

Определение влажности воздуха с помощью кварцевого резонатора

Степанов Антон Викторович

Студент 3-го курса

Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева,

Чебоксары, Россия

www.mymail@mail.ru

Кварцевый диссипативный преобразователь механической энергии выполнен на основе специализированного кварцевого резонатора, в котором пьезоэлемент покрыт чувствительным к измеряемой неэлектрической величине веществом. Выходной электрический сигнал преобразователя поступает на измерительный прибор или компьютер. Объектами контроля могут быть газообразные, жидкие и твердые среды, включая жидкие кристаллы и биополимеры, а измеряемыми неэлектрическими величинами – влажность, температура, электро-, тепло- и светопроводимость, вязкоупругие свойства и др.

При воздействии на преобразователь измеряемой неэлектрической величины изменяется эквивалентное активное сопротивление кварцевого резонатора, являющееся мерой диссипации(рассеяния) упругих колебаний кварца. Известно, что резонатор представляет собой электромеханическую колебательную систему, содержащую пьезоэлемент, его электроды с выводами и держатель. Пьезоэлемент вырезают из природного или синтетического кристалла кварца. Электромеханические колебания в резонаторе происходят благодаря прямому и обратному пьезоэффектам, присущим кварцу.

При использовании кварцевого резонатора в преобразователе энергии необходимо было получить формулы для расчета всех составляющих сопротивления R_a , включая R_n , отражающую дополнительные потери в чувствительном покрытии, его наносят на поверхность пьезоэлемента для обеспечения информативного выходного сигнала, пропорционального значению контролируемого неэлектрического параметра. Вместе с этим преобразователь должен иметь постоянное активное сопротивление при изменении неинформативных параметров. Вместе с этим преобразователь должен иметь постоянное активное сопротивление при изменении неинформативных параметров. Для достижения независимости R_a от температуры должны быть исключены, например, потери на связанные колебания в резонаторе, что достигается изменением конструкции электродов на пьезоэлементе.

Значение информативного сигнала преобразователя(изменение активного сопротивления) определяю по формуле

$$R_{н.с.} = K_{пр} * \Delta * \eta,$$

Где $K_{пр}$ – коэффициент преобразования, равный 5416,74 кОм*с/кг; Δ и η – толщина чувствительного покрытия и его вязкость(внутреннее трение).

Данный прибор может применяться в картинных галереях, хранилищах архивных бумаг и других помещениях, где требуется тщательный контроль влажности воздуха.[1]

Литература

1. В. Савченко, Л. Грибова(2004) Кварцевый резонатор преобразует неэлектрические величины в электрические // Радио, №2, с.34-36.