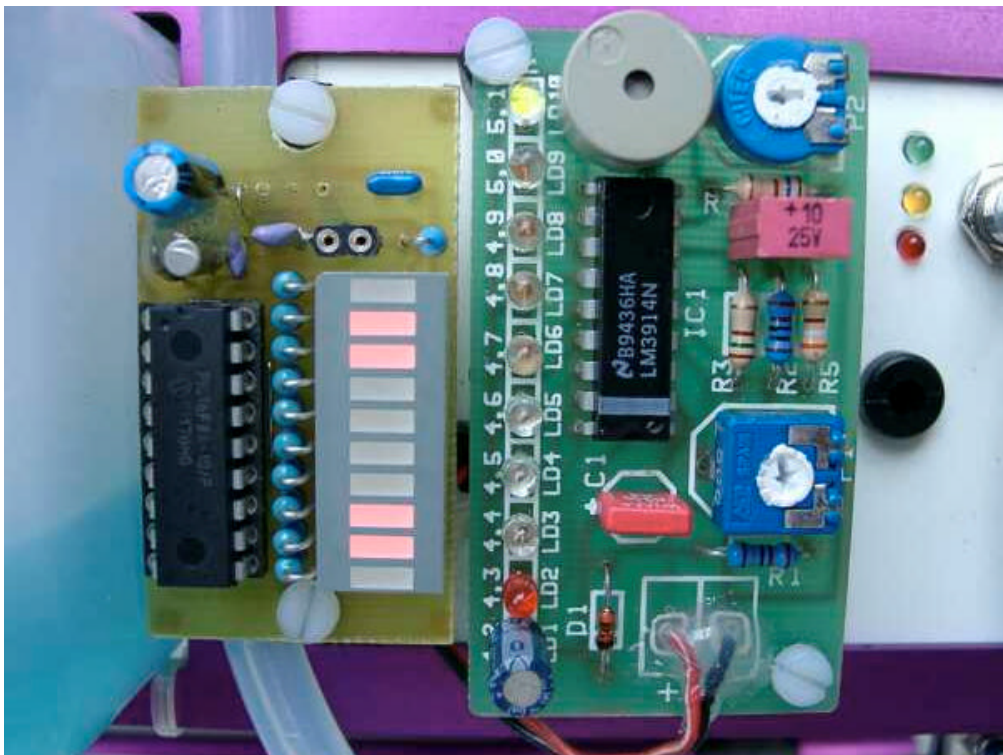


Wochenendprojekt "RC-Uhr"



! RC-Uhr !

[Spannungskontrolle]

Fragezeit ...

Wer hat sich nicht schon mal gefragt, wie lange sein Antriebsmotor, Getriebe oder Akku seit der letzten Wartung schon in Betrieb ist. Der im folgenden Beitrag beschriebene Betriebsstunden-Zähler entstand, nachdem ich es irgendwann leid war, bei meinem Hubschrauber (Sky-Fox) immer das schlechte Gewissen zu haben, daß das schwierig zugängliche und schwer zu kontrollierende Innenzahnrad eigentlich schon am Lebensdauerende angekommen sein mußte. Seit einem System-Umstieg interessiert mich nun die Laufzeit des Zahnriemens beim Genesis.

Weiterhin interessierte mich, wie lange man so pro Saisonabschnitt tatsächlich „in der Luft“ ist bzw. war. Die Idee für diese Situation ist einfach: Immer wenn der Hubi (in meinem Fall) in Betrieb ist, soll diese Betriebszeit addiert werden. Nur was ist genau "in Betrieb"? Eine Abtastung mechanischer Wellen schien mir zu aufwendig. Eine Motortemperaturmessung als Kriterium war mir zu ungenau (Motor bleibt lange nach dem Abstellen noch heiß) und ist auch nicht ganz einfach umzusetzen.

Als tatsächlich *belastungsabhängiges* Kriterium kam mir die Gesamtzeit des Einschaltens der Gasvorwahl/Limiter in den Sinn (für die NICHT-Hubi-Flieger: Üblicherweise „fliegt“ der Heli dann erst auch tatsächlich, bzw. es liegt mindestens die Schwebeflugbelastung vor).

Also soll der Betriebszeit-Zähler immer dann laufen, wenn die Gasvorwahl bzw. der Limiter eingeschaltet ist. Beim kurzen Motorwarmlaufen oder Nachlaufenlassen wird die Zeit nicht erfaßt werden, was für die zeitliche Zahnrad- oder Mechanikbelastung auch sinnvoll ist.

Interessant könnte diese Anwendung auch für die Erfassung der Motorlaufzeit von Elektromotoren sein. Weitere sinnvolle Anwendungen ähnlicher Art wären aus den Beispielen abzuleiten.

Die Nutzung von senderseitigen „Betriebszeitählungen“ haben sich nach meinen Erfahrungen für den von mir geforderten Anwendungsfall (selbst bei einer MC24) immer als nicht praxistgerecht herausgestellt. Senderseitig mit einer programmierbaren Echtzeituhr zu arbeiten ist zum einen nicht immer möglich, andererseits auch nicht besonders praxistgerecht, ich erinnere an versehentliches Löschen oder fälschlicherweise Zählen ... wie oft steht ein Modell ausgeschaltet am Boden und der Sender zählt dessen „Betriebszeit“ !?

Wochenendprojekt "RC-Uhr" 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

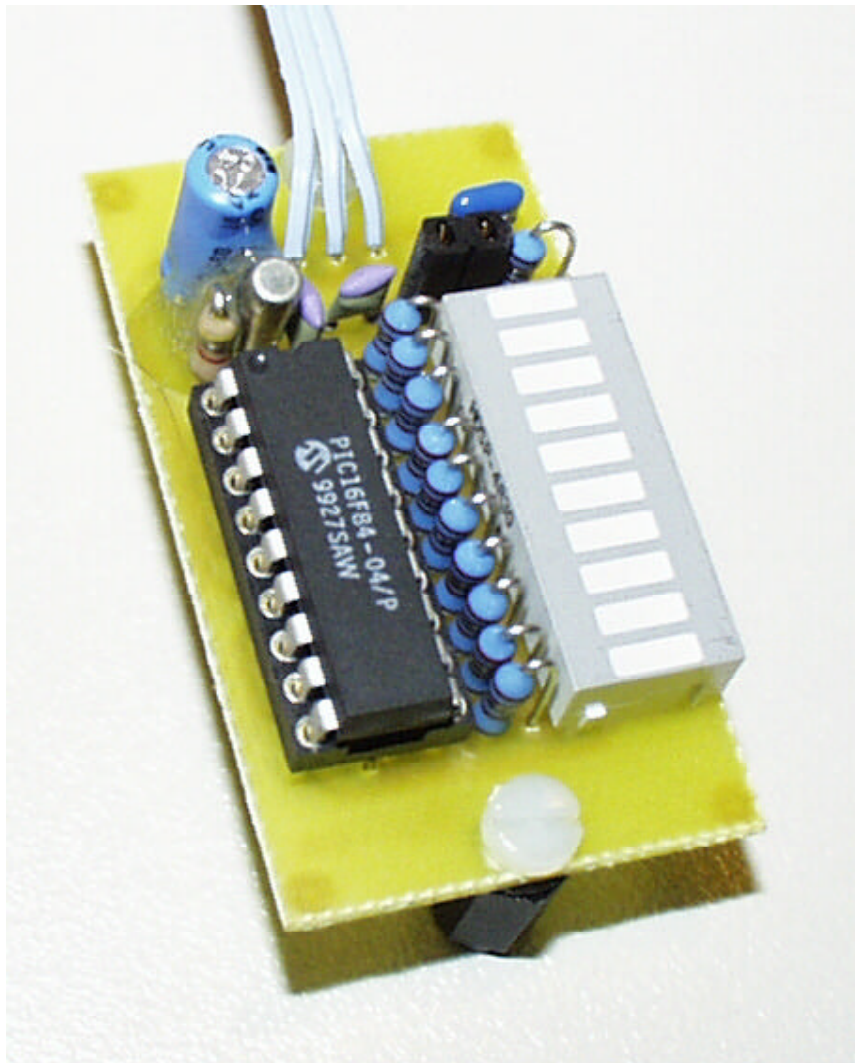
Der Vorteil

... der am Modell angebrachten „Uhr“, so sieht meine Zeiterfassungsmethode aus, liegt in der Möglichkeit der permanenten Überwachung: Jederzeit ist bei eingeschaltetem Modell die exakte Betriebszeit z.B. einer mechanischen Einheit abzulesen - wer blättert denn regelmäßig den Anzeigenwert auf dem Sender hervor, selbst wenn's ginge? Wer einen Handsender wie die X-3810 ADT (tolles Teil!) benutzt weiß was ich meine ...!

Somit ist die Funktion meiner „RC-Uhr“ schnell erklärt:

Oberhalb einer bestimmten Schalter- oder Knüppelstellung (Servo-Impulslänge) zählt die Uhr, unterhalb stoppt sie. Die Uhren-Einheit wird an einen freien Empfängeranschluss oder auch z.B. parallel an ein Servo oder Drehzahlsteller angeschlossen.

Logische Verknüpfungen lassen sich senderseitig nach Wunsch erstellen. Wer den Betriebsstunden-Zähler für andere Aufgaben einsetzen möchte, sollte anhand der technischen Einzelheiten entscheiden, ob er diesen sinnvoll einsetzen kann.



RC-Uhr

Genauigkeit, Zeiterfassung, ablesen ...

Die Zeiterfassung erfolgt quarzgetaktet immer sekundengenau, die Ablesung ist minutenweise bis hin zu achteinhalb Stunden möglich. Die Speicherung beim Abschalten der Empfangsanlage erfolgt im chip-internen EEPROM immer auf die Sekunde genau!

Die Ablesung erfolgt „binär“, das bedeutet:

Die erste LED (unterste im Bild) zeigt den Sekundentakt, wenn über den Servoimpuls der Zähler aktiviert ist.

Dann signalisiert die

- ? 10. leuchtende LED (oberste) 256 Minuten „Betriebszeit“
- ? 9. leuchtende LED 128 Minuten „Betriebszeit“
- ? 8. leuchtende LED (illustriert) 64 Minuten „Betriebszeit“
- ? 7. leuchtende LED 32 Minuten „Betriebszeit“
- ? 6. leuchtende LED 16 Minuten „Betriebszeit“
- ? 5. leuchtende LED 8 Minuten „Betriebszeit“
- ? 4. leuchtende LED (illustriert) 4 Minuten „Betriebszeit“
- ? 3. leuchtende LED (illustriert) 2 Minuten „Betriebszeit“
- ? 2. leuchtende LED 1 Minute „Betriebszeit“



Beispiel: Dieser abgebildete Zähler (illustriert) zeigt also $2+4+64 = 70$ Minuten an!

Für die Praxis ist diese Zählweise ausreichend und erspart erheblichen Aufbau- und Materialaufwand im Gegensatz zu einer „direkten“ Anzeige.

- ? Bei aktiviertem Zähler blinkt die unterste LED im Sekundentakt.
- ? Ein Überlauf des Zählers wird deutlich durch Blinken aller LED's signalisiert. Dieser Überlauf erfolgt bei einer Betriebszeit ab 8,5 Stunden ($1+2+4+8+16+32+64+128+256$ Minuten).
- ? Bei jedem Einschalten blinken alle LED's zur Signalisierung der Betriebsbereitschaft kurz auf.
- ? Ein vorzeitiges Rücksetzen des Zählerstandes ist wie folgt zu erreichen: Die Jumperbrücke* (Jmp) wird gesteckt und die Betriebsspannung angelegt und das Einschaltblinken abgewartet. Jetzt die Jumperbrücke wieder abziehen!
- ? Der Schaltpunkt für das Zählen/Nichtzählen liegt etwa bei 1,5ms (0%), die Arbeitspunkte sollten bei mindestens +/- 50% (1,25/1,75ms) liegen.

Aufbau der Schaltung

Die Schaltung besteht aus dem speziell programmierten Mikrocontroller PIC16F84, 10 LED's und ein paar Standardbauteilen für ein paar Mark. Die LED-Vorwiderstände bestimmen praktisch allein die Stromaufnahme der Schaltung, die Widerstandswerte sollten nicht unter 180 Ohm liegen, 1K-Ohm ist optimal bezüglich Helligkeit und Stromaufnahme. Ideal ist die Verwendung einer 10er LED-Zeile.

Der Aufbau der Schaltung kann auf der speziellen Leiterplatte (die acht [!] Drahtbrücken unbedingt zuerst bestücken, wenn sie nicht schon als Leiterbahnen vorliegen) und dem dazugehörigen Bestückungsplan sehr einfach vorgenommen werden.

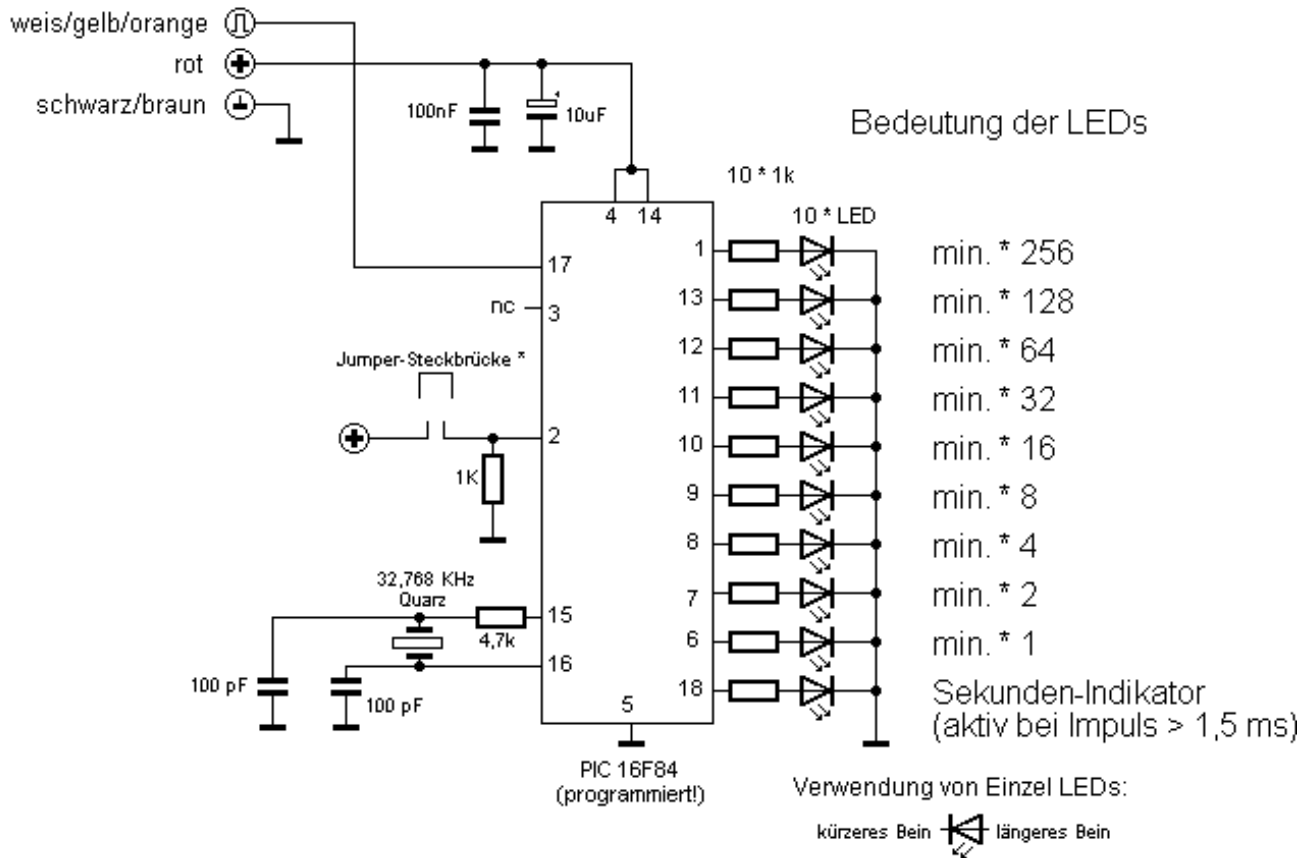
Der Quarz mit seinen dünnen Anschlußbeinchen sollte unbedingt mit einem Tropfen Harz auf der Platine gesichert werden damit er nicht „abvibriert“ kann.

Wie jede elektronische Schaltung ist auch diese vor übermäßigen Vibrationen und nassen/ölgigen Einflüssen zu schützen, hier bietet sich Plastikspray an.

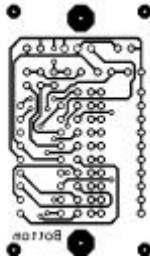
Schaltplan

Schaltplan "RC-Uhr"

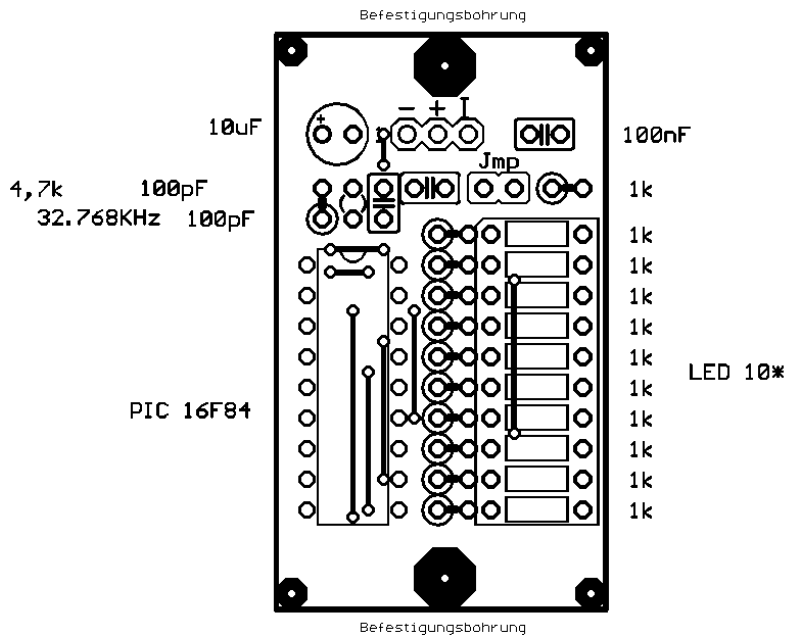
Empfänger-Anschluß



Leiterplatte (Durchsicht!) M1:1



Bestückungsplan



Der Programmcode des Mikrocontrollers

Standardmäßig ist die Software für eine Minutenzählung ausgelegt, womit sich eine maximale Zähldauer von achteinhalb Stunden ergibt. Auch ist eine Version für eine sekundengenaue Ablesung möglich, genauso wie eine „belastungsabhängige“ Version. Die zur Zeit verfügbaren Programmcodes stehen als Download-Option unter www.flugmodellbau.de bereit, wie auch die aktuelle Version dieses Berichtes.

Um Nachbauprobleme auszuschließen

Der programmierte PIC-Mikrocontroller-Baustein 16F84 kann unter www.flugmodellbau.de bezogen werden, 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 wirklich nur mit ja/nein zu beantworten sind, für nähere Auskünfte per Email fehlt mir leider die Zeit, ich bitte um Verständnis!

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