

УДК 535.411: 681.325

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК СИНХРОНИЗИРОВАННОГО ИМПУЛЬСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Сидоровнин К.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Гришанов В.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

Контроль за различными быстропротекающими процессам является серьёзной проблемой, возникающей при решении разнообразных экспериментальных задач. Для этой цели применяют различные способы, среди которых наиболее распространены скоростные кино- или телесъемки. При использовании дешёвых стандартных телекамер наблюдение возможно с помощью импульсов излучения, следующих с частотой, равной частоте смены кадров телекамеры. В результате чего получается последовательность изображений фаз наблюдаемого процесса, разделённых интервалами, равными периоду кадровых импульсов телекамеры. Время экспозиции определяется длительностью импульса излучения.

На основании вышеописанного принципа был разработан источник импульсного излучения, синхронизируемого по стандартному сигналу телекамеры. В качестве излучателя выбран полупроводниковый лазер, обладающим малой инерционностью, что существенно при генерации импульсов малой длительности. Работа по синхронизации была возложена на микроконтроллер AVR 90AT2313. 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, а также позволяет управлять длительностью импульсов и их задержкой относительно кадрового импульса телекамеры с дискретностью до одного строчного импульса. Двухимпульсная съёмка позволяет на одном кадре зафиксировать два положения наблюдаемого объекта, разделённых минимальным интервалом времени в 64 мкс.

Работа прибора осуществляется совместно с телекамерой и персональным компьютером. С телекамеры поступает сигнал синхронизации, через компьютер осуществляется управление параметрами импульсов, а также программирование микроконтроллера. Связь с ПК осуществляется через LPT-порт.

Прибор реализует следующий алгоритм: 1) сигнал с телекамеры поступает на микроконтроллер; 2) шестнадцатиразрядный счетчик микроконтроллера подсчитывает строчные импульсы телекамеры и обнуляется по пришествии очередного кадрового импульса; 3) по сравнению текущего значения счетчика с имеющимися в памяти микроконтроллера параметрами импульсов (длительность, задержка) происходит управление источником питания излучателя; 4) загрузка новых параметров импульсов осуществляется через ПК при помощи специально разработанного программного обеспечения. Параметры импульсов задаются в числе строчных импульсов телекамеры.

Программирование микроконтроллера открывает широкие возможности по совершенствованию характеристик прибора и наделению его новыми функциями.