

Литература

1. Синтез речеподобных сигналов на белорусском языке / Г.В. Давыдов [и др.] // Доклады БГУИР. – 2015. – № 4 (90). – С. 27–32.

СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ИЗМЕРЕНИЯ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОВИЗОРА

Г.В. Давыдов, А.И. Кухаренко

Для обнаружения малых изменений в работе электронного устройства с помощью инфракрасного излучения необходимо использовать чувствительный тепловизор с микроболометрической матрицей. Измерения проводились с помощью тепловизора FLIR Tau 2 640, работающего в инфракрасном диапазоне 8–14 мкм, имеющего чувствительность < 50 мК и разрешение 640×512 пикселей. Во время проведения измерений были выявлены пути снижения влияния внешних помех на проводимые измерения.

Для обнаружения малых изменений температуры поверхности компонентов проверяемых устройств необходимо экранировать объект проверки и тепловизор от тепловых фоновых шумов. Шумы представляют собой тепловое излучение от экспериментатора, световое излучение, поступающее в помещение через окна, конвекционные тепловые потоки, излучение от самого тепловизора. Для исключения влияния на результаты измерений ИК излучения от экспериментатора или от людей, находящихся в комнате, необходимо испытываемый объект и тепловизор размещать в отдельной комнате. Помещение для проведения проверки должно состоять из двух комнат, в одной комнате размещается испытываемый объект и тепловизор, в другой располагается остальное оборудование и находятся люди.

На результаты проверки вычислительной техники оказывают влияние вибрации испытываемого объекта и тепловизора. Вибрации приводят к смещению изображения объекта и усложнению цифровой обработки изображений. Для исключения влияния этого фактора на результаты проверки, необходимо применять меры по виброизоляции как объекта, так и тепловизора. На результаты проверки негативное влияние могут оказывать конвекционные потоки и сквозняки. Поэтому при проведении проверки необходимо плотно закрывать двери и окна в комнате, где проводятся проверки. Многократно переотраженное световое и инфракрасное излучение, попадающее в комнату через окна, негативно влияет на точность измерений. Окна в комнате, где проводятся проверки, должны быть зашторены для исключения влияния на результаты проверки проходящего через стекла излучения.

Тепловое излучение от тепловизора можно частично заблокировать с помощью теплоизоляционного экрана, в котором проделано отверстие с диаметром равным диаметру объектива. В таком случае, остается излучение только от германиевой линзы объектива.

ВЛИЯНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ ОБЪЕКТИВА ТЕПЛОВИЗОРА НА СПОСОБНОСТЬ ИЗМЕРЯТЬ ТЕМПЕРАТУРУ МАЛЫХ ОБЪЕКТОВ

Г.В. Давыдов, А.И. Кухаренко

Измерение инфракрасного излучения от радиоэлектронных компонентов, размещенных на печатной плате устройства, может быть использовано для диагностики различной радиоэлектронной аппаратуры, поиска неисправностей, выявления некорректной работы компонентов или обнаружения потенциальных точек отказа и утечек информации в аппаратуре. Для обнаружения малых изменений в работе современного электронного устройства необходимо иметь высокую пространственную разрешающую способность инфракрасной камеры. Это необходимо для контроля за всеми электронными компонентами устройства, даже имеющими самые малые размеры. Резисторы поверхностного монтажа имеют широкий диапазон размеров и, на сегодняшний день, широко используются миниатюрные резисторы типоразмера SMD01005, имеющие размеры близкие к 400 мкм в длину и 200 мкм в ширину. Начиная использоваться еще меньшие размеры, например, SMD 008004. Обнаружение изменения температуры таких электронных компонентов возможно при правильно выбранном и настроенном оборудовании. На пространственную точность влияют количество пикселей тепловизора, минимальная дистанция фокусировки (MDF) объектива, фокусное расстояние

(FD), поле зрения, разрешение на пиксель. Для тепловизора FLIR Tau 2 640, имеющего размер пикселя 17 мкм и разрешение 640×512 пикселей была составлена таблица для всех фокусных расстояний и определено разрешение на минимальной дистанции фокусировки.

Таблица параметров объективов тепловизора FLIR Tau 2 640

FD (mm)	7,5	9	13	19	25	35	50	60	100
FOV (h*v angle)	90*69	69*56	45*37	32*26	25*20	18*14	12*10	10*8	6*5
MDF (cm)	2,5	3	8	16	30	60	150	230	700
Ifov (mrads)	2,27	1,89	1,3	0,89	0,68	0,48	0,34	0,28	0,17
x/pix (mm)	0,0567	0,0567	0,1040	0,1424	0,204	0,288	0,51	0,644	1,19

Значение разрешения (x/pix) значительно меняется и достигает минимального значения в 57 мкм у короткофокусных объективов и выходит за пределы 200 мкм в объективах с FD более 25 мм. Однако объективы с FD 7,5 и 9,0 мм не подходят из-за малого расстояния до объекта и связанных с этим искажений изображения. Оптимальным выбором является объектив с FD равным 19 мм.

ДАТЧИК ХОЛЛА С ИНТЕГРАЛЬНЫМ МАГНИТНЫМ КОНЦЕНТРАТОРОМ

Дао Динь Ха

В современной микромагнитоэлектронике все чаще применяются интегральные магнитные концентраторы (ИМК, англ. Integrated Magnetic Concentrator), в первую очередь для уменьшения размеров сенсорных приборов с сохранением возможности детектирования слабых магнитных полей (от 0,01 мТл до 2,0 мТл). Использование ИМК из ферромагнитного материала дискообразной формы обеспечивает возможность создания сенсоров для измерения трех компонентов магнитного поля, обладающих высокой магнитной чувствительностью без ухудшения шумовых характеристик по сравнению с традиционным элементом Холла. В ряд важнейших вопросов, решаемых в рамках указанных научных направлений, входит задача разработки и оптимизации конструктивных параметров сенсорных устройств с ИМК, а также задача разработки соответствующих методов моделирования, реализованных в программных средствах, является важной и актуальной.

Интегральной магнитной концентратор представляет собой дискообразную форму с диаметром D , толщиной l и углом отклонения θ . В качестве материала ИМК использовались супермендюр (англ. supermendur) с высокой индукцией магнитного насыщения $B_s = 2,8$ Тл. Проведено исследование влияния геометрии и размеры ИМК на магнитные характеристики сенсорного устройства при внешнем магнитном поле $B_0 = 1,0$ мТл.

Таким образом, целью описанных в работе исследований являлась разработка, выбор материала и оптимизация геометрических параметров конструктивных решений магнитных концентраторов дискообразной формы, используемых в системах трехмерного датчика магнитного поля, и предназначенных для повышения коэффициента усиления магнитного потока G .

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности предлагаемого решения для практического применения в трехмерном датчике Холла, предназначенного для детектирования слабых магнитных полей. Оптимальные значения геометрических параметров интегрального магнитного концентратора дискообразной формы составили: диаметр $D = 200$ мкм, толщина $l = 10$ мкм и угол отклонения $\theta = 60^\circ$. Применение супермендюра в качестве материала из которого изготовлен концентратор обеспечило повышение коэффициента усиления G до 10,81 и максимального значения внешнего магнитного поля B_0 до 100 мТл.

ПОДХОДЫ К БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХМЕРНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ

А.В. Доменикан, Е.А. Головатая

Многофакторная аутентификация с использованием фотографии пользователя в последнее время набирает значительную популярность, в первую очередь благодаря значительному распространению устройств с фронтальной камерой (смартфоны, ноутбуки,