

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЛИБРОВКОЙ И ВАЛИДАЦИЕЙ

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

Соловьёв А.Н.

Малиновская Т.И. ст. преп.
Охрименко А.А. - канд. техн. наук, доцент

В докладе представлено разработка автоматизированной системы управления калибровкой и валидацией тепловизионных модулей. В системе осуществляется автоматизированное управление термометрической калибровкой и валидацией при записи термограммы биологического объекта посредством тепловизионных каналов в независимости от заложенных производителем настроек тепловизора.

Появление на рынке доступной тепловизионной техники вызвало рост спроса на измерение температуры посредством регистрации собственного излучения в дальнем инфракрасном диапазоне (8-14 мкм). Применение тепловизоров обуславливает необходимость высокоточного бесконтактного контроля состояния исследуемого объекта. Сфера применения инфракрасного (ИК) технического зрения практически неограничена – это энергетика, строительство, военно-промышленный комплекс. Отдельное направление развития представляет собой использование тепловизионной аппаратуры в медицине.

Несмотря на разнообразие тепловизионной продукции, практически все представленные изделия базируются на готовых тепловизионных модулях от нескольких мировых производителей, поскольку собственная разработка и производство подобной техники является ресурсо- и наукоемкими процессами.

Принимая во внимание закрытость внутреннего программного обеспечения тепловизионных модулей [1], а также различные алгоритмы улучшения термограмм, в представленном проекте предложен один из вариантов получения достоверной термограммы с возможностью точечного контроля температуры человеческого тела.

Разработанная система предназначена для автоматизированного управления термометрической калибровкой и валидацией при записи термограммы биологического объекта посредством тепловизионных каналов в независимости от заложенных производителем настроек тепловизора (Рисунок 1). Термография является уникальным методом диагностики, который позволяет оценить тепловые процессы, которые происходят в организме. Точность оценки температуры существенно повышает достоверность диагностики [2].

- В состав устройства входят:
- блок питания;
 - USB концентратор совмещает все сигналы в один USB порт для обмена данными с персональным компьютером;
 - видеоконвертер переводит видеоизображение от тепловизионного видеомодуля в цифровой формат для обработки персональным компьютером;
 - плата управления регулирует полярность и уровень напряжения на калибровочном элементе и обеспечивает обратную связь посредством термодатчиков;
 - видеомодуль – тепловизионная камера с видеовыходом;
 - калибровочный элемент, состоит из элементов Пельтье и датчиков температуры. Вводится в поле зрения тепловизора для сопоставления температуры элементов Пельтье и получаемой термограммы.

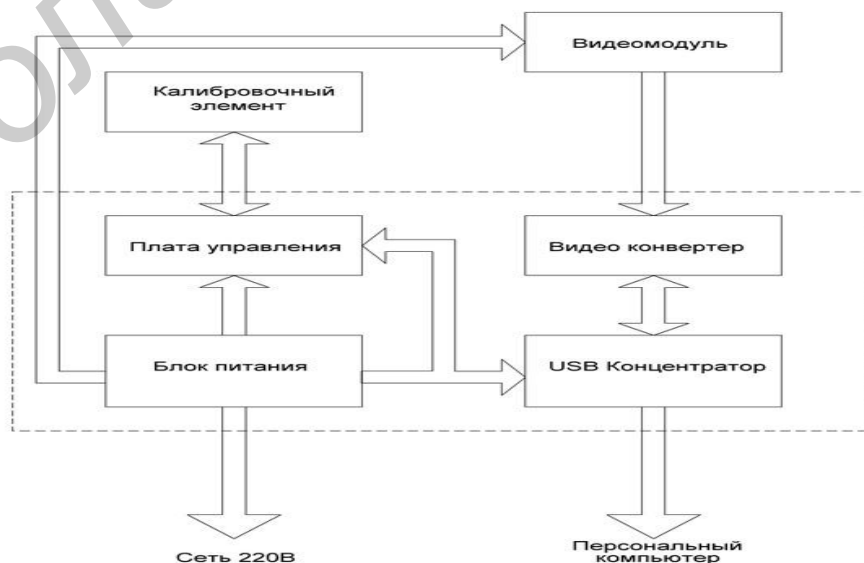


Рисунок 1 – Структурная схема АСУ

Список использованных источников

1. Инфракрасная термография в энергетике. Афонин А.В. и др. Под ред. Ньюпорта Р. К., Таджибаева А.И..Т. 1. Основы инфракрасной термографии. — СПб.: СПЭ-ИПК, 2000. 240 с
2. Скрипаль, А.В. Тепловизионная биомедицинская диагностика: Учеб. пособие для студ. фак. нано- и биомед. технологий, обучающихся по спец. «Медицинская физика» и направлению «Биомедицинская инженерия»./ А.В. Скрипаль., А.А. Сагайдачный, Д.А. Усанов. – Саратов. 2009. –118 с.: ил.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ РАДИОВОЛН

Институт информационных технологий БГУИР, г.Минск, Республика Беларусь

Стиняева В.М.

Пачинин В.И. – канд. техн. наук, доцент

В докладе рассмотрен важный фактор, который стоит учитывать при организации радиосвязи, является интерференция радиоволн в пространстве. Поэтому при проектировании и организации радиосвязи следует учитывать взаимное расположение радиоэлектронных средств между собой.

При передаче данных радиоэлектронными средствами (РЭС), радиосигнал распространяется в пространстве радиоволнами, которые имеют свойство отражаться от ионосферы, поверхности Земли и других объектов. Таким образом, возникает явление интерференции из-за сложения в пространстве двух или нескольких радиоволн (прямых и отраженных волн), при котором в разных точках получается усиление или ослабление амплитуды результирующей радиоволны. Следовательно, на вход приемника поступает интерференционные радиоволны, которые сильно влияют на достоверность передаваемой информации и как следствие, возникают помехи и ухудшается качество связи.

Явление интерференции приводят к замираниям радиосигнала.

Замирание (Фединг) - случайное изменение уровня принимаемого радиосигнала, обусловленное вариациями параметров среды, в которой он распространяется и/или перемещение приемника и передатчика в системе радиосвязи. При замираниях радиосвязь может пропадать и вновь возникать, в связи со случайными изменениями радиофизических параметров атмосферы.

Замирания представляют собой нестационарный случайный процесс, однако для ограниченных периодов времени замирания можно рассматривать как стационарный процесс с постоянными от периода к периоду функциями распределения, но различными числовыми характеристиками этих функций. Замирания в течение этих ограниченных периодов называют быстрыми, а распределение средних значений уровня сигнала нескольких периодов – медленными. Быстрые замирания имеют длительность от долей секунды до нескольких десятков секунд и вызываются в основном интерференцией радиоволн. Медленные замирания связаны с ослаблением амплитуды волн за счет поглощения либо рассеяния электромагнитной энергии.

Существует несколько способов уменьшения интерференции, например:

первым способом снижения интерференции в РЭС, работающих на одних и тех же частотах вблизи друг друга, будет использование систем из нескольких антенн, которые разносят так, чтобы корреляция между соседними антеннами была слабой. А прием и передача осуществляется на разных частотах (частотных каналах). Такие системы получили название MIMO.

вторым способом снижения негативного влияния интерференции является территориальный разнос РЭС, снижающий уровень интерференции вследствие потерь мощности радиосигнала при его распространении. Расчет требуемого территориального разнеса производится в процессе оценки электромагнитной совместимости РЭС.

третьим способом – использование достаточно защищенных частотных интервалов между соседними частотными каналами. Защитные полосы шириной в один или два частотных канала значительно снижают взаимную интерференцию и обеспечивают электромагнитную совместимость. Правда такой способ на практике реализовывать нецелесообразно, т.к. сокращается число частотных каналов, которые можно использовать для передачи данных.

четвертый способ – применение избыточного кодирования. Введение дополнительных битов в цикл передачи данных позволяет при приеме обнаруживать ошибки. Также находит применение турбокодирование, сверточное, блочное кодирование и перемежение. В данных способах происходит смешивание между собой информационных блоков по определенному закону с последующей подачей их на модулятор. При этом, если имеются кратковременные проблемы из-за интерференции, произойдет потеря лишь части данных, а не всего блока. На практике чаще всего методы кодирования комбинируют.

Таким образом, рассмотренных выше способы не могут полностью устранить или компенсировать интерференцию радиосигналов, поскольку данное явление носит случайный характер. В то же время они позволяют значительно снизить ее влияние на достоверность передачи информации. Наиболее часто применяется метод разнесенного приема MIMO, поскольку при установке равного количества антенн на приемной и передающей сторонах достигается максимальная скорость передачи информации.

Список использованных источников:

1. Горелик Г. С. Колебания и волны. 3-е изд./ Г.С. Горелик. - М., 2007.
2. Грудинская, Г. П. Распространение радиоволн: учеб. пособие / Г. П. Грудинская. – М.: Высшая школа, 1975.
3. Феер К. Беспроводная цифровая связь / К. Феер - М.: Радио и связь, 2000.