

Датчики давления для автономных измерительных систем

М.О. Шатуновский

ООО «Пьезоэлектрик», Ростов-на-Дону

Датчики давления являются неотъемлемой частью большинства современных узлов учета воды, газа и других энергоносителей.

Важным требованием для автономных систем является низкое энергопотребление, т.к. источники питания имеют ограниченный ресурс, что определяет продолжительность работы системы и периодичность её обслуживания.

Описываются особенности разработки датчиков давления для автономных измерительных систем. Рассматриваются характеристики датчиков: выходные сигналы, диапазоны питания, производительность, режимы пониженного энергопотребления, схемотехника датчика. Данные по техническим характеристикам приведены для датчиков 415, производства ООО «Пьезоэлектрик».

Рассмотрим основные характеристики и конструктивные особенности датчиков, влияющие на энергопотребление.

Наиболее характерные, выходные сигналы датчиков представлены на рис. 1.



Рис. 1 – выходные сигналы датчиков.

Как показано на рис. 1 выходные сигналы датчиков можно разделить на два больших класса: аналоговые и цифровые, а так же подклассы токовые и вольтовые.

Условно датчик можно представить в виде двух узлов: собственно преобразователя давления и электронного преобразователя выходного сигнала, рис. 2.



Рис. 2 – схема датчика.

На рис. 3 показаны диаграммы типовых токов потребления датчиками с различными выходными сигналами. Нижняя часть диаграмм соответствует току потребления первичного преобразователя, верхняя – электронного преобразователя выходного сигнала.

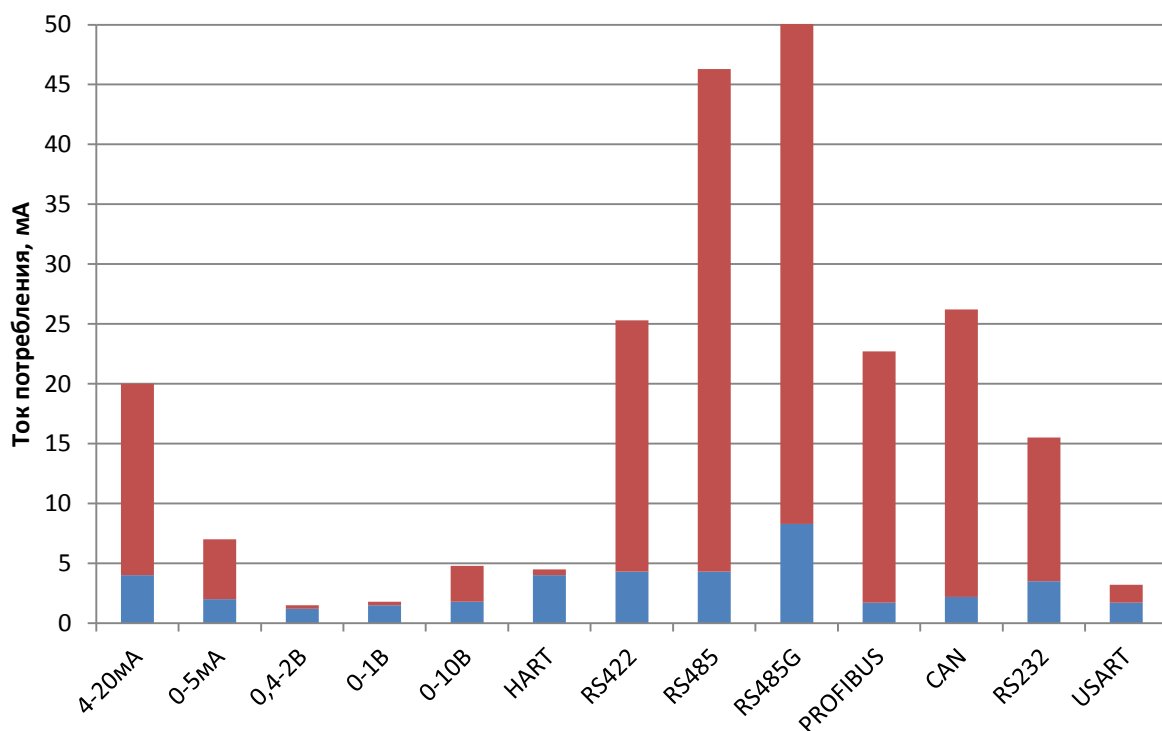


Рис. 3 – типовые токи потребления.

Из рис. 3 следует, что минимальному току потребления оказываются датчики с выходными аналоговыми, вольтовыми и цифровыми по интерфейсу USART. Аналоговый сигнал 4-20мА имеет большой ток потребления. К очевидным недостаткам мало потребляющих датчиков, надо отнести низкую скорость передачи данных, например HART интерфейс имеет скорость передачи 1200 бод.

Рассмотрим напряжение питания датчиков. В автономных системах используются независимые источники питания – аккумуляторы преимущественно с рабочим напряжением 3,6 и 12В.

На рис. 4 показаны диаграммы диапазонов напряжения питания датчиков.

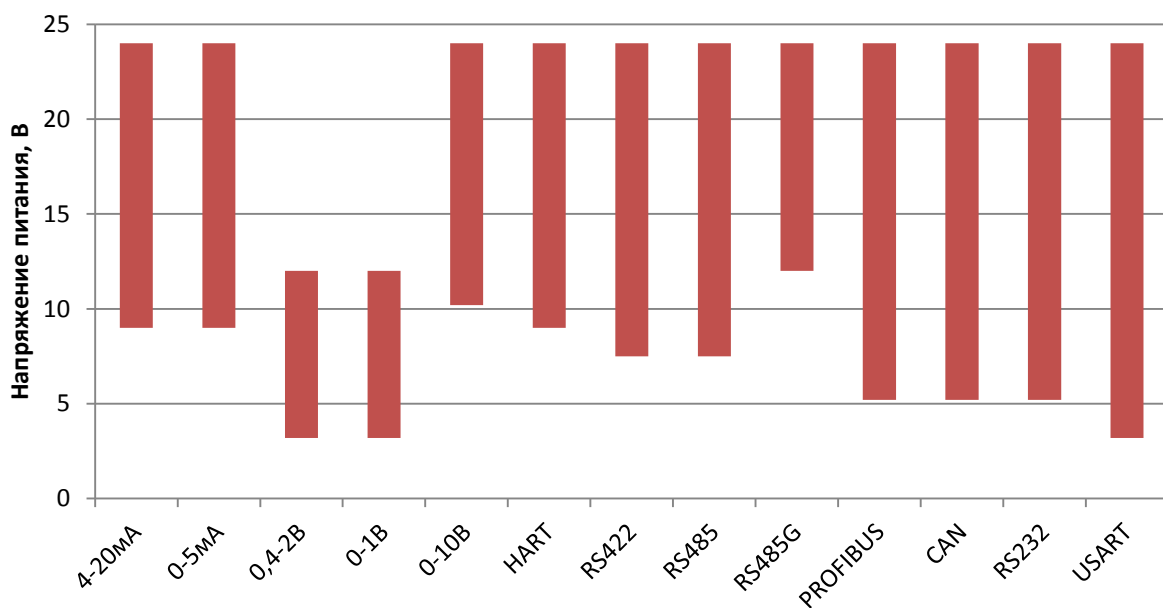


Рис. 4 – напряжения питания датчиков.

Из рис. 4 видно, что практически все виды датчиков можно использовать, с автономным питанием. Но датчики с аналоговым вольтовым выходным сигналом и с цифровым сигналом USART имеют наибольшее предпочтение, т.к. они могут питаться от литиевой батареи или аккумулятора с напряжением питания 3,6В.

На сегодняшний день в ООО «Пьезоэлектрик» разработаны и серийно выпускаются датчики давления типа 415 для автономных измерительных систем со следующими характеристиками:

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) °С

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 – сталь 12Х18Н10Т

измерительной мембраны – титан, сталь 12Х18Н10Т

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

10. Ток потребления от 0,8 до 2,8мА

Датчики давления 415 пригодны для решения большинства инженерных задач таких как: диагностики и управления системами технологического контроля и автоматике энергетического оборудования, коммерческого учета расхода энергоносителей, измерения уровня, и в самых различных отраслях промышленности, а также в ракетно-космической технике и авиационной.

Таким образом, для работы в автономных измерительных системах предпочтительнее всего использовать датчики с вольтовыми выходными сигналами 0,4-2В и цифровым сигналом USART, т.к. эти сигналы имеют большую скорость передачи, при малом энергопотреблении, что позволяет осуществлять питание датчика от литиевой батарейки в режиме опроса.

Литература

1. Руководство по эксплуатации 4.15.00.000 РЭ, издательство ООО «Пьезоэлектрик», 2011. – 56 с.

2. EIA-485 — Electronic Industries Alliance-485, <http://musidora.ru/format485.htm>

3. ГОСТ 25520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП.

4. ANSI/TIA/EIA-232 — American National Standards Institute/ Telecommunications Industry Association/ Energy Information Administration-232, <http://celnet.ru/ansi.php>

5. TIA-422 — Telecommunications Industry Association-422, TEA/EIA STANDART, May 1994, издательство Telecommunication industry association.

6. HART Communication Protocol — HART Communication Foundation, <http://www.hartcomm.org/>