

УДК 535.411: 681.325

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ И ПРИЁМНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

С.В. Куропаткин, А.А. Ойнонен

Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Гришанов
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

Контроль за различными быстропротекающими процессам является серьёзной проблемой, возникающей при решении разнообразных экспериментальных задач. Часто для реализации подобного контроля необходимо “выделить” объект в определённые промежутки времени. Для этого можно использовать импульсные источники и приёмники излучения. При использовании импульсного излучения важную роль играют временные характеристики источников и приёмников излучения. Основными временными характеристиками являются время нарастания и спада импульса. Для экспериментального определения этих параметров был разработан стенд, состоящий из светонепроницаемого корпуса, источников импульсного излучения, фотоприёмников и измерительных устройств. В качестве источников излучения выступают светодиоды и лазерные диоды, так как они обладают высоким быстродействием, что позволяет использовать их для определения быстродействия приёмников излучения. Схемы их питания позволяют менять частоту следования и длительность импульсов излучения.

Для накачки полупроводникового лазера была разработана конструкция стробоскопа. Основные характеристики стробоскопа: длина волны излучения 655 нм; средняя мощность излучения 1 мВт; амплитудное значение тока накачки полупроводникового лазера 40 мА; частота входных сигналов 1 - 200000 Гц; частота следования импульсов излучения 0,1 - 20000 Гц; скважность импульсов излучения 10 и 2 и не зависит от частоты следования во всем диапазоне ее перестройки; питающая сеть 220 В, 50 Гц; потребляемая мощность не превышает 5 ВА; габариты прибора 200 x 200 x 65 мм. Независимость скважности импульсов от частоты их следования достигнута использованием цифровой схемотехники формирователя импульса строба, состоящего из счетчика K155ИЕ2, дешифратора K155ИД4 и триггера K155ТМ2.

При необходимости синхронизации импульсов излучения с внешними устройствами был разработан источник импульсного излучения, синхронизируемый по стандартному сигналу телекамеры. В качестве излучателя выбран полупроводниковый лазер, обладающий малой инерционностью, что существенно при генерации импульсов малой длительности. Работа по синхронизации была возложена на микроконтроллер AVR 90АТ2313. Использование микроконтроллера позволило упростить схемотехнику прибора, а также открыло широкие возможности по управлению параметрами генерируемых импульсов. При существующем на сегодняшний день алгоритме работы микроконтроллера прибор способен осуществлять генерацию как одиночного, так и двойного импульса в пределах длительности одного кадра телекамеры. Он позволяет управлять длительностью импульсов и их задержкой относительно кадрового импульса телекамеры с дискретностью до одного строчного импульса. Оперативное программирование микроконтроллера осуществляется компьютером, связанным с источником импульсного излучения через LPT-порт.