

PC-Funkuhr für die serielle Schnittstelle DCF 98 PC Teil 1

Immer mehr Prozesse bei der Anwendung von Computern erfordern die Verfügbarkeit sehr genauer Zeitdaten, z. B. bei Prozeßsteuerungen oder aber auch nur die Abstimmung im Computernetzwerk. Die neue ELV-PC-DCF-Funkuhr sorgt für die hochgenaue Ausgabe der Zeitdaten sowohl am Einzelplatz als auch im Netz, denn auch das Setzen der Uhrzeit für einen Novell-Server ist möglich.

Wie wichtig ist die genaue Zeit?

Für zahlreiche Prozesse ist der exakte Uhrzeitnachweis erforderlich, seien es nun der Laboreinsatz, die Prozeßsteuerung, die Nutzung des Rechners als Fax- oder ISDN-Datenübertragungsgerät oder der Dateiabgleich im Netzwerk.

Jeder Personalcomputer verfügt über eine interne CMOS-Uhr, die beim Setup des Rechners gestellt wird. Diese arbeitet zwar mit Quarzgenauigkeit, wird aber durch die verschiedensten Einflüsse wie Rechnerabstürze, Konfigurationsarbeiten, schwächer werdende CMOS-Puffer-Batterie uvm. beeinflusst bzw. verstellt. Damit ist sie für die oben genannten Prozesse nicht mehr genau und vor allem zuverlässig genug.

Abhilfe schafft hier eine extern und unabhängig vom Rechner arbeitende Uhr, die dessen Systemzeit beim Rechner-Start bzw. im Betrieb - oder auch manuell ausgelöst - ständig synchronisiert - und dies sowohl unter DOS als auch Windows (3.xx/95).

Natürlich bietet sich hier die atomgenaue DCF-Zeit an. Hier werden nicht nur die genaue Zeit, sondern auch Zeitemstellungen und das Datum berücksichtigt.

Auf diese Art läßt sich auch die Uhr eines Novell-Servers automatisch setzen, und der Netzwerkadministrator hat damit stets systemweit die exakte Zeit zur Verfügung.

Durch den Einsatz eines Mikrocontrollers in der externen Funkuhr belasten der DCF-Empfang und die Auswertung nicht den PC, sondern diese Prozesse werden in

der Funkuhr selbst vorgenommen. Das Datentelegramm, das der Funkuhrprozessor zur Verfügung stellt, gelangt über eine beliebige serielle Schnittstelle zum Rechner.

Treue Leser werden sich erinnern, bereits in den Ausgaben 3 und 4/97 des „ELV-journals“ haben wir eine ähnliche DCF-Funkuhr vorgestellt, die jedoch über die Zusatzfunktion Temperaturfernanzeige für vier Funk-Meßstellen verfügte und am Maus-Port mit anzuschließen war.

Die neue Funkuhr DCF 98 PC ist auf den reinen Zeitservice optimiert und arbeitet an einer beliebigen seriellen Schnittstelle des PC's (das Bedienprogramm kann die verwendete Schnittstelle selbst erkennen).

Dazu bietet die Software einen sofortigen Überblick über die Synchronisierung

der DCF-Funkuhr mit dem Zeitsender, so daß etwaige Empfangsstörungen rechtzeitig erkannt werden und z. B. der Systemadministrator sich hierauf einstellen kann.

Durch Einbindung in die Startdateien des Computers erfolgt der Programmstart und die wählbare automatische Zeitaktualisierung der internen CMOS-Uhr selbständig bei jedem Rechnerstart.

Zeitempfang

Die Inbetriebnahme der Funkuhr erfordert neben dem Batterieeinlegen keinerlei Bedienung.

Nach dem Einlegen der Batterien empfängt und decodiert die Funkuhr sofort automatisch das DCF-Signal (Synchronisierung).

In der Folge synchronisiert sich die Funkuhr täglich um 03:00 Uhr selbständig mit dem DCF-Zeitzeichensender Mainflingen.

Sollte dieser Synchronisationsversuch, z. B. durch äußere Störeinflüsse erfolglos bleiben, werden bis 06:00 Uhr stündlich neue Synchronisationsversuche vorgenommen.

Die erfolgte oder evtl. auch nicht erfolgte Synchronisation mit dem Zeitsender wird in einer Statuszeile des Bedienprogramms ständig angezeigt, so daß der Nutzer ständig über den Empfangszustand informiert ist.

Die Spannungsversorgung der Funkuhr erfolgt mit zwei Mignon-Batterien, so arbeitet sie auch bei abgeschaltetem Rechner.

Das 1 m lange Verbindungskabel zum Rechner erlaubt einen abgesetzten Betrieb vom Rechner, so daß Störeinflüsse durch elektronische Geräte wie Monitore, Rechner, Peripherie, schlecht geschirmte Verbindungskabel etc. ausblendbar sind.

Schaltungsbeschreibung

Durch den Einsatz eines Mikrocontrollers ergibt sich ein äußerst geringer Schaltungsaufwand (Abbildung 1). Die gesamte „Intelligenz“ des Gerätes befindet sich im 4-Bit-Mikrocontroller IC 1.

Dieser aktiviert bei Bedarf, also entsprechend des Abfrage- und Synchronisationsregimes, über P 0.2 den DCF-Empfänger IC 3, wertet dann die an P 0.3 ankommenden DCF-Signale aus und ermittelt daraus die gültige Uhrzeit.

Serielle Schnittstelle

Da das Interface nur eine Versorgungsspannung von 3 V besitzt und diese somit für die V24-Kommunikation nicht ausreicht (benötigt werden -12 V und +12 V), erfolgt die Versorgung der Schnittstellen-

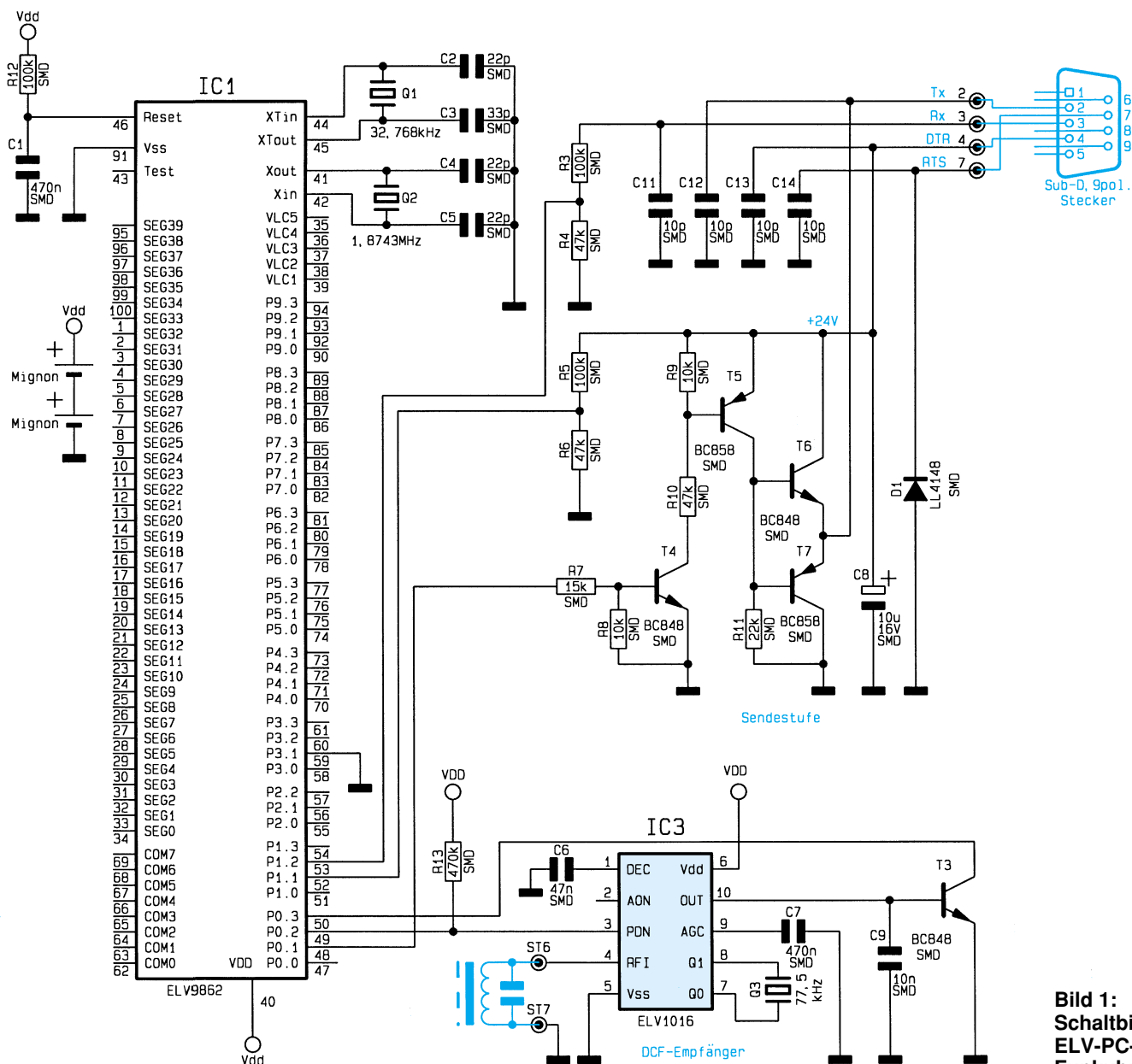


Bild 1:
Schaltbild der
ELV-PC-DCF-
Funkuhr

1. Byte: Bit 4 -> Flag, ob DCF-synchron oder nicht
2. Byte: Stunde im BCD-Format (Bit 0-3 : Einer; Bit 4-7 : Zehner)
3. Byte: Minute im BCD-Format (Bit 0-3 : Einer; Bit 4-7 : Zehner)
4. Byte: Sekunde im *Binärformat*
5. Byte: Tag im BCD-Format (Bit 0-3 : Einer ; Bit 4-7 : Zehner)
6. Byte: Monat im BCD-Format (Bit 0-3 : Einer; Bit 4-7 : Zehner)
7. Byte: Jahr im BCD-Format (Bit 0-3 : Einer; Bit 4-7 : Zehner)

Tabelle 1:
Inhalt der
Zeitdaten-
Bytes

endstufe aus zwei Steuerleitungen des PCs, indem die RTS-Leitung auf Low (-12V) und die DTR-Leitung auf High (+12V) gesetzt wird.

Da die RTS-Leitung im Interface auf GND liegt, ergibt sich somit eine Versorgungsspannung für die Sendeendstufe von 24 V. Dies ist für das Interface gleichzeitig das Signal, daß eine Datenübertragung beginnt. Der Mikrocontroller kann nun über die Gegentaktendstufe T 6 und T 7 Daten mit den richtigen Pegeln zum PC senden. Über Rx ankommende Signale werden über den Spannungsteiler R 3 / R 4 an den Mikrocontroller geleitet, der sie decodiert.

Datenübertragung

Im Ruhezustand müssen die beiden Steuerleitungen RTS und DTR den Zustand Low führen und somit einen Pegel von -12 V besitzen. Das Interface ist dann inaktiv und braucht nur sehr wenig Strom (ca. 15 µA). Um es für eine Datenübertragung zu aktivieren, muß die DTR-Leitung auf High (+12 V) gesetzt werden.

Nach ca. 30 ms antwortet nun das Interface mit dem ASCII-Zeichen **ETX** als Bestätigung, daß es empfangsbereit ist. Die Datenübertragung kann nun beginnen.

Das Interface wird wieder inaktiv, sobald die DTR-Leitung wieder Low-Pegel führt oder für 0,5 s kein Startzeichen (**SOH**) empfangen wurde.

Die Datenübertragung erfolgt mit 9600

Baud, Even Parity, 8 Datenbits und 2 Stopbits.

Um das Interface zur Übertragung der Zeitdaten aufzufordern, sind die vier Bytes der Zeichenfolge : (01h) (30h) (CFh) (04h) zu senden. Das Interface überträgt daraufhin die Zeitdaten.

Das erste Zeichen ist das Startzeichen **STX**, es folgt die Anzahl der nachfolgenden Zeichen (in diesem Fall immer 07) und anschließend die 7 Bytes mit der Zeitinformation.

Daraufhin folgt die Prüfsumme (negierte Summe aller bisher gesendeten Zeichen) und anschließend das Endezeichen **ETX** (Wenn alle Zeichen von **STX** bis einschließlich der Prüfsumme addiert und die Summe mit 255 UND-verknüpft wurde, muß sich 0 ergeben). Zur Übersicht noch einmal der gesamte Datenrahmen:

<STX> <Länge> [Zeitdaten] <Prüfsumme> <ETX>

Da die Steuerzeichen **STX** und **ETX** zwischen diesen beiden Befehlen nicht mehr vorkommen dürfen, werden sie, wie auch **ENQ**, beim Senden durch folgende Bytekombinationen ersetzt :

STX -> ENQ & DC2

ETX -> ENQ & DC3

ENQ -> ENQ & NAK

Die Ausfilterung dieser drei Bytekombinationen muß direkt nach dem Dateneingang erfolgen. Sie zählen für die Länge als auch für die Prüfsumme als das Originalzeichen!

Die 7 gesendeten Bytes der Zeitdaten haben den in Tabelle 1 dargestellten Inhalt.

Installation der Software

Die Installation ist sehr einfach durchzuführen. Unter Windows wird mit Hilfe der Funktion „Ausführen“ die Datei „INSTALL.EXE“ auf der Installationsdiskette gestartet. Das Installationsprogramm übernimmt nach Angabe des gewünschten Verzeichnisses das Kopieren der benötigten Programme und legt schließlich eine neue Programmgruppe an, die über das Start-Menü unter „Programme“ erreichbar ist (DCF -> PC DCF).

Damit ist die Installation der Software bereits abgeschlossen.

Bei Bedarf kann die Software wieder komplett deinstalliert werden. Dazu ist über das Programmverzeichnis das Programm

„Programm deinstallieren“ aufzurufen. Nach einer Sicherheitsabfrage erfolgt dann das Deinstallieren aller Programmbestandteile.

Installation der Hardware

Das Hardwaremodul ist lediglich an eine beliebige freie serielle Schnittstelle COM 1, 2, 3 oder 4 des PCs anzuschließen. Durch die Batterie-Stromversorgung des Empfangsmoduls ist keine externe Spannungsversorgung erforderlich.

Die Software erkennt den belegten COM-Port selbständig.

Aufstellung und Empfangsoptimierung

Die DCF 98 PC ist mit einem besonders hochwertigen integrierten Empfangschip ausgestattet, der sein Eingangssignal von einer verlustarmen, fein abgestimmten Ferritantenne erhält. Wie für jeden Rundfunk-, Fernseh-, CB-Funk- oder sonstigen Empfänger gelten auch für unseren DCF-Empfänger einige grundsätzliche Randbedingungen, um einen möglichst guten und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten:

- Die Aufstellung des Empfängers sollte möglichst nicht in der Nähe von Störquellen erfolgen. Die meisten älteren aber auch manche neue PCs senden ein mehr oder weniger starkes elektromagnetisches Störfeld aus, das die Eingangsstufe des Empfängers „dichtmachen“ kann. Es ist daher möglichst unter Ausnutzung der ganzen Länge des zur Verfügung stehenden Verbindungskabels ein vom PC entfernter Aufstellort zu wählen.

- Der Empfänger sollte nicht in unmittelbarer Nähe von großen Metallteilen platziert werden (z. B. nicht direkt an einem Heizkörper befestigen o. ä.)

- Durch die stark abschirmende Wirkung von Stahlbeton ist der Empfang in entsprechenden Gebäuden erschwert. Hier bietet sich notfalls die Platzierung unmittelbar in Fensternähe an.

- Durch den Einsatz einer Ferritantenne mit ausgeprägter Richtcharakteristik ergeben sich in bezug auf die Ausrichtung optimale Empfangsergebnisse, wenn sich der Ferritstab der Empfangsantenne in einem 90°-Winkel zur gedachten Linie befindet, die den eigenen Standort mit Frankfurt/Mainflingen verbindet (Abbildung 2).

Einen einwandfreien Empfang vorausgesetzt, sind nach entsprechenden Plausibilitätsprüfungen innerhalb des Prozessorsystems nach ca. 3 Minuten alle Daten vorhanden und die DCF 98 PC ist zur Übertragung der DCF-genauen Uhrzeit über die serielle Schnittstelle an den PC bereit.

Im zweiten und abschließenden Teil widmen wir uns der Bedienung der PC-DCF-Funkuhr-Software. **ELV**

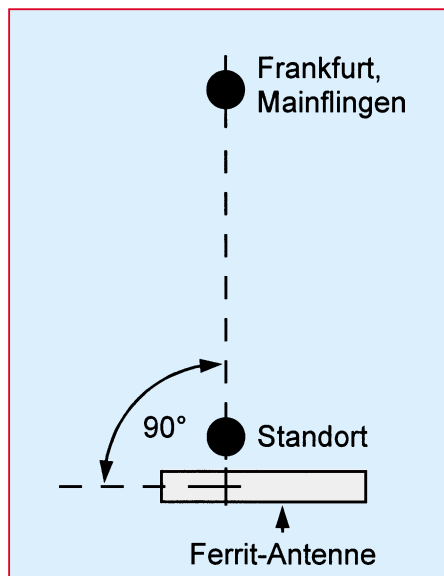


Bild 2: Ausrichtung der Aktiv-Antenne