-2В, USART

6 Вид взрывозащиты: искробезопасная электрическая сеть и взрывозащищенная оболочка

7 Степень защиты от воздействия пыли и воды IP65

8 Материал штуцера и корпуса  
измерительной мембраны

сталь 12X18H10T  
титан, сталь  
12X18H10T

9 Напряжение питания от 3,2 до 5 (12, 24)В

10 Ток потребления от 0,8 до 2,8мА

Датчики пригодны для решения большинства инженерных задач, в том числе диагностики и управления системами технологического контроля и автоматике энергетического оборудования, коммерческого учета расхода энергоносителей, измерения уровня в резервуарах и колодцах и др. в самых различных отраслях промышленности, а также в ракетной космической технике и авиастроении.

Литература

1. Руководство по эксплуатации 4.15.00.000 РЭ