

зависимостью сопротивления термистора в широком диапазоне частот (порядка 10 ГГц). К достоинствам термисторной головки относится простая схема включения.

Принцип действия подавляющего большинства измерителей мощности СВЧ, называемых ваттметрами, основан на измерении изменений температуры или сопротивления элементов, в которых рассеивается энергия исследуемых электромагнитных колебаний. К приборам, основанным на этом явлении, относятся калориметрические и терморезисторные измерители мощности. Получили распространение ваттметры, использующие пондеромоторные явления (электромеханические силы), и ваттметры, работающие на эффекте Холла.

Список использованных источников:

1. Билько М.И., Томашевский А.К., Шаров П.П., Баймуратов Е.А. Измерение мощности на СВЧ. 1976

ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЦЕЛЕЙ С БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Бушило В.Н.

Романовский С. В. – ст. преподаватель

В настоящее время беспилотные летательные аппараты (БЛА) используются для решения широкого спектра задач в органах пограничной службы Республики Беларусь. Работа систем дистанционного видеомониторинга Государственной границы Республики Беларусь на базе беспилотных авиационных комплексов (БАК) основана на обработке видеопотока и данных телеметрии на наземном пункте управления (НПУ). Актуальной задачей обработки данных на НПУ является поиск объектов на видеокдрах, полученных с бортового оптико-электронного модуля БЛА. Особенностью задачи поиска объектов является их относительно малый размер, изменение положения и углов ориентации видеокамеры, необходимость обработки изображений в реальном масштабе времени, что накладывает дополнительные ограничения на применяемые методы и алгоритмы поиска объектов.

В связи с этим практический интерес представляет разработка программной модели сопровождения целей с БЛА. Программная модель является реализацией алгоритма поиска подвижных и неподвижных малоразмерных объектов на видеокдрах на основе гистограммного метода [1].

На начальном этапе работы алгоритма производится передача на его вход опорного видеокдра с выделенным в автоматизированном режиме эталонным изображением требуемого объекта. Для получения математического средства сравнения производится вычисление нормализованной гистограммы эталонного изображения объекта поиска. На вход алгоритма поступает последовательность видеокдров, запускается цикл их обработки. Внутри данного цикла для каждого видеокдра осуществляется предсказание области поиска объекта по размеру эталона и вектору смещения объекта, вычисленному на основе позиции объекта на предыдущих видеокдрах. Далее производится выбор размера области перекрытия и разбиение предсказанной области поиска на фрагменты, равные эталонному изображению объекта. Для обработки фрагментов области поиска текущего видеокдра, полученных в результате ее разбиения, начинается выполнение цикла поиска наилучшего соответствия между каждым фрагментом и эталонным изображением объекта поиска. Внутри данного цикла производится вычисление нормализованной гистограммы текущего фрагмента области поиска. Далее вычисляется значение корреляции между нормализованными гистограммами эталонного изображения объекта и текущего фрагмента области поиска. Цикл завершается после обработки всех фрагментов области поиска. Данные, полученные в результате выполнения цикла обработки фрагментов текущего видеокдра, используются для поиска фрагмента, который характеризуется наибольшей корреляцией с эталоном. Найденное значение максимальной корреляции сравнивается с пороговым значением для принятия решения об обнаружении объекта. Цикл обработки видеокдров завершается в случае сброса цели оператором. На основе результатов цикла обработки видеокдров производится формирование векторов пиксельных координат объекта поиска.

Разработанная программная модель позволяет решить задачу поиска малоразмерных объектов в условиях нестационарности видеокамеры бортового оптико-электронного модуля БЛА в реальном масштабе времени. Требуемая эффективность поиска объектов достигается за счет используемых в представленном алгоритме поиска малоразмерных объектов блоков вычисления нормализованных гистограмм эталона и текущего видеокдра, обладающей устойчивостью к изменению высоты полета БЛА и величины зума видеокамеры.

Список использованных источников:

1. Гонсалес, Р. С. Цифровая обработка изображений: монография / Р. С. Гонсалес, Р. Е. Вудс. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.