

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»

Колледж педагогического образования, информатики и права

ПЦК естественнонаучных дисциплин, математики и информатики

## Реферат

на тему: Изучение оборудования для лазерного боя

Автор реферата: \_\_\_\_\_ Бондарева Е.В.  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Специальность: 09.02.01 – Компьютерные системы и комплексы

Курс: I I I

Группа: Т-31

Зачет/незачет: \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_ Когумбаева О.П.  
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

г. Абакан, 2017г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО БОЯ.....	4
2. КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА.....	13
3. ПРИНЦИП РАБОТЫ КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКИ.....	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	16
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	17

## **ВВЕДЕНИЕ**

Лазерный бой или лазертаг – это высокотехнологичная игра, происходящая в реальном времени и пространстве. Задача команды игроков – выполнить миссию (в зависимости от сценария) раньше команды соперника, при этом поражая лучом тагера чужих игроков и не давая поразить себя. Собственно «поражение» игрока происходит путём регистрации луча тагера специальными датчиками оппонента (сенсорами), закрепленными на одежде игрока или на повязке. Игра развивает у игроков скорость передвижения, физическую выносливость, быстроту мышления, тактическое мышление и командный дух.

Для начинающих игроков в особенности интересен сценарий удержания электронного флага (контрольной точки) на секретном объекте. Идея заключается в том, что каждый игрок первой команды имеет 4 виртуальные жизни, а каждый игрок второй команды может возрождаться на своей стартовой точке. Перед стартом первая команда прячет электронный флаг на секретном объекте в пределах игрового полигона. Игровая задача: первая команда должна не дать завоевать контрольную точку второй команде в течение 5-7 минут (в зависимости от количества игроков и размеров полигона). Вторая команда должна отыскать этот объект, найти электронный флаг и захватить его (выстрелом в упор сверху) до окончания времени.

На сегодняшний день особо остро стоит вопрос патриотического воспитания подрастающего поколения. Наше государство заинтересовано в том, чтобы системно проводились мероприятия военно-патриотического характера. Один из видов таких мероприятий предусматривает использование лазертаг-технологий. Для организации проведения игр необходимо использование специального оборудования: тагеров, повязок с датчиками, пультов дистанционного управления, аптечек, контрольных точек.

**Цель** данного реферата заключается в изучении описания оборудования для лазерного боя и описание работы контрольной точки.

### **Задачи:**

1. Изучить виды оборудования для лазерного боя.
2. Изучить характеристики контрольной точки.
3. Описать принцип работы устройства контрольной точки.

# 1. ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО БОЯ

Начиная описывать виды оборудования для лазерного боя можно выделить основные устройства для проведения сценариев. Самые важные и необходимые устройства – тагер и rgb-повязка, которые выдаются каждому игроку. Ни одна игра не может начаться без аптечки или командного пульта. Но это малый набор оборудования для проведения минимального количества сценариев. Внедрение контрольной точки позволяет увеличить разнообразие сценариев минимум в 2 раза.

## Описание видов оборудования для лазерного боя

### 1. Тагер

Тагер представляет собой имитатор огнестрельного оружия, «стреляющий» безвредными инфракрасными лучами с несущей частотой сигнала 56 кГц и длиной волны 940 нм. Для увеличения реалистичности ИК- луч во время выстрела дублируется световым лучом. При попадании ИК-луча в какой-либо из четырех датчиков на головной повязке соперника происходит срабатывание сигнализатора поражения, что проявляется миганием RGB-индикаторов повязки, вибрацией и звуковым оповещением о «ранении» или «поражении» игрока.

Основные элементы тагера представлены на рисунке 1.1

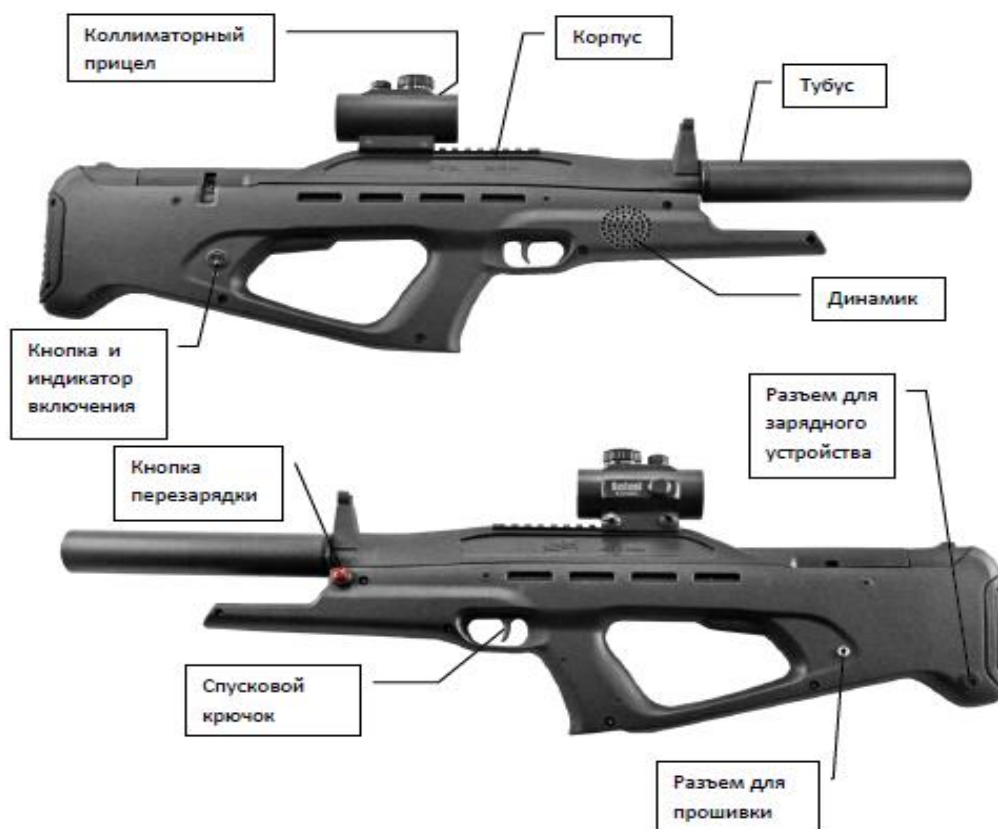


Рисунок 1.1 — Основные элементы тагера на примере винтовки МР-514

Тагер может работать в трех режимах – «сервисный», «ожидание» и «игровой»

**Сервисный режим** тагера активируется включением кнопкой с зажатым спусковым крючком или зажатой кнопкой перезарядки. При этом загорается зеленый светодиод индикатора под кнопкой включения и воспроизводится короткий сигнал.

Этот режим позволяет:

- узнать степень зарядки аккумуляторов тагера и повязки;
- назначить любой повязке ID маркера (привязать любую повязку к тагеру).

### **Информация о степени зарядки аккумуляторов**

Встроенный в корпус тагера Li-ion аккумулятор заряжается с помощью зарядного устройства, которое подключается через специальный разъем.

Сразу же после введения тагера в сервисный режим происходит тестирование степени зарядки аккумулятора и производится звуковое оповещение о его состоянии: «Аккумулятор оружия 100%»<sup>1</sup>, «Аккумулятор оружия 75%», «Аккумулятор оружия 50%», «Аккумулятор оружия 25%» либо «Аккумулятор оружия разряжен».

Для определения степени зарядки аккумулятора головной повязки, ее нужно включить кнопкой на блоке управления в непосредственной близости от тагера (до 5 метров), когда тот находится в сервисном режиме. При этом на повязке однократно загорается белый цвет RGB-индикаторов и через динамик тагера информируется о состоянии аккумулятора повязки (также 5 ступеней - «Аккумулятор повязки 100%», 75%, 50%, 25% и «Аккумулятор повязки разряжен»).

### **Привязка тагера к головной повязке**

И тагер, и повязка имеют свои индивидуальные номера (ID), которые должны соответствовать друг другу.

В сервисном режиме имеется возможность «привязать» тагер к любой повязке. Для этого необходимо включить повязку, которую хотим привязать, и произвести выстрел в любой из ее датчиков. Для исключения случайного срабатывания, в режиме привязки мощность ИК луча, генерируемого тагером,

составляет 1%, поэтому выстрел нужно производить практически в упор. В случае удачной привязки RGB–индикаторы повязки однократно мигают белым цветом, и она получает ID тагера.

Чтобы начать игру нужно выйти из сервисного режима (выключить и включить тагер).

### **Режим ожидания**

При включении тагера кнопкой встроенная электроника производит поиск головной повязки с идентичным ID. При этом каждые 3 секунды будут подаваться короткие звуковые сигналы. В случае обнаружения идентичной повязки производится звуковое оповещение: «Всем проверить оружие и приготовиться», повязка реагирует мигающим светом, соответствующим цвету команды, и комплект будет готов к проведению игры.

### **Игровой режим**

Для того, чтобы начать игру, комплект необходимо активировать. Для этого нужно включить тагер, повязку и пульт дистанционного управления. Пульт направить на любой из датчиков повязки и нажать на нем кнопку «Новая игра». При удачной активации производится звуковое сообщение «Пошли-пошли-пошли!» и RGB–индикаторы повязки однократно загораются цветом команды игрока.

Назначение тагера – попасть сфокусированным инфракрасным лучом в любой из 4-х датчиков попадания на головной повязке игрока команды соперника.

В заводских настройках при кратковременном нажатии спускового крючка производится одиночный «выстрел», при зажатии спускового крючка тагер стреляет очередью из трех «патронов». По умолчанию на каждую новую игру тагер снаряжается 7-мью обоймами по 30 патронов. Когда игрок выстреливает обойму, он слышит звуки, имитирующие осечки. Для возобновления стрельбы необходимо нажать кнопку перезарядки, при этом воспроизводится характерный звук затвора, и тагер снова готов к игре. Этот процесс длится три-пять секунд. Перезарядку можно производить и до опустошения обоймы. Все параметры тагера (количество обойм, патронов в них, время перезарядки, скорострельность, интервал неуязвимости игрока и др.) программируется с помощью радиобазы и программы Forpost-Lasertag Operator.

## 2. Головная повязка

Головная повязка входит в комплект каждого игрока и состоит из основы (с возможностью изменения размера), блока управления, 4-х датчиков (один из которых встроен в блок управления), и гигиенической манжеты.

Элементы головной повязки представлены на рисунке 1.2



Рисунок 1.2 — Элементы головной повязки

### Основа повязки

Основа повязки состоит из 3-х слоев – камуфляжный наружный, слой из ПВХ для защиты электронных блоков от испарений человеческого тела и внутренний слой с текстильными застежками типа «липучка» для крепления гигиенической манжеты, которая может легко отделяться для санитарной обработки.

Для изменения размера повязки необходимо воспользоваться текстильной застежкой на основе, которая выставляется в нужном диапазоне. Для фиксации на голове игрока повязка имеет эластичную вставку.

### Блок управления

Внутри блока управления установлен аккумулятор повязки, который заряжается зарядным устройством через специальный разъем, а также вибрационное устройство. Здесь же расположены кнопка включения и один из датчиков попадания и индикации.

## Датчик попадания и индикации

Датчик представляет собой электронную плату, на которой размещены ИК-приемник, RGB-индикатор и другие вспомогательные элементы, размещенные в прозрачном корпусе, представлены на рисунке 1.3.

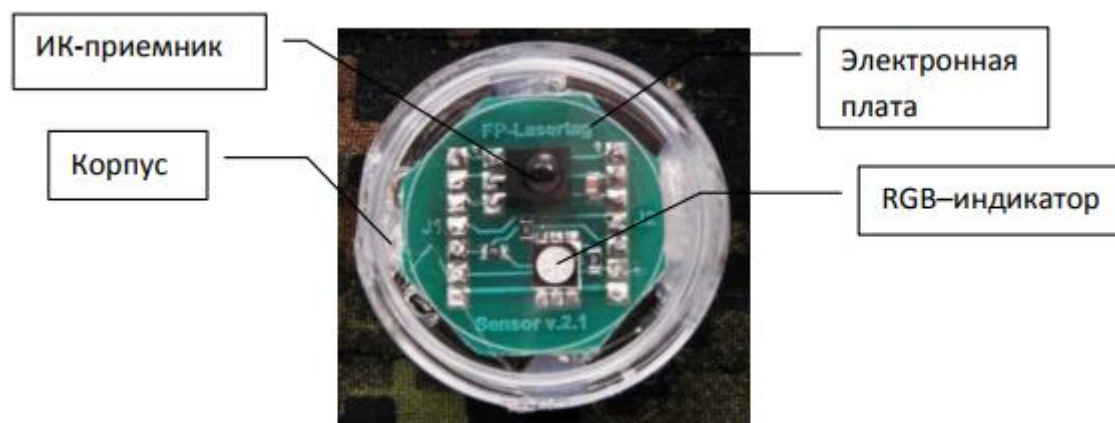


Рисунок 1.3 — Основные элементы датчика попадания и индикации

Датчики расположены на повязке равномерно и имеют сектор приема  $360^\circ$ , что исключает эффект «мертвых зон».

ИК-приемник фиксирует попадание инфракрасного луча тагера соперника.

RGB-индикатор повязки в зависимости от задачи может светиться 5-ю цветами: красным, зеленым, синим, желтым и белым. Он может показывать цвет команды игрока, который можно изменить с помощью пульта дистанционного управления, сигнализирует о попадании луча соперника, реагирует на свое включение, привязку к тагеру и т.д.

### Активация головной повязки

Связь между повязкой с датчиками и тагером осуществляется беспроводным путем.

Головная повязка включается кнопкой на блоке управления. При этом короткой белой вспышкой RGB-индикатора и коротким вибросигналом показывается, что повязка включена. Далее повязка переходит в режим поиска тагера с идентичным ID, в случае его отсутствия каждые 5 секунд зажигая перелив 3-х цветов. При обнаружении включенного «родственного» тагера датчик индикации начинает мигать цветом команды игрока с частотой 1 сек. В рабочем режиме электроника повязки постоянно производит контроль наличия оружия. Если



в этот момент тагер с идентичным ID выключить, то каждые 5 секунд кроме цвета команды также будет зажигаться перелив 3-х цветов.

### **Игровой режим**

Во время старта каждого раунда игры после нажатия на пульте дистанционного управления кнопки «Новая игра» RGB-индикатор откликается короткой вспышкой цвета команды и гаснет. На попадание в процессе игры в инфракрасный приемник датчика луча тагера команды соперника повязка реагирует следующим образом: если у игрока есть еще единицы здоровья, RGB-индикатор начинает мигать цветом команды, производится короткий вибросигнал и через динамик тагера сообщается о ранении игрока («Я ранен» или «Последняя жизнь»). При этом определенное время, которое задается программой Forpost-Lasertag Operator, он неуязвим. Эта опция сделана для того, чтобы игрок не «выбивался» очередью выстрелов.

На попадание в датчик игрока, у которого осталась последняя «жизнь», повязка реагирует постоянным свечением цвета команды игрока и длительным вибросигналом. Динамик тагера сообщает: «Игрок потерян – возвращаемся на базу», а само оружие перестает функционировать. Через 10-ти секунд повязка переходит в мигающий режим и игроку следует направляться на базу для восстановления.

### **3. Пульт дистанционного управления**

Пульт дистанционного управления предназначен для изменения параметров тагера, настройки контрольной точки, универсальной точки и управления игровым процессом. Питание: батарея типа «Крона» 9В.

Внешние элементы пульта дистанционного управления представлены на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 — Внешние элементы пульта дистанционного управления

### Режим настройки параметров

Пульт дистанционного управления включается кнопкой. Для изменения настроек оружия необходимо, чтобы комплект тагер-повязка находился в пределах прямой видимости, оптимально не далее 5 метров.

Включить тагер и повязку. Если комплект правильно привязан, то повязка будет мигать выбранным ранее цветом команды и из динамика тагера прозвучит: «Всем проверить оружие и приготовиться».

Направить ИК-излучатель пульта дистанционного управления на любой из датчиков попадания и индикации повязки. Нажатием кнопки 2 «Мощность» можно изменить мощность луча, излучаемого инфракрасным диодом тагера. Этот параметр изменяется в зависимости от условий проведения игры – на открытых площадках, при солнечной погоде мощность луча необходимо повышать, в вечернее время, в закрытом помещении, для уменьшения эффекта рикошета, - уменьшать. Пульт дистанционного управления позволяет выставить две градации – 100% и 50%, которые будут меняться при каждом нажатии кнопки. В первом случае динамик тагера воспроизводит звук выстрела соответствующего оружия, при пониженной мощности – звук выстрела оружия с глушителем. Одновременно с этим будет

меняться дальность выстрела и яркость свечения оптического светодиода. Настройку мощности ИК-луча с точностью до 1% можно произвести с помощью радиобазы.

Нажатием кнопки 3 «Жизнь x2» производится удвоение количества попаданий, необходимых для поражения игрока в данном раунде игры. При этом тагер будет воспроизводить звуковые сигналы, напоминающие азбуку Морзе, а их количество будет соответствовать количеству единиц здоровья. Максимально можно запрограммировать 255 попаданий.

Цвет команды игрока меняется с помощью кнопки 4 «Цвет команды». При каждом нажатии будет происходить цикличное изменение цвета свечения RGB-индикаторов на повязке «красный-синий- желтый-зеленый», сопровождающееся звуковым сигналом динамика тагера.

Мощность выстрела, количество жизней и цвет команды можно менять и во время игрового режима.

### **Игровой режим**

После настройки всего игрового комплекта, с нажатия кнопки 1 «Новая игра» начинается раунд. Для этого нужно направить ИК- излучатель пульта дистанционного управления на датчики повязок игроков (в прямой видимости до 5 метров) и нажать эту кнопку. При этом все повязки откликаются короткой вспышкой цвета команды и гаснут, а динамики тагеров воспроизводят звуковую команду «Пошли-пошли-пошли!». Команды расходятся по базам и ждут сигнала старта. Кнопкой «Новая игра» судья может восстановить игрока без возвращения его на базу.

Также судья во время игры с помощью пульта может удалить игрока, например, нарушившего правила. Для этого необходимо направить на повязку этого игрока пульт и нажать кнопку 5 «Удалить». Реакция тагера и повязки будет аналогичной попаданию в игрока, имевшего последнюю жизнь.

### **Расширенные функции кнопок пульта дистанционного управления**

Кнопка "Shift", расположенная на боковой поверхности пульта, расширяет количество команд в два раза. Одновременное ее нажатие с одной из кнопок пульта дистанционного управления позволяет выбрать для игрока различные военные

специальности в соответствии с выбранным сценарием: «Штурмовик», «Заложник», «Последний герой», «Зомби» и стандартный – «Спецназ». Все они отличаются количеством единиц здоровья, обойм, патронов и т.д., что приведено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 — Расширенные функции кнопок пульта дистанционного управления

Режим	Включение режима	Количество				Урон за один выстрел	«Дружественный огонь»
		единиц здоровья	обойм	патронов в обойме	выстрелов в очереди		
Штурмовик	Shift+1	4	40	30	3	1	нет
Заложник	Shift+2	6	-	-	-	-	да
Последний герой	Shift+3	2	7	30	3	1	да
Зомби	Shift+4	8	40	40	5	2	да
Спецназ	Shift+5	2	7	30	3	1	нет

Под уроном за один выстрел подразумевается количество единиц здоровья, отнимаемых у игрока соперника за одно попадание лучом тагера в датчик его повязки.

«Дружественный» огонь (от англ. friendly fire) - режим, в котором игрок может наносить урон товарищам по команде.

Проверить, какая специальность выбрана для игрока, и изменить ее можно с помощью программы Forpost-Lasertag Operator.

### **Режим настройки контрольной точки**

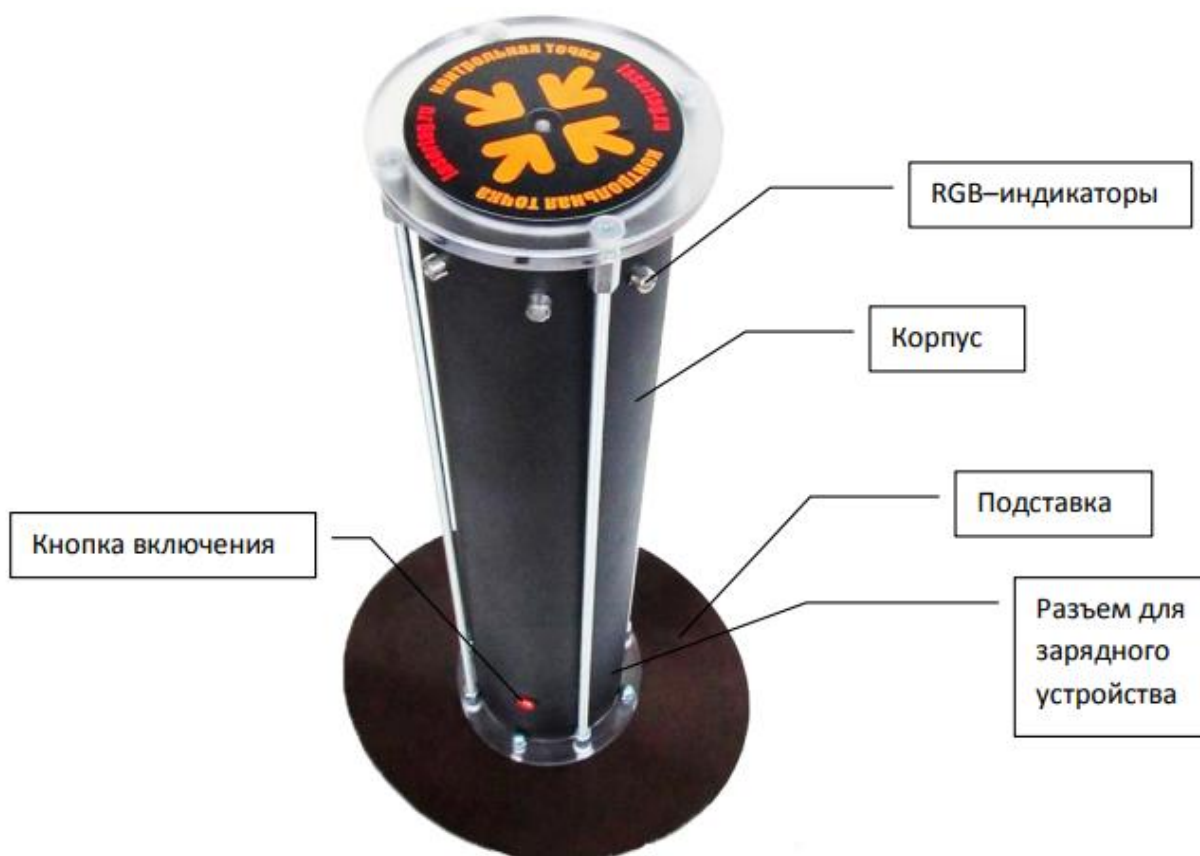
Пульт дистанционного управления также используется для настройки контрольной точки.

ИК-излучатель пульта необходимо вертикально направить в верхнюю часть контрольной точки. Каждое нажатие кнопки «удвоения жизни» увеличивает на 1 минуту период удержания контрольной точки, необходимый для определения победителя раунда. Нажатие кнопки «изменения цвета команд» уменьшает период удержания на одну минуту.

## 2. КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА

**Контрольная точка** – один из основных элементов многих игровых сценариев лазертага, в частности одного из самых популярных - «Захват контрольной точки».

Устройство состоит из подставки и корпуса, на внешней стороне которого размещены RGB-индикаторы, кнопка включения и разъем для зарядного устройства. Внутри корпуса встроены электронная плата с ИК-приемником и ИК-излучателем, динамик и аккумулятор.



### **3. ПРИНЦИП РАБОТЫ КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКИ**

#### **Настройка контрольной точки**

Задача контрольной точки – фиксировать свой «захват» игроками разных команд, суммировать общее время захвата каждой команды и определять победителя.

Время удержания контрольной точки для определения победителя раунда игры программируется с помощью пульта дистанционного управления. Для настройки необходимо включить контрольную точку кнопкой , расположенной в нижней части корпуса. При этом RGB- индикаторы засветятся белым цветом. Далее нужно включить пульт дистанционного управления. Для увеличения периода удержания на одну минуту необходимо, вертикально направив ИК излучатель пульта в верхнюю часть контрольной точки, нажать кнопку «удвоения жизни». Максимально можно выставить время 10 минут. Для уменьшения на одну минуту – нажать кнопку «изменения цвета команд». При каждом нажатии соответствующих кнопок пульта контрольная точка будет откликаться звуковыми сигналами и короткими белыми вспышками RGB-индикаторов, количество которых будет соответствовать выставленным минутам времени удержания точки.

#### **Игровой режим**

При включении контрольная точка воспроизводит звуковую и световую сигнализацию белым цветом. Количество сигналов будет соответствовать настроенному периоду в минутах, необходимого для удержания точки.

Для фиксации захвата точки необходимо направить излучатель тагеров в ее верхнюю часть, держа оружие под острым углом к вертикали, как бы стреляя внутрь устройства. Это связано с тем, что ИК-приемник датчика попадания находится в нижней части контрольной точки. Такое расположение датчика исключает ложное срабатывание с дальних дистанций. При каждом захвате игроком останавливается таймер удержания предыдущего «захватчика», включается таймер его команды, контрольная точка издает звуковой сигнал и начинает светиться одним из 4-х цветов (красный, синий, желтый, зеленый), соответствующих цвету команды захватившего игрока. Дополнительно к этому во всех тагерах игроков производится звуковое оповещение: «Контрольная точка захвачена».

При перезахвате контрольной точки соперником, она начинает светиться цветом захватившей команды. Таймер постоянно суммирует время удержания каждой команды и, если достигнуто максимальное значение времени, контрольная точка сигнализирует о конце раунда звуковым сигналом и миганием RGB-индикаторов цветом победившей команды.

Перезапуск контрольной точки – кнопка «Новая игра» пульта дистанционного управления. При этом устройство реагирует таким же образом, как и при первом включении.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Изучены виды оборудования для лазерного боя.
2. Рассмотрено устройство контрольной точки.
3. Рассмотрен принцип работы контрольной точки.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новиков Ю. В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Метод проектирования / Ю. В. Новиков. М.: Мир, 2001. 379 с.
2. Мищуров В. С. Электроника. – Томск: ТУСУР., 2010.
3. Левак А. И. Самодельные наглядные пособия по радиотехнике: материал технической информации – М.: Просвещение, 1966.
4. Фрумкин Г. Д. Расчет и конструирование радиоаппаратуры / Г.Д.Фрумкин. – М., 1989.
5. Электротехника и электроника, Кононенко В.В., Мишкович В.И., Муканов В.В., Планидин В.Ф., Чеголин П.М., 2008. Умный дом. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.erashop.ru> (дата обращения: 18.10.2017).
6. Амосов В. В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств/В. В. Амосов. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 560с.
7. Иванов И.И., Лукин А.Ф., Соловье Г.И. Электротехника: Основные положения, примеры и задачи. – СПб.: Издательство «Лань», 2002.
8. Жеребцов И.П. Радиотехника: к изучению дисциплины / И.П. Жеребцов. – 3-е изд. – М.: Связьиздат, 1954. 440 с.
9. Матханов П. Н. Основы анализа электрических цепей Линейные цепи – М.: Высшая школа, 1981. 272с.
10. Козелкин В. В., Усольцев И. Ф. Основы инфракрасной техники / В.В. Козелкин, И.Ф. Усольцев. – 2-е изд. – М.: 1974.