

MiniNixie - Nixieuhr mit 6 oder 4 Röhren

Schaltungsentwurf und Software: M. Baudisch, F. Bösing
(Debouncing-Routinen von P. Danegger)

Kontakt: horace@earthling.net

!!!! Achtung !!!!

Die Schaltung und die Software wurden nach bestem Wissen und Gewissen entworfen und getestet, es wird für eventuelle Schäden jedoch keinerlei Haftung übernommen!

Überblick

Folgende Funktionen sind realisiert:

- Anzeige der Uhrzeit ;-) mit Sekunden (bei 6-Röhren)
- Konfigurierbares Zeitformat 12/24h mit AM/PM Anzeige
- wahlweises Einblenden des Datums in konfigurierbarem Zeitabschnitt
- Wählbares Datumsformat
- Wahlweise Unterdrückung führender Nullen
- Beachtung von Schaltjahren
- Automatische Sommerzeit/Winterzeitumstellung
- Wahlweiser Überblendeffekt („Fading“)
- „Slotmaschine“-Effekt in konfigurierbaren Intervallen (dient als optischer Effekt und zur Verhinderung von „Kathodenpoisoning“)
- Konfigurierbarer Nachtmodus – Röhren und ggf. LEDs werden abgeschaltet
- Alarm (Wecker)
- Dimmen über Taster (Voll+Fading, Voll, Halb, AUS)
- Im Nachtmodus kann über Taster die Anzeige eingeschaltet werden (Slotmaschine und Datum werden automatisch deaktiviert)

- Bei Alarm während des Nachtmodus gehen die Röhren für eine bestimmte (konfigurierbare) Zeit an
- Die Dauer des Alarms ist einstellbar
- Alle Einstellungen bleiben nach dem Ausschalten erhalten (sind im EEPROM abgelegt)
- Alarmausgang kann mit Lautsprecher betrieben werden oder als Schaltausgang konfiguriert werden
- Zeiten für Sommerzeitumstellung können frei konfiguriert werden
- Über einen Eingang (Beschaltung mit PIR/LDR/Schalter..) kann die Uhrenanzeige ereignisgesteuert für eine konfigurierbare Zeit eingeschaltet werden.
- Uhr arbeitet netzsynchron oder mit externer Taktung (Konfigurierbar von 1Hz - 64Hz); Erfolgt der Aufbau mit Akku, läuft die Uhr bei Netzausfall weiter (mit internem Oszillator, kalibrierbar).

Es können so ziemlich alle Parameter, Start, Endzeiten und Wiederholintervalle etc. einfach während des Betriebes konfiguriert werden.

Hardware:

- minimaler Bauelementeaufwand, preiswerter Prozessor Attiny2313
- Mit vielen Typen von Nixies verwendbar
- Betrieb mit 9...12V AC Steckernetzteil – Potentialtrennung zum Stromnetz
- prozessorgesteuerte (PWM) Hochspannungserzeugung – nur wenige Bauelemente nötig
- wenige Spezialteile (neben den Nixieröhren nur 1 x SN 74141 oder äquivalent)
- Multiplexbetrieb
- Akku oder Batterie zur Netzausfallüberbrückung anschließbar
- Betrieb mit 6 oder 4 Röhren
- Ansteuerung für Sekundenblinker mit Glimmlampe(n)
- Alarmfunktion (PC-Lautsprecher 8 Ohm direkt anschließbar) , wahlweise als Schaltausgang nutzbar

- PIR (oder anderer „Anwesenheitssensor“ (LDR, Schalter etc.)) anschließbar
- Bedienung und Konfiguration erfolgt über 3 Taster und (so etwas wie) ein Menü
- Wird Taster 3 weggelassen, ist die Weckfunktion deaktiviert und nicht sichtbar

Bedienungsanleitung

Allgemein

!Achtung! Standardmäßig ist der Nachtmodus konfiguriert, die Röhren werden zwischen 23:00 und 6:00 abgeschaltet (kann über Parameter 9/10 geändert/deaktiviert werden).

Bedeutung und Anordnung der Tasten:

Taste1 („Dimtaste“)

Mit dieser wird die Uhr im normalen Betrieb bedient (Dimmen, Röhren abschalten (und kurzzeitig Anschalten im Nachtmodus))

Deshalb sollte diese Taste gut zugänglich aber nicht „zufällig auslösbar“ an der Uhr angebracht werden

Taste2 („Stelltaste“)

Diese Taste wird nur zum Stellen der Uhr benötigt, sie sollte hinten, möglichst verdeckt angebracht werden.

Taste3 („Alarmtaste“)

Hiermit wird die Alarmzeit angezeigt, bei Alarm wird dieser ausgeschaltet und die Alarmzeit (zusammen mit Taste1(Dimtaste)) gestellt bzw. an/aus geschaltet.

Diese Taste sollte vorn, gut zugänglich angebracht sein (man muss sie ja auch im „Halbschlaf“ treffen ;-))

Bedienung

Die Uhr mit der vorgegebenen Zeit gestartet, die Sekunden laufen (bei 6 Röhren) und die Glimmlampe(n) blinkt im Sekundentakt.

Von der 20. bis 25. Sekunde wird das Datum angezeigt - initial das Datum der Softwareerstellung.

Dies ist der normale Betriebsmodus.

Die Uhr besitzt zur Bedienung drei Tasten:

Taste1: „Dimtaste“ Normaler Betriebsmodus: Dimmen (bzw. Abschalten) der Röhren

Stellmodus (Alarm, Setup, Konfiguration): ändern der Werte

Nachtmodus: Anzeige an

Taste2: „Stelltaste“ wird nur zum Stellen der Uhr benötigt (sollte auch hinten sein)

Taste3: „Alarmtaste“ hiermit wird die Alarmfunktion bedient

Normaler Betriebsmodus: Alarmzeit (und ob Alarm an/aus)
wird 3 Sekunden lang angezeigt

Bei Alarm: Alarm aus

Stellen der Uhr

Im normalen Betriebsmodus der Uhr Taste2 (Stelltaste) kurz drücken – wir befinden uns im Stellmodus.

Die beiden Röhren links zeigen den aktuellen Tag des Datums, mit Taste1(Dimtaste) wird dieses gestellt, nach „31“ wird wieder bei „1“ angefangen.

Ist der richtige Tag eingestellt, wird mit Taste2 weitergeschaltet(mittlere Röhren). Es kann nun über Taste1(Dimtaste) der aktuelle Monat gestellt werden.

Nach erneutem drücken von Taste2 wird das Jahr gestellt(um ein Stellen im 4-Röhren-Betrieb zu ermöglichen, erscheint das Jahr auch auf den beiden mittleren Röhren).

Nach drücken von Taste2 geht es weiter zum Stellen der Stunden der aktuellen Uhrzeit. Weiter mit Taste2. Jetzt werden die Minuten gestellt.

Drückt man jetzt Taste2, wird die Uhr mit eingestelltem Datum und Uhrzeit mit Sekunde 00 gestartet.

Nach dem Stellen befinden wir uns wieder im normalen Betriebsmodus.

Stellen der Alarmzeit(und Alarm an/aus schalten) –Alarm-Stellmodus

Durch langes Drücken von Taste3 (Alarmtaste) gelangen sie in den Stellmodus für die Alarmzeit.

Stellen des Alarms:

Die 1. beiden Stellen der Alarmzeit leuchten, mit Taste 1 kann hier die Stunde der Alarmzeit eingestellt werden. Bei Erreichen von 23 springt die Anzeige wieder auf 0. Zum Einstellen der Minuten kommt man durch kurzes drücken von Taste 3. Nun leuchten zusätzlich die Minuten-Röhren, Stellen wieder mit Taste1 – bei 59 beginnt es wieder mit 0.

Nach erneutem, kurzem Drücken von Taste 3 leuchtet die letzte Röhre, hier können die Werte „0“ oder „1“ eingestellt werden – „0“-Alarm ist deaktiviert; „1“-Alarm ist aktiviert.

Diese Zustände werden auch durch die Sekunden-Glimmlampe(n) wiedergegeben „0“ – Glimmlampe(n) AUS; „1“-Glimmlampe(n) AN.

Somit ist diese Einstellung auch bei einer 4-Röhren-Bestückung leicht möglich.

Ist diese Einstellung erledigt, verlässt man durch kurzes Drücken auf Taste 3 den Alarm-Stellmodus – die eingestellte Alarmzeit wird noch kurz angezeigt und die Uhr zeigt wieder die aktuelle Uhrzeit.

Anmerkungen:

Werden die Einstellungen für die Alarmzeit geändert, wird der Alarm automatisch auf „1“-„aktiviert“ gestellt.

„Wer sich eine Weckzeit einstellt, will normalerweise auch geweckt werden!“ ;-))

Um den Alarm schnell zu aktivieren/deaktivieren ohne sich durch die Alarmzeiteinstellungen zu hangeln, kann man auch Taste3 2 x lang drücken – die Einstellung wechselt dann von „1“-„aktiviert“ auf „0“-„deaktiviert“ und umgekehrt.

(Nach dem ersten langen Drücken landet man im Stellmodus Alarmzeit (Stunden-Röhren leuchten), beim zweiten langen Drücken leuchten die Stundenröhren – die „aktiviert“ Einstellung springt um, die aktuellen Alarmeinstellungen werden noch kurz angezeigt und die Uhr wechselt automatisch wieder in den normalen Betriebsmodus – klingelt)

kompliziert, ist aber sehr praktisch – einfach ausprobieren)

Während des gesamten Stellprozesses kann der Vorgang mit Taste2(Stelltaste) vorzeitig verlassen werden, die bis dahin eingestellten Werte werden übernommen (Da Taste 2 aber verdeckt an der Rückseite angebracht sein sollte, empfiehlt sich dieses nur zu Testzwecken).

Anzeige der aktuellen Alarmzeit

Wird Taste3 kurz gedrückt, wird die Alarmzeit für 3s angezeigt – die ersten 4 Stellen sind die Stunden und Minuten, die nächste Röhre ist dunkel, die letzte Röhre zeigt, ob der Alarm eingeschaltet („1“) oder ausgeschaltet („0“) ist. Zusätzlich leuchten bei eingeschaltetem Alarm die Sekundenglimmlampen(so ist die Information auch bei 4 Röhren verfügbar).

Dimmen und Abschalten der Röhren

Durch drücken auf Taste1(Dimtaste) wird zwischen den verschiedenen Dim-Funktionen umgeschaltet „Hell+Fading“, „Hell“, „Gedimt“, „Display aus“ (bei „Display aus“ werden auch eventuell angeschlossenen LEDs abgeschaltet) – drückt man nochmals Taste1(Dimtaste) springt der Zustand wieder auf „Hell“. Sind die Röhren gedimt, ist der Fading-Effekt abgeschaltet.

Sind die Röhren über Taste1 abgeschaltet, werden sie auch nicht über „Displayanzeige bei Alarm“ oder den PIR-Eingang aktiviert !. Das Abschalten hat höhere Priorität – die Anzeige geht natürlich bei Druck auf eine beliebige Taste wieder an.

Abschalten des (gerade ertönenden) Weck(Alarm-)Signals

Bei Alarm (Wecksignal) wird dieser mit Taste3 abgeschaltet (für 24h).

Die Röhren sind aus (da Uhr im Nachtmodus) - ich möchte kurz die Zeit sehen

Ist die Uhr im Nachtmodus, d.h. die Röhren sind aus, werden diese durch Taste1(Dimtaste) eingeschaltet – bei Loslassen schalten sich die Röhren sofort wieder ab(bei dieser Anzeigefunktion wird kein Datum und keine „Slotmaschine“ eingeblendet) - so kann man auch nachts mal schnell nach der Zeit schauen.

Anmerkung: sind die Röhren durch die PIR-Funktion(PIR, LDR, Schalter usw.) abgeschaltet, kann man (wenn man den PIR bzw. LDR nicht auslöst ;-)) mit Taste1 auch die Röhren kurz einschalten - Datumsanzeige bzw. Slotmaschine sind dann jedoch aktiv.

Ich möchte die Datumsanzeige verändern oder die Uhr in Amerika betreiben oder einen externen Sekudentakt verwenden oder den Nachtmodus abschalten oder oder oder....

Konfigurieren der Optionen (Konfigurationsmodus)

Standardwerte (bei Erstinbetriebnahme)

<u>Parameter Nr.</u>	<u>Wert</u>	<u>Kommentar</u>
01	0	Art der Zeitanzeige(0/1): 0-24h
02	0	Art der Datumsanzeige(0..2): 0-DDMMYY
03	0	Führende 0 unterdrücken(0/1): 0 (nein)
04	50	Blink-Dauer (in 1/(hzmax*2) Schritten, (10 ms bei 50 Hz)): 50
05	0	AM/PM Blinker (0..2): 0 (aus)
06	10	Wiederholung Slotmachine(Min.): 10 (Slotmaschine alle 10 Min.)
07	20	Zeige Datum von(einschl.Sek.): 20 (Anzeige des Datums startet in der 20. Sek.)
08	25	Zeige Datum bis(einschl.Sek.): 25 (Anzeige des Datums endet in der 25. Sek.)
09	23	Nachtmodus von (einschl.Stunde): 23 (Röhren aus ab 23 Uhr)
10	6	Nachtmodus bis (Begin Stunde): 6 (Röhren ab 6 Uhr wieder an)
11	10	Einschaltdauer des Displays bei Alarm(Min.): 10 (wenn Nachtmodus, Display 10 Min. an)
12	59	Alarm Dauer(Sek.): 59 (Alarm ertönt 59 Sekunden lang)
13	1	Speakermode(0/1): 1 (Sound)
14	0	Displaydauer PIR(Min.): 0 (abgeschaltet, Röhren sind also ständig an)
15	50	Netzfrequenz(Hz): 50 (Hz)
16	50	OSCCALIB: Kalibrierung des int. Oszillators (nur für Netzausfall) 50 (unkalibriert)

Sommerzeiteinstellungen für Deutschland ab Jahr 2010

17	3	Sommerzeit startet in diesem Monat (0-keine Umstellung): 3 (März)
18	10	Sommerzeit endet in diesem Monat (0-keine Umstellung): 10 (Oktober)
19	2	Zeit wird zu dieser Stunde bei Sommerzeit-Start vorgestellt: 2 Uhr
20	3	Zeit wird zu dieser Stunde bei Ende der SZ zurück gestellt: 3 Uhr
21	1	Zeit wird um diese Stundenzahl verstellt: 1 Stunde
22	10	Tabelle der Umstellungstage für jedes Jahr beginnt ab Jahr: 2010
23	28	März 2010
24	31	Oktober 2010
25	27	März 2011
26	30	Oktober 2011

usw...

49	26	März 2023
50	29	Oktober 2023

Drückt man Taste2 lang, gelangt man in den Konfigurationsmodus.

!!Achtung!! Die Einstellungen sind teilweise sehr hardwarenah – wenn man sich also „vertan“ hat, sollte nach manuellem Setzen der Standardwerte alles wieder ok sein.

Der Konfigurationsmodus kann an beliebiger Stelle wieder durch Taste2 lang beendet werden – das sollte man nach dem Einstellen des betreffenden Parameters auch tun !!!! (Die Parameter werden zum Ende hin immer sensibler!)

Auf den beiden linken (Stunden)Röhren erscheint die Parameternummer, die beiden mittleren (Minuten)Röhren zeigen den entsprechenden Wert.

Wie gehabt wird mit Taste1 der Wert verändert, mit Taste 2 schaltet man zum nächsten Parameter. Die Bedeutung der einzelnen Parameter und die Standardwerte zeigt obige Tabelle.

Während des gesamten Konfigurationsprozesses kann der Vorgang mit Taste2 lang (Stelltaste) vorzeitig verlassen werden, die bis dahin eingestellten Werte werden übernommen.

Detaillierte Beschreibung der einzelnen Parameter:

Parameter 01 – Art der Zeitanzeige 24h oder 12 h

Einstellbar von 00-01

Standardwert: 00

Ist der Parameter 00 erfolgt die Anzeige im 24h Modus, ist er 01, werden die Stunden von 0-12 angezeigt. Im 12h Modus ist es sinnvoll, die Sekundenblinker als AM/PM Indikator zu konfigurieren (**Parameter 05**)

Parameter 02 – Art der Datumsanzeige (00-DDMMYY; 01-MMDDYY; 02-YYMMDD)

Einstellbar von 00-02

Standardwert: 00

Hiermit wird die Datumsanzeige konfiguriert:

00 – Tag/Monat/Jahr

01 – Monat/Tag/Jahr

02 - Jahr/Monat/Tag

Parameter 03 - Führende 0 unterdrücken

Einstellbar von 00-01

Standardwert: 00

Ist der Wert 1, wird die führende 0 bei der Zeit- und Datumsanzeige unterdrückt.

Parameter 04 – Anzeigedauer des Sekundenblinkers (wenn vorhanden) (Glimmlampe(n) bzw. LED)

Einstellbar von 00-99

Standardwert: 50

Mit Beginn jeder neuen Sekunde wird der Sekundenblinker eingeschaltet. Der mit diesem Parameter konfigurierbare Wert definiert die Zeitspanne bis zum Ausschalten.

Ist der Wert für **Parameter 04** 00, ist der Sekundenblinker abgeschaltet .
Die Schrittweite wird aus der Taktfrequenz des Sekundenzählers (**Parameter 15**)
abgeleitet, sie beträgt $1/(hz*2)$ Sekunden.

Wenn **Parameter 04** = **Parameter 15** (Netzfrequenz) ist, beträgt die Blinkdauer $\frac{1}{2}$ Sekunde.

Beispiele:

Die Taktfrequenz des Sekundenzählers ist 50 Hz (Netzfrequenz Deutschland) – die Schrittweite beträgt also 10 ms – stellt man für **Parameter 04** den Wert 50 ein, leuchtet der Blinker genau $\frac{1}{2}$ Sekunde lang.

Netzfrequenz 60 Hz (z.B. Amerika) – die Schrittweite beträgt 8,33 ms – bei Wert 60 leuchtet der Blinker $\frac{1}{2}$ Sekunde.

Externer Takt 1Hz – bei Wert 01 – Blinkdauer $\frac{1}{2}$ Sekunde (wählt man 2 oder größer, bleiben die Blinker immer an).

Parameter 05 – AM/PM Blinker (00 – aus, 01 - AM an, 02 – PM an)

Einstellbar von 00-02

Standardwert: 00

Hiermit können die Blinker als AM/PM- Indikator konfiguriert werden.
Bei 01 werden die Blinker Vormittags eingeschaltet, bei 02 Nachmittags an, bei 00 aus.

Parameter 06 – Wiederholungsintervall des Effektes „Slotmaschine“

Einstellbar von 00-60 (Minuten)

Standardwert: 10

Zu Beginn einer Minute kann in festgelegten Abständen für ca. 6s ein „Slotmaschine“ Effekt konfiguriert werden. Neben des optischen Effektes dient dieser dazu, auch die nicht genutzten Ziffern einer jeden Röhre ab und zu anzuschalten, um die Lebensdauer der Röhren zu erhöhen (Vermeidung von Ablagerungen auf den nicht genutzten Kathoden - „cathode poisoning“).

Ist **Parameter 06** 00, ist der Effekt abgeschaltet, ansonsten findet er alle n Minuten statt (also alle 10 Min oder jede Stunde oder jede Minute usw.)

Parameter 07 – Start der Datumsanzeige in jeder Minute	Standardwert: 20
Parameter 08 – Ende der Datumsanzeige in jeder Minute	Standardwert: 25

Einstellbar von 00-59 (Sek.)

Während einer laufenden Minute kann in einem einstellbaren Zeitraum das aktuelle Datum eingeblendet werden.

Parameter 07 legt die Startsekunde fest, **Parameter 08** legt fest, in mit welcher Sekunde die Anzeige endet.

Sind beide Werte der Parameter gleich, wird das Datum nur diese eine Sekunde angezeigt.

Ist **Parameter 08** kleiner als **Parameter 07**, ist die Datumsanzeige deaktiviert.

Parameter 09 – Start des Nachtmodus mit Stunde	Standardwert: 23
Parameter 10 – Ende des Nachtmodus nach Stunde	Standardwert: 06

Einstellbar von 00-23 (Stunde)

Die Röhren (und die Hochspannung) können hier für eine vorgegebene Zeitspanne abgeschaltet werden („Nachtmodus“ – die Uhr läuft natürlich weiter und der Alarm funktioniert trotzdem).

Parameter 09 gibt die Stunde des Beginns der Dunkelschaltung an, **Parameter 10** die Stunde, ab welcher die Dunkelschaltung endet. Stellt man also 23 und 06 ein, schalten sich die Röhren um 23:00 Uhr ab und um 6:00 Uhr wieder ein.

Ist **Parameter 10** gleich **Parameter 09**, ist der Nachtmodus deaktiviert.

Parameter 11 – Einschaltdauer des Displays bei Alarm

Einstellbar von 00-59 (Minuten)

Standardwert: 10

Ist die Uhr im Nachtmodus, wird die Anzeige bei Alarm für die hier vorgegebene Zeit eingeschaltet („Wenn der Wecker klingelt, will man auch sehen wie spät es schon ist !“).

Stellt man 00 ein, bleibt die Anzeige im Nachtmodus auch bei Alarm dunkel.

Parameter 12 – Dauer des Alarmsignals

Einstellbar von 00-59 (Sekunden)

Standardwert: 59

Der Alarm ertönt genau diese Zeit (wenn er nicht durch Taste3 abgeschaltet wird).
Wird hier 00 eingestellt, ist der Alarm global deaktiviert – unabhängig von den Weckeinstellungen !!

Parameter 13 – Speakermode

Einstellbar von 00-01 (aus/an)

Standardwert: 01

Den Ausgang für den Lautsprecher kann man auch als Schaltausgang (für externes Soundmodul, Relays etc.) verwenden (wenn man C6 und R25 durch eine Drahtbrücke ersetzt, hat dieser Ausgang für die Zeit des Alarms HIGH-Pegel – bleibt C6 drin wird zu Beginn und Ende des Alarms ein Impuls ausgegeben) .

Dieses Verhalten (Schaltausgang) schaltet man mit dem Wert 00 ein, bei Wert 01 wird ein Frequenzgemisch für den Lautsprecher ausgegeben.

Parameter 14 – Displaydauer PIR

Einstellbar von 00-59 (Minuten)

Standardwert: 00

Ist an den Eingang PIR ein PIR (oder ein LDR – z.B. einfach „LDR 7“ von Reichelt gegen Masse bzw. eine anderer externer Schalter) angeschlossen – sind die Röhren normalerweise dunkel und leuchten nur bei dem externen Schaltsignal für die hier eingestellte Zeit auf.

Der Vorgang ist beliebig nachtriggerbar.

Ist hier 00 eingestellt, ist der Eingang deaktiviert und die Röhren leuchten immer.

Parameter 15 – Eingangs(Netz)frequenz

Einstellbar von 00-64 (Hz)

Standardwert: 50

Hiermit wird das Taktsignal, mit welchem die Uhr den Sekudentakt ermittelt, konfiguriert. Normalerweise liegt hier (über einen Vorwiderstand) die Netzfrequenz aus dem AC-Steckernetzteil an.

Über diesen Parameter lässt sich z.B. in Amerika eine abweichende Netzfrequenz von 60 Hz einstellen.

Möchte man andere Taktquellen nutzen, kann man z.B. mit einem Uhrenquarz und 1 x

4060 ein 2 Hz Signal zuführen (oder temperaturkompensiert mit DS32Khz).

Bleibt dieser Takt aus, läuft die Uhr trotzdem (ungenauer) weiter – diese Backupfunktion klappt aber erst ab ca. 22 Hz, bei geringerem Eingangstakt muss der externe Taktgenerator mit an die Backupstromversorgung angeschlossen werden.

Zu Testzwecken kann man über diesen Parameter die Uhr auch langsamer oder schneller laufen lassen.

Parameter 16 – Kalibrierung des internen Oszillators (für Backupbetrieb)

Einstellbar von 00-99

Standardwert: 50

Mit dieser Einstellung kann die Genauigkeit des internen Oszillators erhöht werden (dieser springt nur bei Wegfallen der Netzfrequenz (Akkubetrieb) ein). Erhöht man den (voreingestellten) Wert, läuft die Uhr langsamer, bei Verringerung schneller (je ca. 3,6 Min/12h).

Diese Einstellung ist im Normalbetrieb (Netzversorgung) nicht relevant!!

Parameter 17 – Startmonat der Sommerzeit

Hier ist der Startmonat der Sommerzeit konfiguriert – 03 für März.

(bei 00 erfolgt keine Umstellung)

Parameter 18 – Endmonat der Sommerzeit

Hier ist der Endmonat der Sommerzeit konfiguriert – 10 für Oktober

(bei 00 erfolgt keine Umstellung)

Parameter 19 – Start Stunde der Sommerzeit

Stunde, in der das Vorstellen zur Sommerzeit erfolgt – normalerweise 02 Uhr

Parameter 20 – Ende Stunde der Sommerzeit

Stunde, in der das Zurückstellen von der Sommerzeit erfolgt – normalerweise 03 Uhr

Parameter 21 - Zeit wird um diese Stundenzahl verstellt

Normalerweise 01 Stunde

Parameter 22 – Startjahr der (folgenden) Umstellungstabelle

Die folgenden Parameter geben die Tage der Umstellung fortlaufend für die folgenden Jahre an. Diese Tabelle beginnt mit dem hier konfigurierten Jahr.

10 – Jahr 2010

Parameter 23 - Datum SZ Beginn 1. Jahr (2010)

28

Parameter 24 – Datum SZ Ende 1. Jahr (2010)

31

usw.

Parameter 49 - Datum SZ Beginn 14. Jahr (2023)

27

Parameter 50 – Datum SZ Ende 14 Jahr (2023)

30

Sollte es nach 2023 noch eine Sommerzeit geben bzw. die Uhr noch laufen, kann leicht durch Ändern des Startjahres und Neueingabe der Tabelle eine weiterhin korrekte Funktion für die nächsten 14 Jahre konfiguriert werden.;-)

Zusammenfassung Tastenfunktion

Normaler Modus (Uhrzeit wird Angezeigt)

Taste1: Dim

Taste2: Stellmodus

Taste3: Alarmzeit wird für 3 Sekunden Angezeigt

Taste2 lang Konfiguration (Parameter)

Taste3 lang gedrückt: *Alarm-Stellmodus*

Ertönt Alarm:

Taste3: Alarm aus

Anzeige ist Dunkel (Nachtmodus):

Taste1: Anzeige an

Alarm-Stellmodus

Taste1: Wert erhöhen

Taste2: *Alarm-Stellmodus* abbrechen (schon eingestellte Werte bleiben erhalten)

Taste3: zum nächsten Wert schalten

Reihenfolge der Werte:

Stunde / Minute / Alarm aktiviert/deaktiviert

Taste3 lang gedrückt: Alarm wird aktiviert/deaktiviert (umgeschaltet)

Stellmodus

Taste1: Wert erhöhen

Taste2: zum nächsten Wert schalten

Reihenfolge der Werte:

Tag / Monat / Jahr

Stunde / Minute

Taste2 lang gedrückt: in den *Konfigurationsmodus* schalten

Konfigurationsmodus

Taste1: Parameter erhöhen

Taste2: zum nächsten Parameter schalten

Taste2 lang: *Konfigurationsmodus* abbrechen (schon eingestellte Parameter bleiben erhalten)

Aufbauhinweise

Die Schaltung wurde nach bestem Wissen und Gewissen entworfen und getestet, es wird für eventuelle Schäden jedoch keinerlei Haftung übernommen!

Jeder ist für seinen Aufbau selbst verantwortlich!

!!!! Achtung !!!!

Es wird eine Spannung von 180 V (ggf. höher) erzeugt !!! Für entsprechenden Berührungsschutz ist zu sorgen !!!

Es wird zum Betrieb ein Steckernetzteil AC (!) 9V..12V mindestens 0,5A benötigt.

Die Uhr wurde schon mehrfach aufgebaut und ist soweit recht unkritisch, die Massverbindungen der Hochspannungserzeugung sowie die Leitungswege in diesem Teil sollten möglichst kurz sein.

Durch das Multiplexing und die PWM erfolgt eine gewisse unvermeidbare Störabstrahlung, Funkempfänger in unmittelbarer Nähe können hiervon beeinträchtigt werden.

Die Schaltung kann leicht auf einer Lochrasterplatte aufgebaut werden, mit dem Trimmer stellt man im Betrieb die Hochspannung für die Röhren auf 180 V ein. Der FET in der Hochspannungserzeugung entwickelt eine gewisse Wärme – also für ausreichende Belüftung (und Berührungsschutz sorgen).

Die Werte für die Spule L1 und den Elko C8 können variiert werden, Werte von 100..330 uH und 1...10 uF wurden schon verwendet (ggf. sind dann die PWM-Einstellung in der Software anzupassen).

Für den Alarmton wird an den Ausgang SPK einfach ein 8 Ohm PC-Lautsprecher angeschlossen, verwendet man den Ausgang zum Schalten, müssen natürlich R25 und C6 durch Brücken ersetzt werden (Achtung! Maximalen Port-Ausgangsstrom des ATtiny2313 beachten, bei Relais Transistor vorschalten und Freilaufdiode nicht vergessen!)

Wird die Alarmfunktion nicht benötigt, einfach Taste 3 weglassen, R25 und C6 können dann auch eingespart werden.

Bei 4-Röhrenbetrieb können neben den 2 Röhren auch R5,R6,R15,R17 und T7,T8,T12,T13 weggelassen werden, zum Erkennen des Alarmzustandes wird/werden dann die Glimmlampe(n) empfohlen.

Wird keine Akku/Batterie Pufferung verwendet, können D1,D7,D8 und R22 weggelassen werden; verwendet man statt des Akkus eine Batterie, **müssen** D8 und R22 entfernt werden.

Getestet wurde mit 3x NiMH Akkus AA 1700 mA/h, damit „überlebte“ die Uhr ca. 2 Wochen.

Der Akku wird dauerhaft mittels „Trickle-Load“ geladen (C/40 Methode), mit der angegebenen Dimensionierung von R22 kommt man bei 1000 mA/h auf ca. C/80; ist also wirklich auf der sicheren Seite.

Wird in der Schaltung geflashed (über ISP) – unbedingt vorher den eventuell angeschlossenen Akku (oder Batterie) abklemmen!!

Die im Schaltplan dargestellten LEDs dienen der Beleuchtung der Röhren, sie werden zusammen mit der Hochspannung geschaltet (Nachtmodus).

Braucht man keine LEDs, können LED1...6 sowie T14,R27 und R31 weggelassen werden.

Anschluss eines PIR, LDR oder Kontaktes:

Wird die Uhr z.B. auf dem K1o betrieben, müssen die Röhren ja nur an sein, wenn jemand im Raum ist. Hierfür kann man am Eingang PIR ein PIR (Passive InfraRot (Bewegungsmelder)) anschließen (Low aktiv, Pull Up im Attiny ist aktiviert). Die Röhren leuchten dann nach dem Auslösen die in der Software einstellbare Zeit (Parameter 14) nach. Hier kann natürlich auch ein z.B. Türkontakt oder LDR gegen Masse geschaltet werden.

Externe Taktung:

Wer nicht netzsynchron sondern lieber mit Quarz oder z.B. DS32kHz arbeiten möchte, kann einen entsprechenden Takt an PB3 des Attiny anlegen – es muß dann aber der Takt extern vorgeteilt werden (z.B. mit 1x 4060) damit ein Takt von 1...64 Hz entsteht (über Parameter 15 einstellen!).

Liegt der Takt unter ca. 22Hz, muss für den eventuellen Akkubetrieb die Taktversorgung bei Stromausfall erhalten bleiben (d.H. Oszillator + Teiler müssen mit an die Batterie).

Software

Im einfachsten Fall das .hex und das .eep File flashen **und Fuses richtig setzen**: (ausgegangen wird von einem „frischen“ Attiny2313 folgende Fuses müssen „gekippt“ werden:

ckdiv8 – der Attiny muß mit vollen 8 Mhz laufen

Brownout – muss auf 4.3V (bei Akkupufferung auf 2.7V) gestellt werden

Erstellen aus den Quelltexten:

Zum Erstellen des Hex-Files (nicht zu vergessen das .eep File) wurde WinAVR 20070525 (GCC 4.1.2) verwendet, als GUI AVR Studio (ohne externes Makefile).

Die Verwendete GCC Version optimiert noch recht gut, bei neueren Versionen wird das schon schwieriger.

Zum Compilieren (bzw. Linken) wurden folgende Parameter unter Project/Configuration Options/General im AVR Studio eingetragen/hinzugefügt:

Device:attiny2313
Frequency:8000000
Optimization:Os

unter

Project/Configuration Options/Custom Options

in der Liste für All Files:

-Wall
-gdwarf-2
-std=gnu99
-mint8
-ffreestanding
-DF_CPU=8000000UL
-Os
-fsigned-char