

ИМПУЛЬСНО-ВРЕМЕННОЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДАЛЬНОМЕРОВ

Борисенко Е.А., Гончаренко Е.В., Лысенко В.В.

Национальный технический университет

"Харьковский политехнический институт", г. Харьков

В докладе изложен метод повышения точности ультразвуковых дальномеров выполненных на базе микроконтроллера. Дальномер работает по следующему алгоритму. В начальный момент времени сигнал с формирователя прямоугольных импульсов подается на ультразвуковой излучатель и начинается подсчет импульсов стабильной частоты. После того, как этот сигнал проходит измеряемое расстояние, он попадает на приемник, усиливается, выпрямляется и подается на компаратор, который сравнивает входной сигнал с опорным напряжением. При превышении уровня сигнала порогового значения напряжения на компараторе, подсчет импульсов прекращается. По количеству импульсов стабильной частоты определяется время, по которому при известной скорости ультразвука рассчитывается расстояние.

Существенной составляющей погрешностью, является дрейф или неоптимальность уровня порога срабатывания. Известен подход, при котором оптимальным является порог, обеспечивающий отсутствие ложных срабатываний. Однако существует и другой вариант выбора порога. Из литературных источников и по результатам экспериментов известно, что принятые импульсы являются несимметричными, то есть длительность фронта импульса не равна длительности среза. Причем закон нарастания и спада огибающей нелинейный. То есть чем ниже порог, тем больше эта нелинейность проявляется.

В силу того, что мощность принятого сигнала зависит от измеряемого расстояния и среды, распространения ультразвука, крутизна фронта или среза может существенно отличаться. В общем случае, длительность принятого импульса не равна длительности излученного. Предлагается излучать не один, а два последовательных импульса, причем отношение их длительностей будет известно и не равно 1. Сравнение значений длительности парных зондирующих и отраженных импульсов дает возможность ввести поправки на временные задержки, связанные с длительностью фронтов принятых пачек импульсов и позволит исключить погрешность срабатывания компаратора и тем самым позволит повысить точность измерения расстояния.