

УДК 681.2

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИГНАЛА С ДАТЧИКА РАСХОДА ЖИДКОСТИ ТУРБИННОГО ТИПА

Краснов Я.А., Киселев С.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Кудрявцев И.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королева

Решается задача преобразования сигнала с датчика расхода жидкости турбинного типа с целью определения числового значения расхода в стандартных единицах «литры в минуту» и вывода его на дисплей или в САУ. Наиболее целесообразным решением является использование микроконтроллера, который одновременно выполняет функцию измерителя периода аналогового сигнала, цифрового вычислителя и средства сопряжения с компьютером или САУ. Зависимость частоты выходного сигнала с датчика от величины расхода может быть аппроксимирована прямой линией с постоянными коэффициентами угла наклона и смещения относительно нуля. Коэффициенты заносятся в память контроллера и в дальнейшем используются при обработке сигнала. Для обработки в контроллере сигнал с выхода датчика сначала усиливается, а затем подается на компаратор. Целью усиления является выделение низковольтного сигнала на фоне шумов и внешних помех. Так как устройство предназначено для работы в цеховых условиях при действии сильных промышленных помех, достаточно эффективным в плане помехозащищенности будет применение интегрального инструментального усилителя. Чтобы исключить срабатывание компаратора от воздействия помех, он охвачен петлей положительной обратной связи, которая задает ему некоторый гистерезис срабатывания. Для подавления высокочастотных помех на входе устройства применен фильтр нижних частот с полосой пропускания порядка 900Гц. Сформированный компаратором сигнал в виде прямоугольных импульсов переменной частоты и стандартными уровнями напряжения ТТ-логики поступает на микроконтроллер, где происходит его дальнейшая обработка: измерение периода, преобразование измеренного значения в расход согласно записанным в память коэффициентам и вывод его на дисплей или в компьютер. Для измерения периода сигнала удобно использовать встроенный в контроллер модуль «захват/сравнение». С его помощью формируется массив значений таймера, соответствующих переднему фронту сигнала. По этому массиву вычисляется усредненное значение периода сигнала. Далее, по записанным в память коэффициентам вычисляется непосредственно значение расхода, которое выводится на дисплей.

Разработанное устройство спроектировано таким образом, что может осуществлять взаимодействие с внешними управляющими системами через интерфейсы RS-232, RS-485 либо CAN, что позволяет интегрировать его в различные системы автоматического управления.

Ресурсы выбранного микроконтроллера позволяют без потери точности обрабатывать сигналы от двух расходомеров и более.

Ошибка измерений описанной системы будет складываться из погрешности калибровки датчика, погрешности аппроксимации калибровочной характеристики и погрешности микроконтроллера при измерении периода сигнала.