

Feierabendprojekt "Beacon"

Klein aber fein ... das LED-BEACON

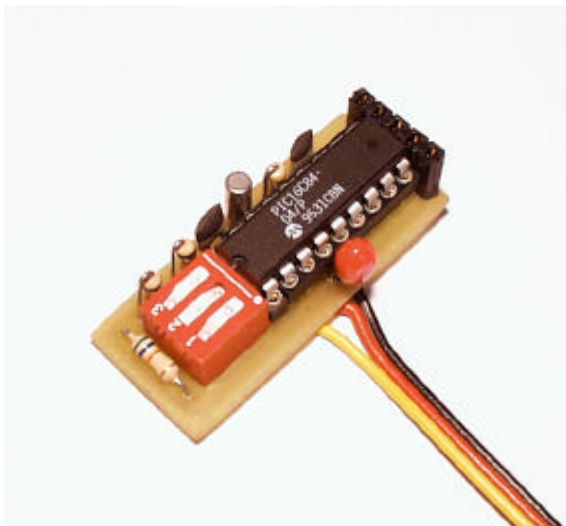
Optische Kleinigkeiten sind oft groß in der Wirkung, hiermit stelle ich eine Mini-Schaltung vor, die spätestens in der einsetzenden Dämmerung für Aufsehen sorgt: Das LED-BEACON.

Bei bemannten motorgetriebenen Fluggeräten ist der Einsatz von ACL's (Anti-Collision-Light), auch als „Beacon“ bezeichnet, gesetzlich vorgeschrieben. Für ca. DM 20-50 (je nach verwendeten LED's) und ein- bis zwei Stunden Arbeitszeit läßt sich dieses Feature mit Hilfe der nun vorgestellten Schaltung an praktisch jedem Modellflieger nachrüsten.

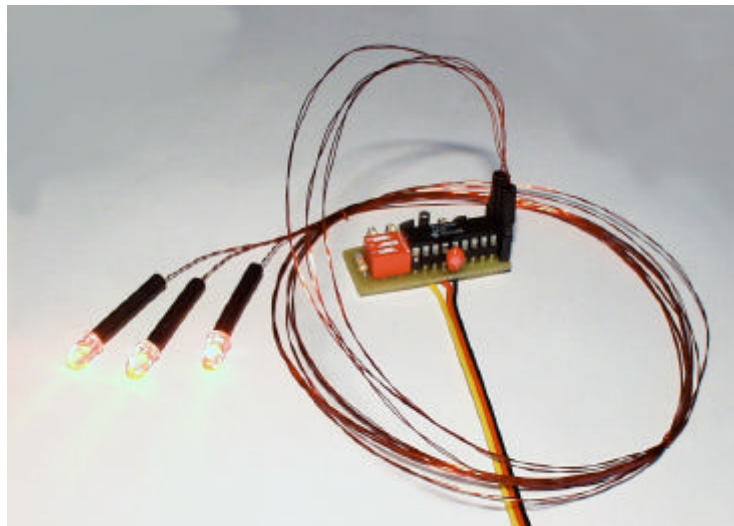
Es handelt sich um Leuchtdioden-Blitze, die im Gegensatz zu Hochspannungs-Stroboskopen keinerlei relevante Funkstörungen hervorrufen, zudem besitzen sie eine sehr geringe Stromaufnahme. Es müssen beim LED-Beacon auch keine Sicherheitsvorkehrungen bei Auswahl, Verlegung der Kabel und Positionierung der Schaltung getroffen werden. Die Schaltung wird aus dem Empfängerakku versorgt.

Einziger nicht ganz vorbildgetreuer Nachteil des LED-Beacons ist, daß die Leuchtdioden naturgemäß nicht rundherum mit gleichmäßig hoher Helligkeit abstrahlen. In Abstrahlrichtung erzielen die heute überall erhältlichen superhellen Leuchtdioden enorme Leuchtstärken, insbesondere die roten und gelben Typen (ACHTUNG: Nicht direkt in den Lichtstrahl blicken!). Ein leichtes Aufrauen des LED-Kopfes kann die „Rundherum-Abstrahlung“ verbessern.

Fotos der Schaltung



Leiterplattenansicht



komplett aufgebaute, anschlussfertige Schaltung

Features

Es sind drei Blitz-Kanäle vorhanden, die drei Leuchtdioden (ev. auch je zwei in Reihe, s.u.) unabhängig voneinander schalten können. Das Ein- und Ausschalten des Blitzens kann per Fernsteuerung über einen Empfängerausgang vorgenommen werden.

Die Schaltung bietet acht verschiedene "Blitzmuster", die über die drei Codierschalter eingestellt werden können. Die LED's blitzen je nach Stellung der Codierschalter originalgetreu mit verschiedener Anzahl von Nachblitzen, oder in speziellen Effekten (Reihum, Flash, o.ä.).

Die Blitzschaltung läßt sich mit einem Steuerkanal ein- bzw. ausschalten, wobei der Umschaltzeitpunkt bei allgemein üblicher Knüppel/Schalter-Neutralstellung (1,5ms Steuerimpuls) erfolgt.

Soll die Blitzfunktion nicht ausschaltbar sein, so ist die Impulsleitung (weis/gelb/orange) einfach mit der positiven Versorgungsspannung (rot) zu verbinden, wobei das zum Empfänger führende Impulskabel dann unbedingt offen gelassen werden muß!

LED-BEACON - Dokumentation Seite 1

Entwurf, Entwicklung und Beschreibung, sowie alle Urheberrechte der Schaltung durch Martin Süssenguth

Dipl.-Ing. Martin Süssenguth, Schulstraße 15, 27412 Tarmstedt

Tel.: 0175 / 333 64 93 (D1) oder 0173 / 432 73 82 (D2, wenn D1 "nicht erreichbar"),

Fax: 0441 / 800 99 13065

Email: msuess@theo.physik.uni-bremen.de

Ein Landeanflug in der Dämmerung ist mit zwei an den Flächen-Enden sitzenden, nach vorne und hinten strahlenden Leuchtdioden (rot links, grün rechts) ein beeindruckendes Schauspiel, auch am Tage sind die Positionsblitze deutlich sichtbar. Die dritte LED (gelb oder besser weiß) positioniere ich wenn möglich am Seitenruder, so daß auch ein von sich wegfliegendes Modell das „guck-mal-da-Erlebnis“ auslöst.

Der HEX-Code zum Programmieren des Controllers

Der Programmcode des Mikrocontrollers PIC16F84 ist nachfolgend wiedergegeben (siehe auch nachfolgende Anmerkungen):

```
:10000000EF3065000030660000308500003086000B :1001B0001C21E12005163221152F8F0860005128A :10036000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10051000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1006C000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1001000A001A401A501A101A201A301A519251434 :1001C000000000308600051680001020860000A0 :10037000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10052000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1006D000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100020000512F308600051680012582128851D3A :1001D000FF30860008000130A000A00BF4280800B2 :10038000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10053000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1006E000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100030001728A201A20A85191A2804302202031CDB :1001E000A401D128000A4010A30A000A40A00B6 :10039000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10054000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1006F000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1000400015280508A100A111211200302102031971 :1001F00031DF1280800A4010A30A000A40A00B6 :1003A000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10055000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10070000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100050004528013021020319502803021020319DA :10020000FF280302402031DFC280800A401193034 :1003B000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10056000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10071000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100060005F280302102031972280430210203198A :10021000A000A40A00B0A290302402031D072909 :1003C000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10057000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10072000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100070008C280530210203198B2806302102031900 :100220008000A4013230A000A40A00B152903055 :1003D000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10058000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10073000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10008000C328073021020319CB28000DD201121ED :10023000A402031D12290800A4014B30A000A40AC7 :1003E000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :10059000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10074000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10009000E1202721DD20F020E12032212721152831 :10024000A00B202905302402031D1D290800A4014E :1003F000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :1005A000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10075000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1000A000000DD201C21E1202721D20F020E120B4 :100250006430A000A40A00B2B290302402031D44 :10040000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :1005B000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10076000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1000B0002721DD20F020E120322127211528000012 :1002600028290800A40130A000A40A00B36290E :10041000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :1005C000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10077000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1000C0000DD201C21E1202721DD20F020E12027214C :1002700003302402031D33290800FF3FFF3FF3E7 :10042000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :1005D000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10078000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1000D000DD20F020E1202721DD20F020E12032216E :100280000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF7E :10043000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :1005E000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10079000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1000E0002721152800000512E52011210516E12021 :100290000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF6E :10044000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :1005F000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1007A000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1000F00027210512E5201F0200516E1203221051206 :1002A0000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF5E :10045000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10060000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1007B000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1001000082011210516E12027210512E820F02022 :1002B0000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF4E :10046000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10061000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1007C000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100110000516E120322115280000E5201C21E120F0 :1002C0000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3E :10047000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10062000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1007D000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100120002721E520FB20E1202721E520F020E12008 :1002D0000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF2E :10048000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10063000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1007E000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:100130002721E520EB20E120E8201C21E1202721D8 :1002E0000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF1E :10049000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10064000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1007F000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10014000E820FB20E1202721E820F020E1202721E2 :1002F000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF0E :1004A000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10065000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10080000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10015000E820EB20E1206121C2105167210512BD :100300000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFD :1004B000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10066000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10081000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10016000EB200516721051210200516721051270 :10031000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFED :1004C000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10067000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10082000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10017000EB20051615280000516DD206210512C6 :10032000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFDD :1004D000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10068000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10083000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10018000E12062115280000516DD2011210512A9 :10033000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFCD :1004E000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :10069000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10084000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:10019000E120112115280000512E5201C21E8208E :10034000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFBD :1004F000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFC :1006A000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :10085000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
:1001A0001C21E120051652210512E8201C21E52042 :10035000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFAD :10050000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFB :1006B000FF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FFF3FF3A
```

Diese Zeilen sind als Textcode einzugeben und mit der Endung *.hex als MS-DOS-Text abzuspeichern. Dieses HEX-File kann dann von allen üblichen Programmiergeräten verarbeitet werden. Ich empfehle den Download unter www.flugmodellbau.de mit vollständiger Dokumentation und dem fertigen HEX-File!

Wer einzelne Blitzprogramme verändern möchte, und dabei auf den grundsätzlichen Programmcode aufbauen will, dem wird auch gerne das anwenderfreundlich gehaltenen PIC-Controller-Programm im Parallax-Befehlssatz als Download bereitgestellt.

Spezielle "Wunsch-Blitz-Muster", auch mit mehr als drei Kanälen (bis zu 9 sind mit diesem Microcontroller und diesem Aufbau ohne große Änderungen möglich) können eventuell nach telefonischer Absprache mit meiner Unterstützung in den Controller einprogrammiert werden.

Der eingesetzte Controllertyp ist zwar nicht der preiswerteste für diesen relativ einfachen Anwendungsfall, jedoch bietet er die Möglichkeit sich beliebig oft umprogrammieren zu lassen, wenn jemand eine individuelle Blitzfolge erstellen oder mal ändern möchte.

Der Nachbau

Die Bestückung der Platine erfolgt anhand des Bestückungsplanes, wobei eigentlich keine Fehler gemacht werden können, nur die Polarität des gepolten Kondensators, der LEDs und des IC's ist zu beachten, und daß sich unter dem IC eine Drahtbrücke befindet. Diese Brücke unbedingt zuerst einlöten, wenn diese nicht schon als Leiterbahn aufgebracht ist! Wer damit liebäugelt, die Blitzprogramme vielleicht einmal zu ändern, sollte das IC in eine Fassung setzen. Das Servokabel ist an den entsprechenden bezeichneten Kupferflächen (ohne Bohrung) anzuschließen.

Wichtig: Soll das Beacon nicht über den Empfänger ein- und ausschaltbar sein (Dauerbetrieb, immer eingeschaltet), wird die Impulsader (weis/orange/gelb) nicht an den Empfänger-Impulsausgang angeschlossen, sondern mit der positiven Versorgungsspannung (rote Ader) verbunden! Siehe auch Anmerkung im Schaltplan.

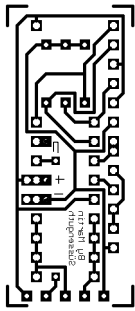
Die Leuchtdioden sollten bei kurz abgeschnittenen Anschlußbeinchen sehr vorsichtig mit dem Kupferdraht verlötet werden (Überhitzungsgefahr). Ein Schutz der Lötstelle mit einem Stück Isolierschlauch ist sinnvoll.

Der Quarz mit seinen dünnen Anschlußbeinchen sollte unbedingt mit einem Tropfen Harz auf der Platine gesichert werden damit er nicht „abvibriert“ kann.

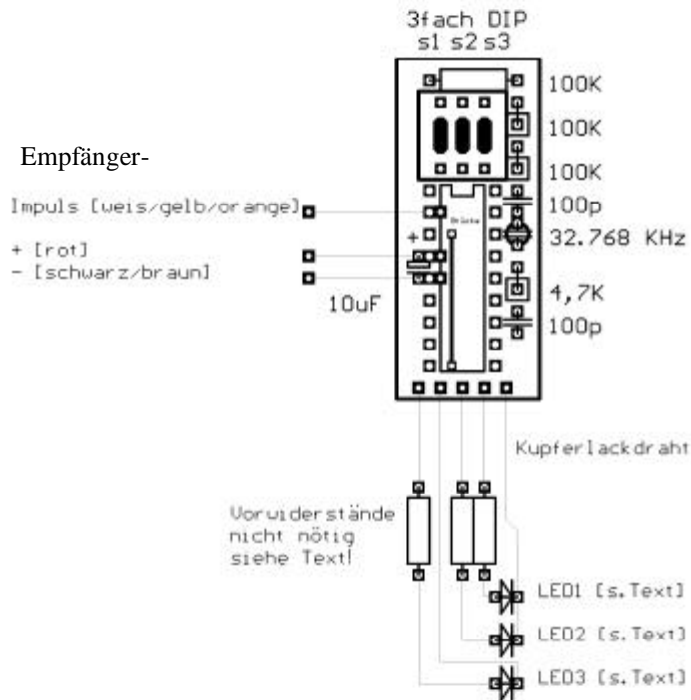
Die aufgebaute Schaltung sollte nach Fertigstellung und Überprüfung in ein Stück Schrumpfschlauch eingebracht werden, wobei die Codierschalter mit einem Messer vorsichtig wieder freigelegt werden. Wie jede elektronische Schaltung ist auch diese vor übermäßigen Vibrationen und nassen/ölgigen Einflüssen zu schützen.

Layoutansicht (Durchsicht!)

(Maßstab 1:1)

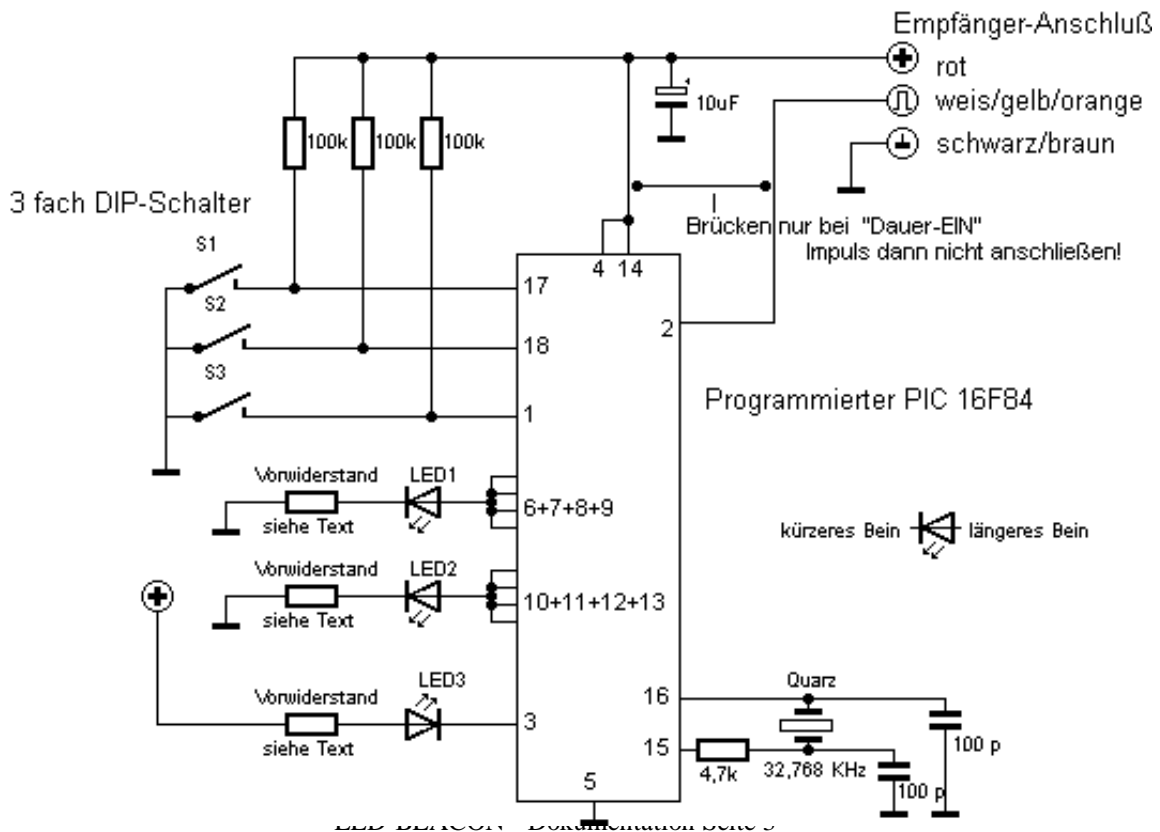


Bestückungs- und Anschlußplan



Schaltplan

Schaltplan des LED Beamen



Entwurf, Entwicklung und Beschreibung, sowie alle Urheberrechte der Schaltung durch Martin Süssenguth
 Dipl.-Ing. Martin Süssenguth, Schulstraße 15, 27412 Tarmstedt
 Tel.: 0175 / 333 64 93 (D1) oder 0173 / 432 73 82 (D2, wenn D1 "nicht erreichbar"),
 Fax: 0441 / 800 99 13065
 Email: msuess@theo.physik.uni-bremen.de

Anmerkungen

Noch ein Hinweis für diejenigen die sich wundern, daß die Leuchtdioden ohne Vorwiderstand betrieben werden: Zum einen sind die LEDs immer nur impulsartig in Betrieb, weiterhin sind die Controller-Ausgänge intern strombegrenzt. Die vorgestellte Blitz-Schaltung betreibe ich seit über vier Jahren im Dauereinsatz, die LEDs strahlen immer noch mit gleichbleibender Helligkeit.

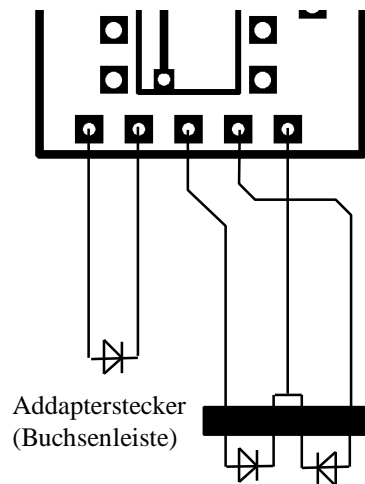
Wer trotzdem Vorwiderstände einsetzen möchte, kann dies natürlich tun. Als LED-Verdrahtungsleitung empfehle ich superdünnen isolierten Kupferlackdraht (Spulendraht mit ca. 0,05 - 0,1mm Durchmesser), der sich mit Tesafilm oder Bügelfolie praktisch unsichtbar auch nachträglich am Modell verlegen läßt. Tip: Den Lackdraht nur leicht verdrillen!. Ein Vorwiderstand von etwa 5-20 Ohm pro verlegten Meter ist damit übrigens auch schon gegeben.

Zur Beruhigung: Es besteht keine Gefahr bei Kurzschlüssen auf den LED-Leitungen, genauso wird beim Verpolen der LEDs kein Schaden anrichtet. Dann allerdings leuchten die LEDs natürlich nicht.

Je nach verwendeter Betriebsspannung (ab ca. 4,8 Volt) können je Ausgang auch zwei LED's in Reihe geschaltet werden. Insbesondere die roten und gelben LED-Typen leuchten dann jeweils immer noch in gleicher Stärke.

Ist die Blitzfolge ungleichmäßig, dann befindet sich die dem Schaltelement am Sender zugeordnete Impulsbreite zu nah an dem Ein/Ausschaltzeitpunkt! Der entsprechende Servoweg ist dann in Einschalttrichtung zu vergrößern.

Die Schaltung ist darauf ausgerichtet, im Rumpf eines Modells eingebaut zu werden. Die LED-Anschlußbuchse ist so ausgelegt, daß die LED3 über einen 2poligen Stecker, und die LEDs1+2 über einen gemeinsamen 3poligen Stecker angeschlossen werden. Sollen die LEDs1+2 an einer geteilten Fläche angebracht werden, ist ein einfacher Steck-Verteiler notwendig, der in der folgenden Zeichnung beispielhaft dargestellt ist:.



Stückliste und Bezugsquellen

Anzahl	Bauelement	Bezeichnung	Bemerkung	Bezugsquelle	Preis (z.Zt.)
1	IC	PIC16F84-04P (=PIC16C84-04P)	programmiert	Conrad Elektronik Best.- Nr. 146773, oder direkt vom Autor	13,95
1-3	LED *	LED rot, superhell	6.500 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 186597	3,95
1-3	LED *	LED rot-orange, superhell	8.000 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 187208	3,95
1-3	LED *	LED orange, superhell	8.000-9.500 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 186589	3,95
1-3	LED *	LED gelb, superhell	9.300 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 187216	3,95
1-3	LED *	LED grün, superhell	5.000 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 167010	7,95
1-3	LED *	LED blau, superhell	1.800 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 187518	13,50
1-3	LED *	LED rot, superhell	20.000 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 183253	6,95
1-3	LED *	LED orange, superhell	25.000 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 183008	6,95
1-3	LED *	LED gelb, superhell	20.000 mcd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 182893	6,95
1-3	LED *	LED weiß, 3mm	900 cmd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 153737	4,95
1-3	LED *	LED weiß, 5mm	3000 cmd	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 153745	4,95
1	Widerstand	4,7 k?	0,25W	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 418331	0,20
3	Widerstand	100 k?	0,25W	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 418498	0,20
2	Kondensator	100 pF	2,54 mm Raster	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 457248	0,21
1	Kondensator	10 ?F	2,54 mm Raster	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 473057	0,30
1	Quarz	32,768 KHz	Uhrenquarz	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 168467	1,45
1	Codierschalter	3fach	DIP	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 704709	2,05
1	IC-Sockel	18polig	nur bei Updating	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 189537	0,40
1	Servokabel	2/3polig	nicht schaltbar/ schaltbar	je nach Empfänger	5,00
1	Buchsenreihe	einreihig	nur wenn LED's steckbar	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 739430	0,40
1	Steckerreihe	einreihig	nur wenn LED's steckbar	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 736350	2,30
ca.10 m	Lackdraht	Lackdraht 0,05mm	1500 Meter Rolle !	Conrad Elektronik Best.- Nr.: 607509	6,50
1	Platine	nach Vorlage	anzufertigen	www.flugmodellbau.de	10,00

* Es sollten nur superhelle Leuchtdioden verwendet werden, wobei die angegebenen Typen bisher bezüglich Preis/Leistung bisher die besten Ergebnisse erzielten. Extremste Leuchtstärken lassen sich mit Spezialdioden (auch spezial-teuer) erzielen.

Die angegebene Bezugsquelle ist nicht gerade die preiswerteste, bietet sich aus Aufwandsgründen beim Nachbau eines einzigen Beacon's aber an.

Wichtig: Die spektrale Empfindlichkeit unseres Auges ist nicht konstant! Das heißt, ein hoher mcd-Wert einer bestimmten Farbe kann uns weniger „hell“ erscheinen als eine andere Farbe mit geringerem mcd-Wert!

Noch etwas ...

Erstaunlicherweise habe ich keinerlei Beeinträchtigung der Empfangsleistung trotz meines voll mit „LED-Antennen“ verdrahteten Modells feststellen können. Ich verweise hier ausdrücklich auf den grundsätzlich bei mir verwendeten MS-Fail-Save-Decoder (http://www.flugmodellbau.de/elektronik_failsafe.html), ohne den ich mir solche Spielereien, wie auch z.B. die Verwendung eines Varios niemals trauen würde!

Um Nachbauprobleme auszuschließen

Der programmierte PIC-Mikrocontroller-Baustein 16F84 kann unter www.flugmodellbau.de bezogen werden, (verdient wird dabei bestimmt nicht lohnend!) wie auch Platinen, Bausätze oder ev. Fertigbausteine. Dort stehen auch alle Dokumentationen zum Download bereit.

Anmerkung: Die Bezugspreise könnte ich selber nicht unterbieten, alle Interessenten sollten das Angebot bzw. den Service zu schätzen wissen, ich selber hätte überhaupt keine Zeit dazu!

Ich bin sehr dankbar dafür, daß jedem der Bezug (zu einem für mich minimalen Aufwand und ohne direktes Zutun und Hintergedanken) ermöglicht wird. Da dieser Vertrieb aber nicht direkt in meiner Hand liegt, bitte bei Problemen auch bei mir melden, jeder ist beispielsweise irgendwann mal im Urlaub!

Ja, vielleicht hat's der eine oder andere schon gemerkt, ich habe ein etwas gespaltenes Verhältnis zu unseren großen Modellbaufirmen.

Bei Fragen, Anregungen, technischer Unterstützung, Kritik(!) usw. stehe ich unter 0175 / 333 64 93 (D1) oder 0173 / 432 73 82 (D2, wenn D1 "nicht erreichbar") natürlich gerne zur Verfügung. Emailanfragen bitte nur wenn diese

LED-BEACON - Dokumentation Seite 5

Entwurf, Entwicklung und Beschreibung, sowie alle Urheberrechte der Schaltung durch Martin Süssenguth

Dipl.-Ing. Martin Süssenguth, Schulstraße 15, 27412 Tarmstedt

Tel.: 0175 / 333 64 93 (D1) oder 0173 / 432 73 82 (D2, wenn D1 "nicht erreichbar"),

Fax: 0441 / 800 99 13065

Email: msuess@theo.physik.uni-bremen.de

wirklich nur mit ja/nein zu beantworten sind, für nähere Auskünfte per Email fehlt mir leider die Zeit, ich bitte um Verständnis!

Technische Daten

Gewicht ca.:	5g ohne Anschlußkabel
Betriebsspannung:	4,8-6 V (4-5 Zellen)
Stromaufnahme je nach Programm gemittelt ca.:	5mA / max. 100mA
Maße (L*B*H) ca.:	40 * 15 * 10 mm ³

Download (s. Text) unter www.flugmodellbau.de

Die vollständige Dokumentation umfaßt:

- ? das Platinenlayout Maßstab 1:1 (*.ps, *.tif)
- ? die *.hex - Datei zum programmieren des Mikrocontrollers
- ? den Parallax-Programmiercode (*.src)
- ? die aktuelle Version dieses Berichtes

Meine Anschrift

Dipl.-Ing. Martin Süssenguth,
Schulstraße 15,
27412 Tarmstedt,
Telefon: 0175 / 333 64 93 (D1) oder 0173 / 432 73 82 (D2, wenn D1 "nicht erreichbar"),
Email: msuess@theo.physik.uni-bremen.de

Entwurf, Entwicklung und Beschreibung, sowie alle Urheberrechte der Schaltung durch Martin Süssenguth