

УДК 681.7.015.2+535.317

### **БИНОКЛИ: КОМПОЗИЦИЯ И РАСЧЕТ**

Студент гр. 11311120 Побожный А. А., студент гр. 11311119 Казакевич Н. А.

Д-р техн. наук, профессор Артюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Бинокль – оптический прибор, служащий для наблюдения удаленных объектов. Оптическая система бинокля состоит из двух одинаковых телескопических трубок, состоящих из объектива, окуляра и оборачивающей системы, которая служит для оборачивания изображения и уменьшает габариты. Чаще всего применяются бинокли с призмной оборачивающей системой. Выделяют классические бинокли (с фиксированной или переменной кратностью). Разделяют классификацию биноклей по способу фокусировки и далее по техническому назначению: полевые, астрономические, морские, театральные. Последние предназначены для наблюдения объектов, находящихся на небольшом расстоянии (увеличения 2–5 крат), имеют большую светосилу и широкое поле зрения [1].

Бинокли используют базовую оптическую систему Кеплера или Галилея. Расчет биноклей включает в себя следующие этапы: габаритный расчет, подбор компонентов и масштабирование системы, расчет aberrаций и светотехнический расчет. Особенностью габаритного расчета является то, что необходимо определять габариты оборачивающих систем. Например, для бинокля с оборачивающей системой призм Малафеева-Порро 1-го рода находят форму и размеры двух сечений пропускаемого через призмную систему светового потока; заменяют призмы плоскопараллельными пластинами и находят их положение в оптической схеме.

В задачу aberrационного расчета входит расчет объектива вместе с оборачивающей системой. Aberrации этой части должны полностью или частично компенсировать aberrации окуляра. В таких системах обычно исправляют сферическую aberrацию, хроматизм положения и меридиональную кому.

#### **Литература**

1. Артюхина, Н. К. Теория и расчет оптических систем: учебник для вузов / Н. К. Артюхина. – Минск: Техническая литература, 2020. – 264 с.

УДК 621.373.826

### **ФОРМИРОВАТЕЛЬ ИМПУЛЬСОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЗАДАННОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ И МОЩНОСТИ**

Студенты гр. 121191 Гуцол Д. М., Стрельцов Д. С.

Кандидат техн. наук, доцент Погорелов М. Г.

Тульский государственный университет, Тула, Россия

Наносекундные лазерные импульсы применяются в современной технике в основном для передачи информации на расстояние или точечного нагрева материалов. Разработанное устройство предназначено для формирования коротких импульсов лазерного излучения, мощность которых изменяется в зависимости от температуры окружающей среды.

Формирователь импульсов состоит из времязадающей цепи и усилителя мощности. В свою очередь, времязадающее устройство состоит из RC-цепей, логических микросхем и компараторов. Длительность импульса зависит от времени заряда конденсаторов. Устройство тактируется внешним генератором и срабатывает при появлении восходящего фронта на входе. При этом на выходе времязадающей цепи появляется импульс напряжения. Между этой цепью и лазером находится логическая микросхема, которая одновременно убирает нежелательные импульсы, образующиеся при разрядке конденсаторов, и служит источником тока для лазера. Для масштабирования мощности следует поставить несколько логических микросхем параллельно либо использовать сверхбыстродействующий усилитель мощности на операционном усилителе. Существуют схемы формирования импульсов тока на транзисторах [1]. В отличие от них разработанное устройство формирует импульс не прямо на лазерном диоде и этим исключает влияние на схему осциллографа и других измерительных устройств.

Так как время заряда зависит от крутизны фронта на входе, влияние управляющего генератора следует убрать обострителем фронтов. В качестве него можно использовать еще одну логическую микросхему. Тип логического элемента определяется направлением управляющего фронта (восходящий или нисходящий). Одинаковые по емкости конденсаторы заряжаются от одного обострителя фронтов через разные по сопротивлению резисторы, один из которых переменный. Напряжение с конденсаторов заводится на неинвертирующие входы двух компараторов. При этом на их инвертирующих входах напряжение одинаково и задается источником опорного напряжения. Таким образом, когда конденсатор зарядился до этого напряжения, на выходе компаратора появляется логическая единица. Пока один компаратор находится в состоянии «1», а другой в состоянии «0», на выходе времязадающей цепи присутствует логическая единица, что означает включение лазерного диода. Для генерации наносекундных импульсов следует выбирать конденсаторы и резисторы с наименьшими температурными коэффициентами емкости и сопротивления. Кроме этого, следует обратить особое внимание на длину дорожек печатной платы: время импульса в этом случае сопоставимо со временем распространения электрического поля по дорожкам. Также следует делать дорожки как можно шире для устранения паразитной индуктивности и уменьшения «звона».

Регулирование мощности происходит с помощью коммутирующего устройства, которое управляется микроконтроллером. Оно должно подготовить требуемое напряжение на усилителе мощности. При этом само коммутирующее устройство должно выдержать ток, который пройдет через лазер во время импульса. Оно строится на операционном усилителе, также может содержать керамический конденсатор, который убирал бы просадки напряжения и отдавал бы часть тока, идущего через лазерный диод. Устройство питается напряжением 5 В от компьютера, что убирает из него нежелательные влияния электрической бытовой сети. Дополнительный источник тока в коммутирующем устройстве может быть внешним во избежание помех. Искусственное снижение сопротивление входа также может снизить нежелательное влияние проходящих поблизости силовых проводов.

#### Литература

1. Мелешко, Е. А. Наносекундная электроника в экспериментальной физике / Е. А. Мелешко. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с.

УДК 681.7.015.2+535.317

#### МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБЪЕКТИВА МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ISKRA»

Студент гр. 11311219 Полубок П. В.

Д-р техн. наук, профессор Артюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время разработка высокотехнологичных систем наблюдения широко развивается в связи с совершенствованием элементной базы, ростом актуальности применения современной техники разведки, а также новыми тенденциями в проектировании современных автоматизированных систем. Сегодня множество задач обнаружения, наблюдения, наведения и слежения решается при непосредственном использовании оптической и оптико-электронной аппаратуры, роль которой возрастает из года в год.

Мобильный комплекс ISKRA относится к оптико-электронным приборам наблюдения, предназначенным для приема и последующего преобразования собственного или отраженного от объектов оптического излучения в целях обнаружения и распознавания объектов и представляет собой целый набор специализированных технических и тактических инструментов, размещенных на базе транспортного средства [1]. Он используется как дополнительное средство при проведении профилактических разведывательных мероприятий и для осуществления автономного выполнения различных задач.

Сейчас актуальна модернизация таких комплексов: работа в нескольких спектральных диапазонах длин волн, при различных фокусных расстояниях и др. Перспективы представленной работы состоят