

# Пирозлектрический инфракрасный датчик для поверхностного монтажа IRS-A200ST01 от компании Murata

Читака ОЧИАИ (Chitaka OCHIAI)

Решив проблемы теплостойкости, герметизации, помехоустойчивости и теплоизоляции, компании удалось выпустить этот продукт, пригодный для пайки волной.

Пирозлектрические инфракрасные датчики уже давно применяются в охранных системах, и в последнее время для такого применения все возрастает. Например, на их базе изготавливаются сенсорные светильники, которые можно назвать простейшими охранными устройствами. Широкое распространение получают также экологичные системы освещения, в которых благодаря пирозлектрическим инфракрасным датчикам свет включается только в тех помещениях, где это необходимо. С течением времени были усовершенствованы такие характеристики пирозлектрических инфракрасных датчиков, как устойчивость к шумам и помехам от внешнего освещения, что значительно улучшило их работу. В то же время по мере расширения рынка произошло снижение цен на эти изделия.

Однако в области корпусирования пирозлектрических инфракрасных датчиков прогресс был невелик. Большинство данных устройств до сих пор монтируется в герметизированных корпусах типа TO-5, которые в прошлом использовались для транзисторов. При этом большая часть транзисторов сегодня предлагается в виде устройств для поверхностного монтажа (SMD) в миниатюрных прессованных корпусах, сменивших прежние пластмассовые корпуса с внешними выводами. Совершенствование корпусов транзисторов позволило уменьшить занимаемый ими объем и повысить плотность монтажа. Вдобавок на рынке появились много-

численные корпуса ИС с повышенной степенью интеграции и эффективностью монтажа, а также бескорпусные ИС. Бесвыводное исполнение более широко применялось для таких компонентов, как конденсаторы, резисторы, катушки индуктивности, но и здесь произошла дальнейшая миниатюризация. Сегодня становится все труднее найти выводные компоненты.

Электронные компоненты в SMD-корпусах могут монтироваться путем пайки волной — в отличие от ныне применяемых пирозлектрических инфракрасных датчиков, требующих ручной пайки, которая чрезвычайно неудобна для производителей печатных плат. В ряде случаев ограничением становятся и габариты корпусов существующих пирозлектрических инфракрасных датчиков,

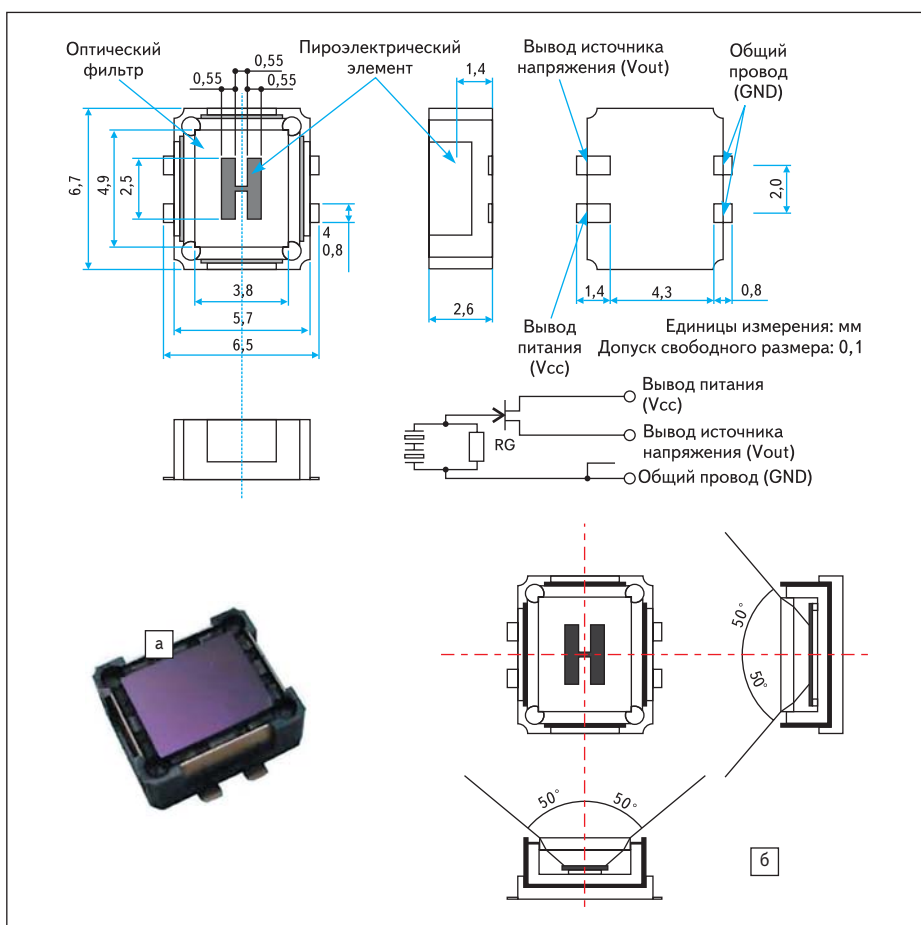
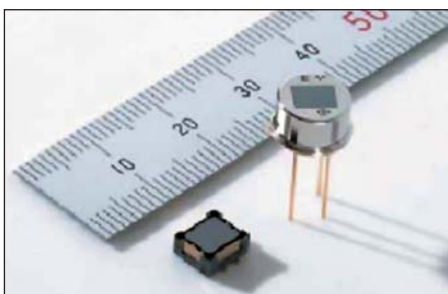


Рис. 1. а) Внешний вид пирозлектрического инфракрасного датчика IRS-A200ST01; б) габаритный чертеж и электрическая схема включения



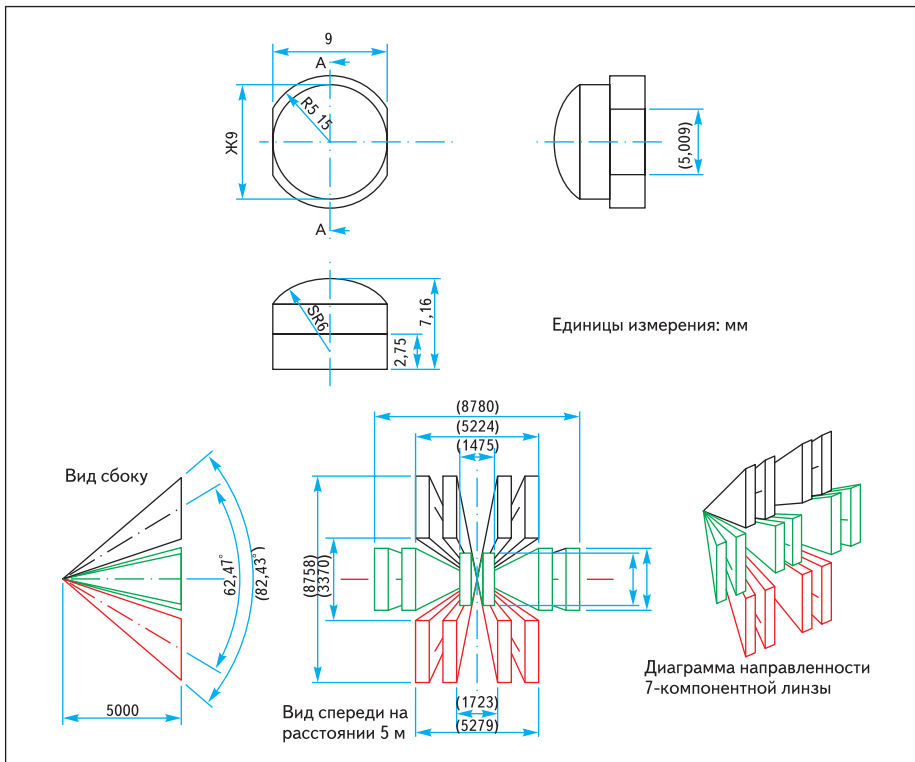


Рис. 2. Габаритный чертеж и схема распределения света в специальной линзе

препятствующие миниатюризации изделий на их основе. Многие производители электронных компонентов пытались помещать пирозлектрические инфракрасные датчики в SMD-корпуса. У некоторых это получалось — если говорить о внешнем виде устройства. Но до сих пор ни одной компании не удалось изготовить пирозлектрический инфракрасный датчик в SMD-корпусе, который был бы пригоден для пайки волной. Чтобы изготовить «полноценный» пирозлектрический инфракрасный датчик, необходимо решить четыре перечисленные ниже проблемы.

Компания Murata Manufacturing Co., Ltd. представила первый пирозлектрический инфракрасный датчик поверхностного монтажа серии IRS-A200ST01 (рис. 1), а также обеспечила маркетинговые мероприятия для продвижения специально предназначенной для него линзы Френеля IML-0658 (рис. 2).

### Повышение теплостойкости

Для изготовления пирозлектрических инфракрасных SMD-датчиков, пригодных для пайки волной, необходимо было разработать пирозлектрический материал, который бы выдерживал соответствующую температуру волны. Обычно чем выше пирозлектрический коэффициент или чувствительность материала, тем ниже его точка Кюри. Материалы с такими характеристиками непригодны для пайки волной. Как правило, производители придают большее значение чувствительности обычно применяемых пирозлектрических

материалов и поэтому берут за основу материалы с низкой точкой Кюри.

Компания Murata разработала для этой цели новый материал, используя преимущественно оригинальные керамические технологии. Этот материал удовлетворяет двум взаимно противоречащим требованиям: с одной стороны, он имеет более высокую температуру точки Кюри, что делает его пригодным для пайки волной, а с другой — обладает тем же пирозлектрическим коэффициентом, что и обычно применяемые материалы. Новый материал применяется теперь компанией Murata для изготовления пирозлектрических инфракрасных SMD-датчиков.

### Герметичность корпуса

Температура керамики, из которой изготавливаются пирозлектрические инфракрасные датчики, меняется от уровня тепла, излучаемого человеческим телом, примерно на  $10^{-6}$  °C, в результате чего в керамике вырабатывается электрический заряд порядка фА. Этот чрезвычайно слабый электрический ток пропускается через импеданс величиной в несколько десятков гигаом и преобразуется в напряжение. Поскольку импеданс сам по себе настолько велик, в пирозлектрические датчики встраивается полевой транзистор (FET) для преобразования импеданса. Для того чтобы проникшая внутрь влага не снижала импеданс преобразовательного блока, корпус датчика герметизируется азотом с целью обеспечения воздухо непроницаемости.

Для этого компания Murata разработала корпус чрезвычайно высокой степени герметичности с встроенными наружными выводами и внутренней конфигурацией, использующей систему заливки собственной разработки.

### Электромагнитный экран

С точки зрения теории электрических цепей пирозлектрическая керамика является конденсатором. Поэтому изменения окружающих электрических полей непосредственно передаются на выход в виде шума. Электромагнитное экранирование, которое обеспечивает корпус, играет существенную роль в предотвращении такого шума.

Высокая степень электромагнитного экранирования в пирозлектрическом инфракрасном датчике Murata IRS-A200ST01 достигается за счет применения конструкции с отлитыми выводами, которая оказывает экранирующее воздействие благодаря оригинальной фирменной системе отливки на базе формовочных смол. Керамический корпус датчика обеспечивает сплошное экранирование за счет конструкции экрана, в состав которой входит оптический фильтр.

### Теплоизоляция

Пирозлектрические инфракрасные SMD-датчики построены по распространенной двухэлементной схеме, структурным свойством которой является исчезновение выходного сигнала при одновременном попадании энергии на два фотоприемника (эквивалент изменения температуры объекта). Обеспечить высокую устойчивость пирозлектрического инфракрасного датчика к колебаниям внешней температуры можно при помощи конструкции, в которой тепло, передающееся на пирозлектрический элемент через корпус, поступает одновременно на два фотоприемника.

В обычных баночных корпусах однородная теплопередача достигается за счет высокой теплопроводности металла корпуса и большой теплоемкости соединений. Для пирозлектрических инфракрасных SMD-датчиков был разработан SMD-корпус, имеющий высокую устойчивость к колебаниям внешней температуры благодаря оптимальной реализации теплопередачи путем использования металлического вывода, встроенного в корпус в качестве тепловой трубки, а также теплоизоляции, обусловленной невысоким коэффициентом теплопередачи формовочной смолы.

### Особенности нового датчика

Благодаря решению перечисленных выше технологических проблем разработанный компанией Murata пирозлектрический инфракрасный SMD-датчик IRS-A200ST01 характеризу-

ется высокой чувствительностью и низким уровнем шума, подходит для пайки волной, имеет малые размеры (6,7×5,7×2,6 мм), чрезвычайно устойчив к помехам и удовлетворяет требованиям директивы по ограничению содержания вредных веществ (RoHS).

Пироэлектрические инфракрасные SMD-датчики компании Murata могут использоваться в охранном оборудовании, для автоматического управления освещением, в или IP-камерах, в автоматических сиденьях для унитаза с функцией омыwania теплой водой,

а также в других автоматических выключателях, например, для жидкокристаллических мониторов, воздушных кондиционеров, очистителей воздуха, вентиляторов и телевизоров.

Компания Murata также разработала специальную линзу Френеля, которая в полной мере соответствует преимуществам миниатюризации пироэлектрических инфракрасных SMD-датчиков. В ближайшем будущем компания планирует представить линзы с различными схемами распределения света.

## Заключение

В настоящее время имеется высокий спрос на экологичное и энергетически эффективное электронное оборудование. В дальнейшем компания Murata планирует вывести на рынок более компактные пироэлектрические инфракрасные SMD-датчики, ориентированные на широкий спектр применений с использованием соответствующих линз — тем самым компания рассчитывает внести свой вклад в совершенствование глобальной экосистемы. ■