

С.А. Оболенцева, студентка, Е.Н. Киселев, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА МИКРОСБОРКИ РАДИОТЕРМОМЕТРА

Запорожская государственная инженерная академия, кафедра ФБМЭ

Радиотермометрия является методом неинвазивного определения температурных аномалий внутри биологического объекта. Оценив мощность излучения можно судить о температуре глубинных слоев. При онкологических заболеваниях или при воспалительных процессах температура внутренних тканей повышается, на чем основаны диагностические особенности метода.

Медицинские радиотермометры, предназначены для измерения внутренней температуры тканей и температуры кожных покровов по их тепловому излучению в инфракрасном диапазоне. В состав разработанного нами радиотермометра входят: датчик мощности ИК-излучения [1], блок обработки информации, персональная ЭВМ (ПЭВМ). Измерение внутренней температуры производится бесконтактным способом. При этом ИК-излучение, попадая на чувствительный элемент датчика, нагревает пироэлектрический преобразователь, что вызывает изменение выходного напряжения, пропорционально мощности сигнала. Результаты измерения поступают в виде постоянного напряжения на 12-ти разрядный аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения, выходы которого подключены к жидкокристаллическому четырехразрядному индикатору. Кроме того, нами разработано программное обеспечение, позволяющее сопрягать АЦП с персональным компьютером через USB-интерфейс.

Отличительной особенностью разработанной схемы является возможность обеспечения адаптивной регулировки чувствительности датчика излучения. Это достигается путем изменения частоты модуляции ИК - излучения, поступающего на датчик через цепь обратной связи. Исследования выполненные в системе схемотехнического моделирования Pspice 8.0 позволили выбрать оптимальный диапазон частот модуляции в пределах от 1 до 100 Гц.

Для проверки работоспособности разработанной схемы радиотермометра, было проведено ее моделирование в системах MultiSim и MicroSim. Результаты исследований показали высокую надежность и стабильность параметров радиотермометра в широком диапазоне изменений внешних дестабилизирующих факторов: температуры, колебаний напряжения питания и т.д. Адекватность полученных результатов подтверждается испытаниями макета исследуемого прибора.

С целью снижения массо-габаритных показателей радиотермометра была разработана гибридная интегральная микросборка, включающая в себя основные компоненты схемы прибора. В результате размеры изделия снизятся до 90x90x10 мм, а себестоимость составит 180 грн. Точность измерения температуры составляет $\pm 0,5$ °С. К достоинствам разработанной схемы относится исключение необходимости охлаждения датчика жидким азотом, что упрощает и удешевляет процесс проведения диагностики.

Дальнейшие исследования и разработки направлены на повышение точности измерения температуры и разработку систем мониторинга при одновременном подключении нескольких приемников ИК – излучения к одному радиотермометру.

Литература

1. Костенко В.Л., Швець Є.Я., Кісельов Є.М. Дослідження адаптивного сенсора потужності випромінювання – Вісник НУ Львівська політехніка, № 443, 2002 – С.163-169