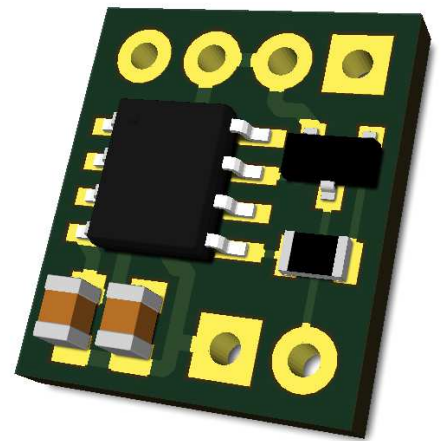


- Flexible Elektronik zum Bau von Laserpistolen und Lasergewehren
- geringe Abmessungen (11,5 mm x 13,3 mm)
- flexible Eingangsspannung (2,7 V – 5 V)
- Entprellung des Auslösetasters
- definierte und flankensteile Ansteuerung des Lasers
- Pulsdauer einstellbar (10 ms – 200 ms)
- Dauerlaser für Einrichtungszwecke
- minimaler Standby-Stromverbrauch (ca. 3 μ A)



ESD-Warnung

Bei dem Lasercontroller handelt es sich um eine Elektronik die vor elektrostatischen Entladungen geschützt werden muss. Vor dem Anfassen des Lasercontrollers sollte man zunächst einen metallischen, geerdeten Gegenstand berühren um eventuelle statische Aufladungen abzuleiten. Dies können z.B. ein Heizkörper oder der Schutzkontakt einer Steckdose sein.



Beschreibung

Der ProjektARES-Lasercontroller ist eine Steuerelektronik mit dem es jedem technisch versierten Laien möglich ist, eine Laserpistole oder ein Lasergewehr für das eigene Schießkino zu bauen. Die Elektronik übernimmt die Auswertung des Abzugstasters und die Ansteuerung des Lasers. Sie lässt sich mit jedem passenden Lasermodul, Schalter und Batterie kombinieren, so dass beim Bau der Laserpistole maximale Freiheiten erhalten bleiben.

Die Platine des Lasercontrollers hat sechs Lötäugen. In diese können sowohl direkt Kabel eingelötet werden als auch Stiftleisten oder Stecker um den Aufbau bei Bedarf auseinander nehmen zu können. An der einen Seite befinden sich 4 Lötäugen, wobei zwei für die Stromversorgung und zwei für den Abzugstaster sind. Auf der anderen Seite sind zwei Lötäugen, die mit dem Laser verbunden werden. Auf der Rückseite der Platine ist die Anschlussbelegung markiert, wobei die Batterieanschlüsse mit **BAT**, die Anschlüsse für den Auslöser mit **TRIGGER** und die Anschlüsse für den Laser mit **LASER** markiert sind. Bei den Batterien und dem Laser ist zudem die Polarität verzeichnet, welche **unbedingt beachtet** werden muss. Der Auslöser ist ein einfacher Schließkontakt und hat keine bevorzugte Polarität.

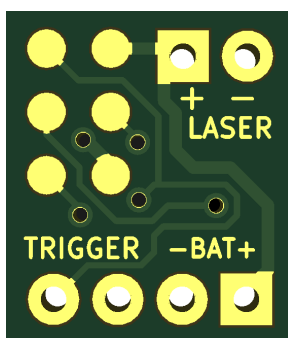


Abbildung 1: Rückseite mit Anschlussbelegung

Bau einer Laserpistole

Neben dem Lasercontroller werden folgende Komponenten für den Bau einer Laserpistole benötigt:

- Lasermodul
- Abzugstaster
- Batterien
- An-Aus-Schalter (optional)
- Gehäuse

Der Aufbau ist in Abbildung 2 zu sehen, wobei ein Schiebeschalter als An-Aus-Schalter und ein Mikrotaster mit Betätigungshebel als Abzug verwendet wurde.

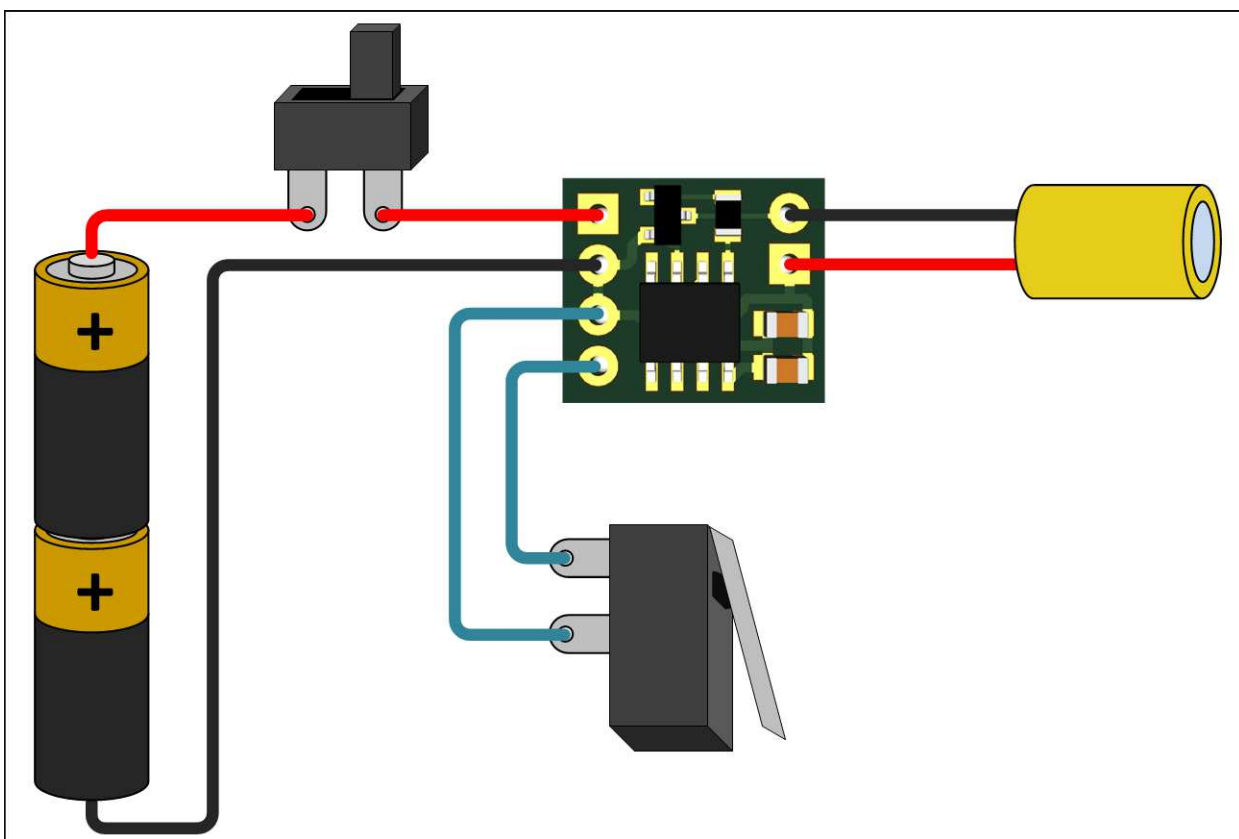


Abbildung 2: Verdrahtung der Laserpistole

Das Lasermodul

Als Lasermodul eignet sich jeder einfache Diodenlaser mit punktförmigem Strahl. Die Betriebsspannung des Lasers muss zu der Spannung der Batterien passen. Es empfiehlt sich ein rotes Lasermodul ($\lambda = 650 \text{ nm}$), da diese vielerorts günstig zu kaufen sind und üblicherweise eine Betriebsspannung von 3 Volt benötigen, was genau der Spannung zweier in Reihe geschalteter Standardbatterien entspricht. Auch passt diese Laserfarbe zu den Farbfiltern für die Kamera. Bei anderen Lasern müssen auch entsprechende Farbfilter besorgt werden.

Die Ausgangsleistung des Lasers ist ein wichtiger Faktor. Sie bestimmt mit darüber wie gut die Schüsse erkannt werden bzw. wie lang die Pulsdauer eingestellt werden muss um ein sicheres Erkennen zu gewährleisten. Eine kürzere Pulsdauer ist prinzipiell wünschenswert, weil dadurch ein „Verschmieren“ des Laserpunkts durch Verwackeln reduziert wird. Allerdings



bergen stärkere Laser auch ein gewisses Gefahrenpotential. Verbreitet sind vor allem Module mit einer Ausgangsleistung von 1 mW (Laserklasse 2) und 5 mW (Laserklasse 3R). Letztere gelten bei direkter Bestrahlung als gefährlich für das Auge. Im normalen Betrieb ist der Laser nur für die Dauer sehr kurze Pulszeiten an, weshalb das Risiko hier gering ist, jedoch kann der Lasercontroller den Laser im Kalibriermodus auch dauerhaft leuchten lassen. Selbstverständlich sollte mit der Laserpistole niemals auf Personen gezielt werden und auch das Schießen auf Spiegel oder andere reflektierende Flächen sollte aus Sicherheitsgründen unterlassen werden. Letztendlich liegt es jedoch in der Verantwortung des Endanwenders welcher Laser verbaut und wie dieser gehandhabt wird.

Prinzipiell lassen sich auch **Infrarotlaser** verbauen wenn eine optische Sichtbarkeit des Lasers auf dem Ziel nicht erwünscht ist. Hierbei sind jedoch neben einer entsprechenden Kamera und Filterfolie auch zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen erforderlich. So sollte man parallel zu dem Laser eine Anzeige-LED schalten, damit man stets sehen kann, ob der Laser gerade in Betrieb ist oder nicht. Vom Einsatz eines starken Infrarotlasers wird grundsätzlich abgeraten.

Der Abzugstaster

Als Abzugstaster ist jeder Schließerkontakt geeignet. Bei diesem Teil kommt es vor allem auf die sonstigen mechanischen Rahmenbedingungen an. Am einfachsten hat man es, wenn man seine Laserpistole aus einer elektrischen SoftAir baut, da man so den bereits vorhandenen Schalter weiternutzen kann. Ansonsten eignen sich Mikrotaster mit Hebelbetätigung gut um sie z.B. in mechnaische SoftAir-Pistolen einzubauen. Prinzipiell lässt sich auch durch das Aufschlagen eines Schlagbolzens auf eine Pufferpatrone ein elektrischer Kontakt erzeugen, so dass es möglich wäre, eine echte Pistole für Trainingszwecke zu modifizieren.

Batterien

Die Wahl der Batterien richtet sich nach dem verwendeten Laser und den vorhandenen Platzverhältnissen. Für übliche Lasermodule werden zwei in Reihe geschaltete Standardbatterien benötigt.

Bei besonders wenig Bauraum ist auch die Verwendung von Knopfzellen möglich, allerdings haben diese eine deutlich geringere Lebensdauer.

An-Aus-Schalter

Der An-Aus-Schalter dient neben dem sicheren Abschalten auch zum Konfigurieren des Controllers. Wenn beim Einschalten des Controllers gleichzeitig der Abzug gedrückt ist, startet dieser in einem Konfigurationsmodus in dem sich die Pulsdauer der Laserpulse einstellen lässt. Ist diese Konfiguration nicht mehr nötig kann auf einen An-Aus-Schalter jedoch prinzipiell auch verzichtet werden. Der Lasercontroller verbraucht im Standby so wenig Strom, dass normale Batterien davon erst nach mehreren Jahrzehnten leer würden.

Tipp: Ein Magnetschalter in der Pistole kombiniert mit einem Magnet im Magazin führt dazu, dass man die Laserpistole durch einschieben des Magazins anschalten kann.

Gehäuse

Der Lasercontroller ist besonders klein um in möglichst vielen Gehäusen Platz zu finden. Zum Bau von Laserpistolen eignen sich z.B. SoftAir-Spielzeugpistolen, aus denen man die ursprüngliche Mechanik ausbaut. Elektrische Softairs haben hier den Vorteil, dass sie bereits über einen Schalter am Abzug und Stauraum für Batterien verfügen. Jedoch können auch vollkommen individuelle Gehäuse gebaut werden.

Bedienung

Die Funktionen des Lasercontrollers werden durch das untenstehende Diagramm beschrieben. Wird der Lasercontroller angeschaltet, prüft er zunächst, ob der Abzug gedrückt ist. Ist dies nicht der Fall geht er in seinen normalen Betriebsmodus in den bei jedem Druck auf den Abzug ein Laserpuls erzeugt wird.

Ist der Abzug im Moment des Einschaltens gedrückt leuchtet der Laser zunächst dauerhaft. Dies kann z.B. benutzt werden um den Laser zu justieren oder die Kameraerkennung des Laserpunkts zu testen. Er leuchtet auch weiter wenn der Abzug wieder losgelassen wurde. Durch einen weiteren kurzen Druck auf den Abzug wechselt der Lasercontroller dann in den Normalbetrieb.

Wird, während der Laser dauerhaft leuchtet, der Abzug nicht nur kurz, sondern länger als eine Sekunde gedrückt, wechselt der Lasercontroller in den Konfigurationsmodus in dem die Dauer der Laserpulse eingestellt werden kann. Der Laser gibt dabei in regelmäßigen Abständen eine Reihe kurzer Pulse ab. Die Anzahl dieser Pulse zeigt die ausgewählte Pulsdauer an. Die Zuordnung ist dem Diagramm zu entnehmen. Jeder kurze Druck auf den Abzug wählt eine neue Pulsdauer aus. Ist die gewünschte Pulsdauer gewählt kann das Menü durch einen langen Druck auf den Abzug verlassen werden. Die gewählte Pulsdauer wird dabei dauerhaft gespeichert und der Lasercontroller geht in den Normalbetrieb.

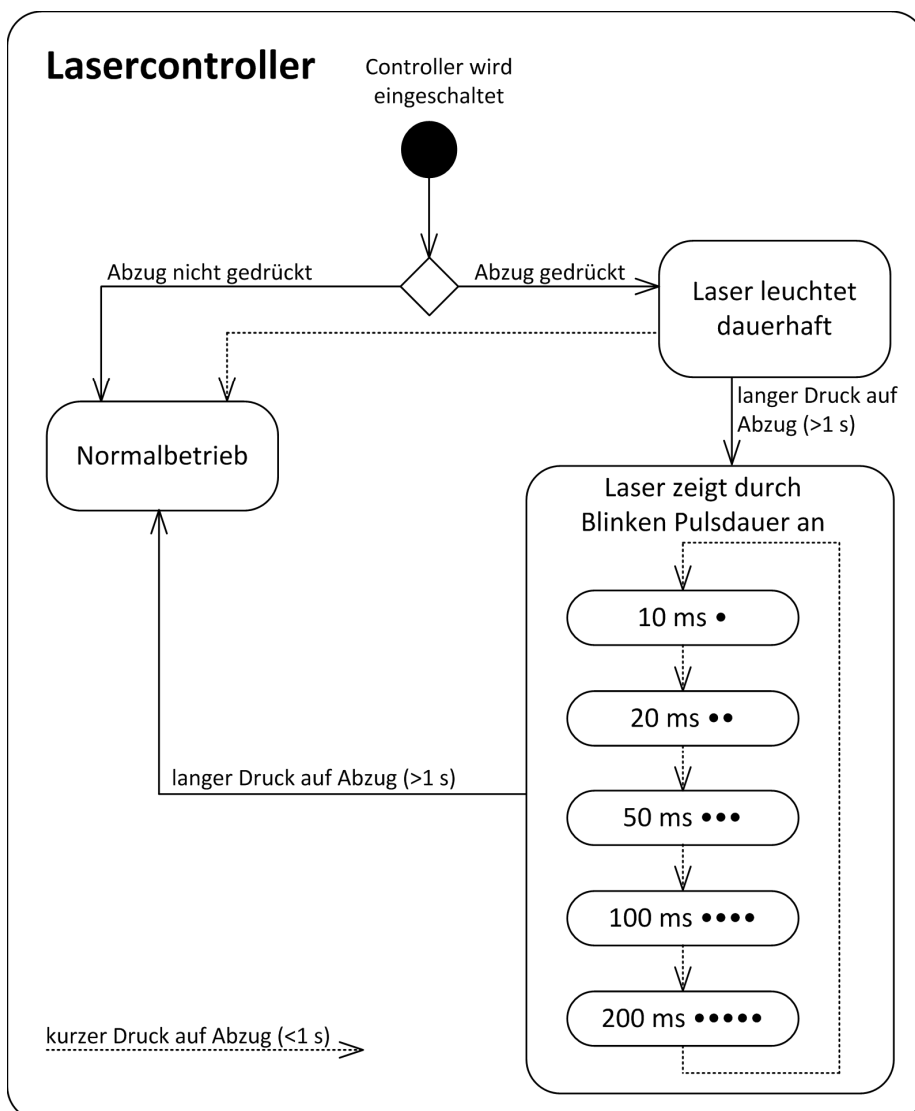


Abbildung 3: Funktionsdiagramm des Lasercontrollers