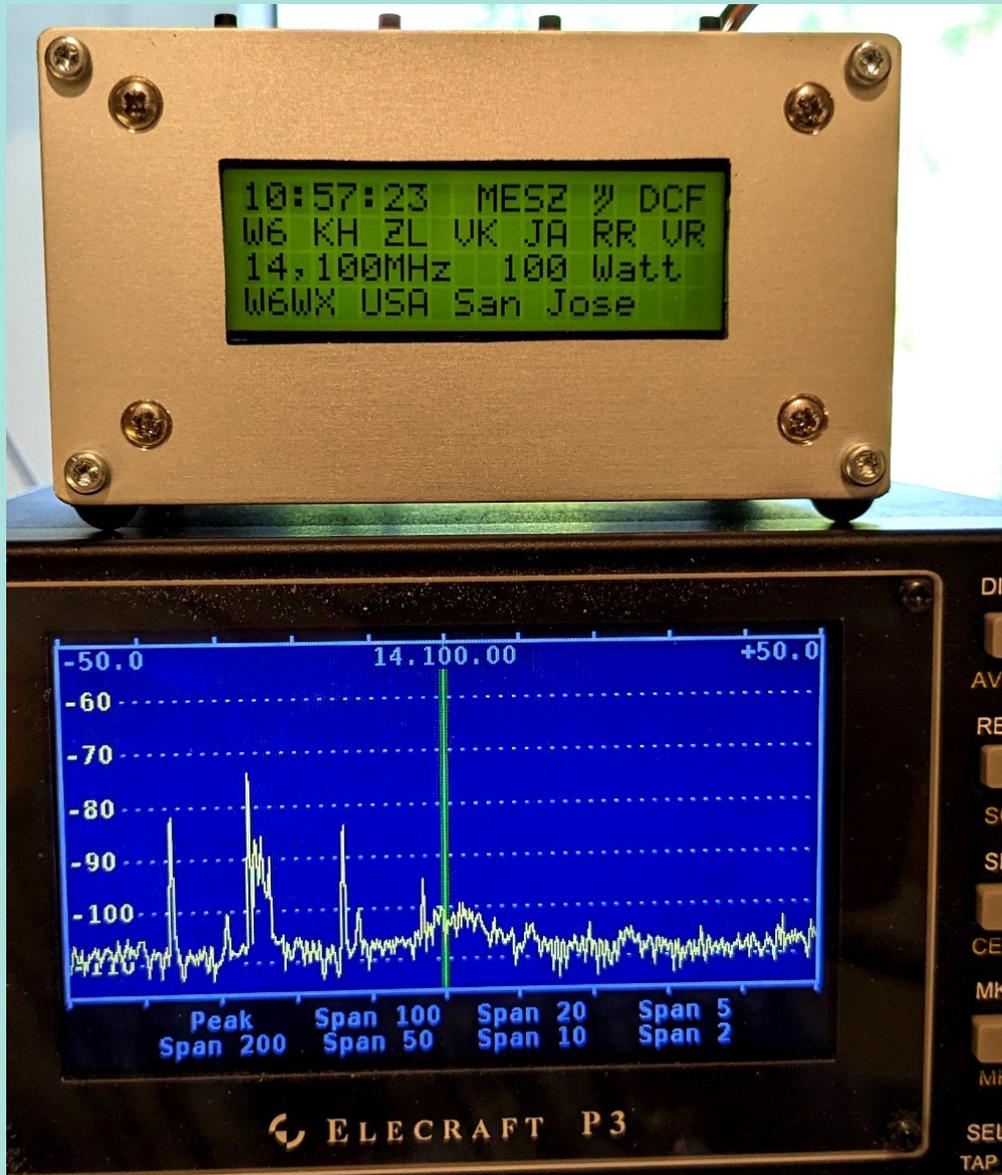


Stationsuhr mit NCDXF-Baken und Temperatur-Anzeige

Andreas Lindenau
DL4JAL DOK:S54

Loheweg 5
09573 Schellenberg

E-Mail: DL4JAL@t-online.de
WWW: www.dl4jal.de



The display shows the following information:

```
6:49:51 UTC 7 DCF
31.05.24 Freitag
Innen +25,0°C
Aussen +15,2°C
```

Stationsuhr

DCF77 Dekodierung

Der größte Aufwand ist die Dekodierung der DCF77-Signale. **Der Sender der DCF77 Signale steht in *Mainflingen bei Frankfurt am Main.***

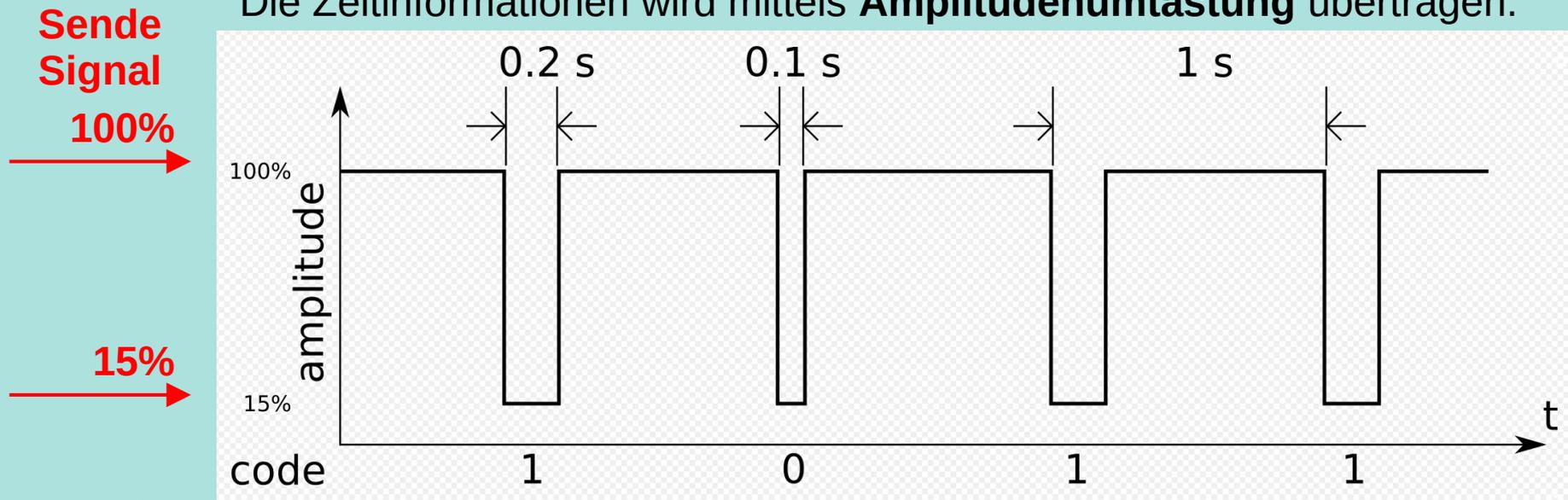


Stationsuhr

DCF77 Dekodierung

Der DCF77-Sender sendet ein Signal auf der Frequenz 77,5 kHz. Die Reichweite beträgt bis zu 2000km. Seine im Sekundentakt gesendeten Zeitzeichen übertragen innerhalb einer Minute entweder die mitteleuropäische Zeit oder die mitteleuropäische Sommerzeit.

Die Zeitinformationen wird mittels **Amplitudenumtastung** übertragen.

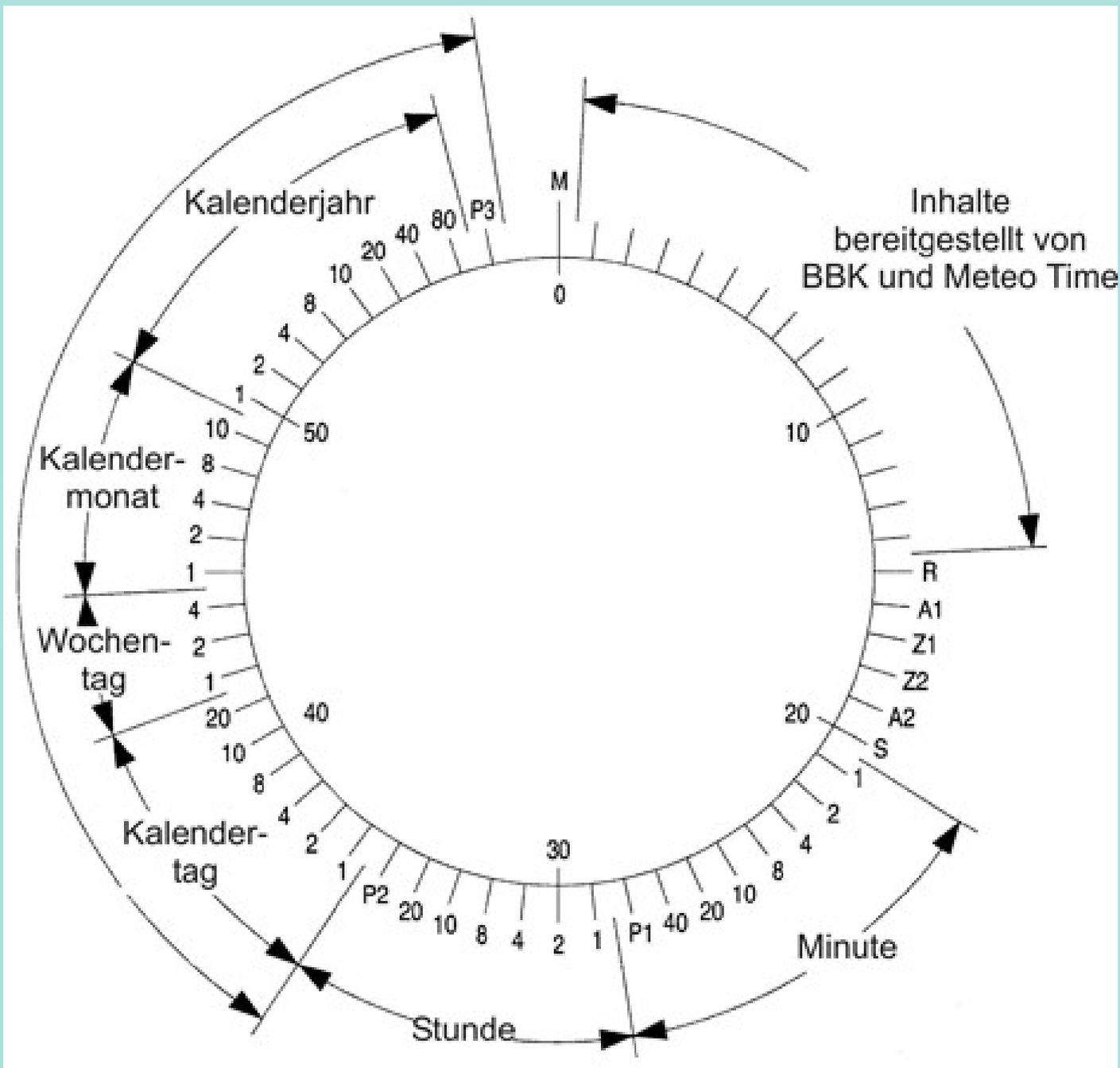


Hier ein Beispiel mit einem Ausschnitt der Datenübertragung von 4 Sekunden. Je nach Länge der Amplitudenabsenkung wird eine 1, 200mSek oder eine 0, 100mSek gesendet.

Somit ist es möglich 59 Bit zu übertragen. In der Sekunde 59 erfolgt keine Absenkung. Das ist der Start der Datenübertragung, Bit 0. Die Übertragung der Zeit- und Datum-Information beginnt erst mit Bit 20. Bit 1 bis Bit 14 ist Wetter-Informationen vorbehalten. Bit 15 bis Bit 19 sind Zusatzinformationen, die wir nicht benötigen. **Was uns interessiert beginnt mit Bit 20!**

Stationsuhr

DCF77 Dekodierung



Ab BIT 20 beginnen die
Zeit und Datum-
Informationen

P1, P2 und P3 sind
Parität-Prüfbits

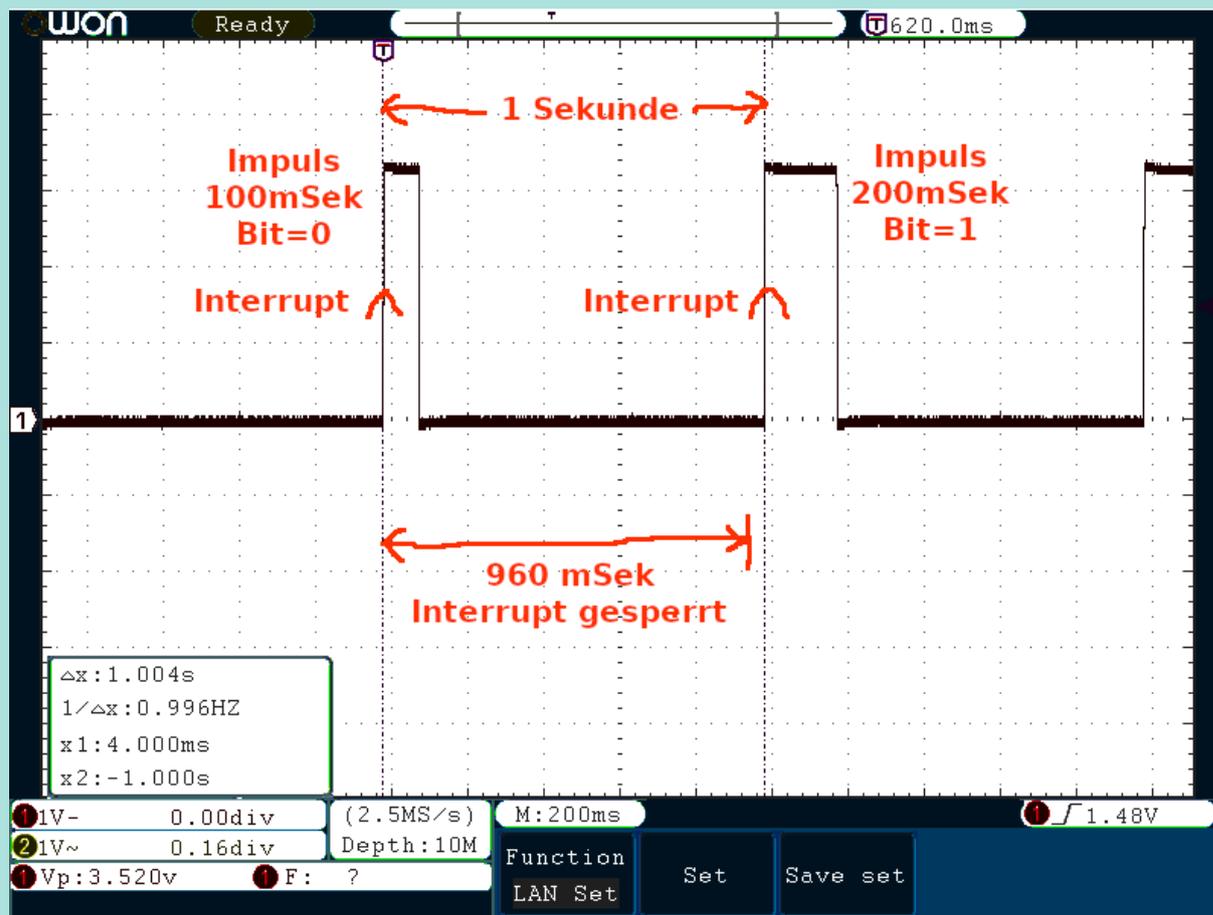
Die Sekunde 59 enthält
kein BIT und dient
deshalb der
Kennzeichnung, wann die
Datenübertragung
beginnt!

Stationsuhr

DCF77 Dekodierung

Die Detektierung eines Bit's

In einer Sekunde wird ein Bit übertragen. Ich habe mir eine Routine ausgedacht die möglichst exakt das Bit in einer Sekunden ermittelt und Störimpulse versucht auszublenden. Bei mir sieht das Signal vom DCF77-RX folgendermaßen aus. (mit dem Oszi aufgenommen)



In der Zeit von Interrupt zu Interrupt taste ich aller 20 mSekunden den Datenausgang vom DCF77-RX ab.

So erkenne ich die **Länge von Interrupt zu Interrupt** und auch die **Länge des Impulses**.

Die Länge von Interrupt zu Interrupt beträgt normalerweise etwa 50 Abtastungen (1000 mSekunden)

In Sekunde 59 erhöht sich die Zahl auf etwa 100 (2000 mSek)

Die **Impulslänge** 100mSek sind etwa 4/5 Abtastungen
Und 200mSek sind etwa 9/10 Abtastungen

Stationsuhr

DCF77 Dekodierung

Die Detektierung eines Bit's

- 1) Interrupt an RB0 steigende Flanke ZählerSekunde = 0; ZählerImpuls = 0
- 2) Interrupt RB0 sperren Timer 960mSek wird gestartet
- 3) Daten-Impulslänge wird ermittelt Anzahl der 20 mSek. Abtastungen
- 4) <7 Bit=0, Anzahl der 20 mSek. Abtastungen >7 Bit= 1.
- 5) Timer 960mSek abgelaufen Interrupt an RB0 wieder frei geben. Die Interruptsperre soll verhindern, dass eventuelle Störimpulse die Auswertung durcheinander bringen.
- 6) Interrupt an RB0 steigende Flanke es ist entweder 1 Sekunde vergangen oder 2 Sekunden (bei der Sekunde 59).
 - (a) ZählerSekunde <90 das war eine Sekunde: ZählerSekunde = 0; ZählerImpuls = 0.
 - (b) ZählerSekunde >90 und <120 das waren zwei Sekunden. In der Sekunde 59 kommt kein Impuls (also kein Interrupt an RB0). **Die Uhr im PIC18F25K22 wird synchronisiert und auf Sekunde 0 gestellt!**
- 7) Wieder von vorn, mit Punkt 1

Stationsuhr

DCF77 Dekodierung

Synchronisierung 59-igste Sekunde

Was es mit der Sekunde 59 auf sich hat habe ich im vorherigen Kapitel kurz beschrieben. **In der Sekunde 59 des DCF Signales wird kein Bit übertragen.** Der Impuls 100 mSek. oder 200 mSek. bleibt aus. Dadurch vergehen 2 Sekunden bis an RB0 wieder ein Interrupt ausgelöst wird. Diesen Moment nutze ich um die Uhr wieder auf Sekunde = 0 zu stellen. So wird minütlich die Abweichung der Uhr im PIC18F25K22 korrigiert. Das ist ganz wichtig bei der Anzeige der NCDXF-Baken im Display. Die NCDXF-Baken werden per GPS gesteuert und senden in Sekundenrhythmus mit 100 Watt, 10 Watt, 1 Watt und 0,1 Watt. Geht unsere Stationsuhr auf die Sekunde genau, können wir die Sendefolge der NCDXF-Baken am Display genau verfolgen ohne zu rätseln, waren das Sendesignal jetzt 100 Watt oder 10 Watt.



```
9:01:01 - MESZ DCF
31.05.24 Freitag
Innen +25,1°C
Aussen +15,6°C
```

Um zu erkennen in welche Richtung die interne Uhr des Mikrokontrollers reguliert wurde, wird 5 Sekunden lang nach der Zeit ein „+“ (aufgerundet) oder ein „-“ (abgerundet) angezeigt.

Stationsuhr

DCF77 Dekodierung

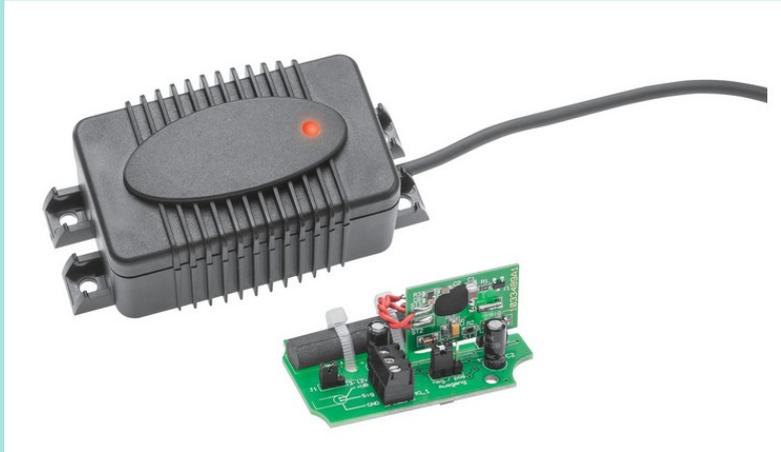
Zeitpunkt der Neusynchronisation DCF77

Die volle Auswertung aller Daten in einer DCF-Minute geschieht nur einmal am Tag oder es wird im SETUP per Hand gestartet. Da ich in der Uhr des PIC18F25K22 keine Weiterschaltung für Tag, Monat und Jahr habe, wird täglich genau um 23:59:50 die DCF-Synchronisation im Hintergrund gestartet und durchgeführt. Damit ist gesichert das Tag, Monat und Jahr innerhalb einer Minute wieder korrekt angezeigt wird. Die DCF-Synchronisation im Hintergrund ist nur im Display Zeile 1 ganz rechts zu sehen. Im Normalfall ist das blinkende Antennensymbol und **DCF** groß geschrieben zu sehen. Läuft die DCF-Synchronisation im Hintergrund fehlt das blinkende Antennensymbol und im Display steht ***dcf** klein geschrieben mit einem Stern davor.



Stationsuhr

Der DCF-Empfänger und Temperatur-Messung



Als externen DCF-RX habe ich mich für die so genannte **externe Antenne** von ELV entschieden.
Eine LED zeigt mir die Empfangsqualität des DCF77-Signales an



Für die Erfassung der Temperatur benutze ich den IC DS18B20. Die Auflösung dieses IC beträgt 0,0625 Grad. Das ist hervorragend für unsere Zwecke.



Stationsuhr

LCD-Anzeigemodus 1, 2 und 3



10:20:22 MESZ 7 DCF
29.05.24 Mittwoch
14.100MHz 100 Watt
CS3B Madeira East



10:20:36 MESZ 7 DCF
LU OA YU 4U VE W6 KH
14.100MHz 0.1 Watt
LU4AA Argentina



6:49:51 UTC 7 DCF
31.05.24 Freitag
Innen +25,0°C
Aussen +15,2°C

Anzeige-Variante 1

Zeile 1 und Zeile 2 Zeit, Datum und Wochentag und in Zeile 3 und Zeile 4 die NCDXF-Baken. Zeile 3 die Sendefrequenz gefolgt von der Sendeleistung und Zeile 4 das Rufzeichen mit dem ungefähren QTH.

Anzeige-Variante 2

Die Zeile 2 hat sich verändert. Ganz links die Kurzbezeichnung des Funkrufzeichens, dass gerade sendet. Rechts folgen die Kurzbezeichnungen der zeitlich folgenden Rufzeichen. Sonst ist alles wie bei Anzeige-Variante 1.

Anzeige-Variante 3

Möchte man keine Anzeige der NCDXF-Baken, wird in die dritte Anzeige-Variante geschaltet. Datum und Zeit wird vollständig angezeigt und in Zeile 3 und Zeile 4 die Temperaturen.

Zusätzlich habe ich mit Taste 4 auf UTC umgeschaltet.

Stationsuhr Einstellungen im SETUP

- **1 DCFneu Hintergrund** Die erste Funktion ist eine erneute DCF-Synchronisation mit der Uhr im PIC18F25K22. Die Anzeige der gerade eingestellten LCD-Variante läuft weiter. Die 58 Bits werden im Hintergrund detektiert.
- **2 DCF neu mit LCD** Diese Funktion ist identisch mit der DCF-Synchronisation nach PowerON. Alle Parameter werden im Display angezeigt.
- **3 DCF Impuls H o. L** Diese Einstellung muss dem DCF-RX angepasst werden. Ich habe einen DCF-RX von ELV. Im DCF-RX kann ich die Impulse einstellen wie ich möchte. Ich habe H-Impulse am Daten-Ausgang.
- **4 Bit 59 Sek.syncr.** Diesen SETUP-Punkt könnte ich eigentlich streichen. **Die Zeitsynchronisation in der Sekunde 59 sollte immer aktiv bleiben!**
- **5 MinMax 7 Tage save** Die Software ermittelt täglich von 0:00 Uhr bis 23:59:59 die maximale und minimale Temperatur des Außenfühlers. Wenn der Wochentag wechselt, um Mitternacht, werden die Temperatur-Daten im RAM abgespeichert. Anschließend startet ein Timer von 5 Minuten. Ist der 5-Minuten-Timer abgelaufen werden die Temperatur-Daten der letzten 7 Tage im Eeprom abgelegt. Das ist zur Sicherheit falls mal ein Stromausfall sein sollte. Mit dieser Funktion kann man die Temperatur-Daten der letzten 7 Tage noch einmal per Hand speichern.
- **6 MinMax 7 T.restore** Diese Funktion holt die Temperatur-Daten der letzten 7 Tage aus dem Eeprom zurück in den RAM. Diese Funktion wird aber auch nach Power-ON ausgeführt. Es sollen ja keine Daten verloren gehen.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Nachzulesen:

<https://www.dl4jal.de/Vortraege/stationsuhr.pdf>

Andreas Lindenau
DL4JAL DOK:S54

Loheweg 5
09573 Schellenberg

E-Mail: DL4JAL@t-online.de
WWW: www.dl4jal.de