

# **Technische Beschreibung**

GPS Satellitenfunkuhr  
6870



### **Sicherheitshinweise**

Die Sicherheitsvorschriften und technischen Daten dienen der fehlerfreien Funktion des Gerätes und dem Schutz von Personen und Sachen. Die Beachtung und Erfüllung ist somit unbedingt erforderlich. Bei Nichteinhaltung erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie und Gewährleistung für das Gerät. Für eventuell auftretende Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.

### **Gerätesicherheit**

Dieses Gerät wurde nach dem aktuellsten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

Die Montage des Gerätes darf nur von geschulten Fachkräften ausgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass alle angeschlossenen Kabel ordnungsgemäß verlegt und fixiert sind. Das Gerät darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung betrieben werden.

Die Bedienung des Gerätes darf nur von unterwiesenen Personal oder Fachkräften erfolgen.

Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal oder durch die Firma **hopf** Elektronik GmbH ausgeführt werden.

Vor dem Arbeiten am geöffneten Gerät oder vor dem Auswechseln einer Sicherung ist das Gerät immer von allen Spannungsquellen zu trennen.

Falls Gründe zur Annahme vorliegen, dass die einwandfreie Betriebssicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbare Schäden vorliegen.

#### **hopf** Elektronik GmbH

Nottebohmstr. 41    58511 Lüdenscheid  
Postfach 1847    58468 Lüdenscheid

Tel.:    ++49 (0)2351 / 9386-86

Fax:    ++49 (0)2351 / 9386-93

Internet: <http://www.hopf.com>

e-mail: [info@hopf.com](mailto:info@hopf.com)

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Kurzbeschreibung Modell 6870</b>	<b>5</b>
<b>2 Einführung</b>	<b>6</b>
<b>3 Inbetriebnahme</b>	<b>7</b>
3.1 Spannungsversorgung	7
3.2 Antenneninstallation	7
3.3 Default Taster in der Frontblende	7
3.4 LED "CLK"	7
3.5 Control LED C1-C3	8
3.6 Inbetriebnahme über Remotesoftware	8
3.6.1 Systemvoraussetzungen für die Remotesoftware	8
3.6.2 Installationshinweis für die Remotesoftware	8
3.6.3 Was Sie wissen sollten	9
3.6.4 Mögliche Fehlerursachen bei der Übertragung mit GPS-6870.EXE	10
<b>4 Funktionsumfang der Remote-Software</b>	<b>11</b>
4.1 Das File Setup Menü	11
4.1.1 Speichern des aktuellen Setup in einer Datei	11
4.1.2 Speichern der eingestellten Uhrendaten	11
4.1.3 Ansehen des aktuellen Setup	11
4.1.4 Übertragen des aktuellen Setup zur Uhr	11
4.1.5 Aufbau der Setup Datei	12
4.1.6 Überwachung des Ausgabetelegramm	13
4.1.7 Drucken der Setup Einstellungen	13
4.2 Initialisierung des GPS-Empfängers	14
4.2.1 Setzen von Uhrzeit und Datum	14
4.2.2 Eingabe der Umschaltzeitpunkte	15
4.2.3 Setzen der Differenzzeit UTC/Local	15
4.2.4 Setzen der Tagesdifferenz (day offset)	16
4.2.5 Setzen der Positionsdaten	16
4.2.6 Einstellung Empfangsmode Position fixed oder 3D-Auswertung	17
4.2.7 DCF77-Simulation und Funkbit	18
4.2.8 Systembyte Einstellungen	19
4.2.9 Reset Funktion	21
4.3 Überwachung des GPS-Empfänger	21
4.3.1 Uhrzeit und Datum	21
4.3.2 Umschaltzeitpunkte	21
4.3.3 Differenz UTC/Local	21
4.3.4 Position	21
4.3.5 Empfangsqualität	22
4.3.6 Firmware Revision	23
<b>5 Signal- und Datenausgabe</b>	<b>24</b>
5.1 IRIG Time Code	24
5.1.1 IRIG Time Code Aufbau und Timing-Diagramm	25
5.1.2 IRIG-Bxxx Formatklassen nach dem IRIG Standard 200-04	26
5.1.3 IEEE1344-1995	26
5.1.4 AFNOR NFS 87-500	26
5.2 Optokoppler	27
5.2.1 DCF77 pulse (Mode 0)	27
5.2.2 Radio status: Information über die Synchronisation (Mode 1)	27
5.2.3 Power on: Alarmmeldung (Mode 2)	27
5.2.4 Periodic pulse: Zyklische Impulse innerhalb 12 Stunden (Mode 3)	27
5.2.5 Daily pulse: Impuls pro Tag (Mode 4)	27
5.2.6 One shot pulse: Einmaliger / variabler Impuls mit Zeit und Datum (Mode 5)	28
5.2.7 Einmaliger / variabler Impuls mit Wochentag (Mode 6)	28
5.3 Konfiguration der seriellen Schnittstellen	29
5.3.1 Einstellung der seriellen Parameter	29
5.4 Konfiguration des Datentelegramms (Modebyte 1)	30
5.4.1 Time information output	30
5.4.2 Control Character	31
5.4.3 Control Character (CR, LF)	31
5.4.4 Forerun	31
5.4.5 Transmission Point of Time	31
5.4.6 Telegrammauswahl mit Modebyte 2	32
5.5 Datenformat der seriellen Übertragung	33
5.6 Serielles Anfragen	34
5.6.1 Serielles Anfragen bei Einstellung Standardstring 6021	34
5.6.2 Serielles Anfragen bei MADAM-S	34

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
5.6.3 Serielles Anfragen bei T-String, ABB-S-T und NTGS	34
5.6.4 Serielles Anfragen bei SINEC H1	34
<b>6 Datentelegramme</b>	<b>35</b>
6.1 Allgemeines zur seriellen Datenausgabe der 6870	35
6.2 Datentelegramm 6870/6021 Uhrzeit und Datum	36
6.2.1 Datentelegramm 6870/6021 nur Uhrzeit	36
6.2.2 Status- und Wochentagnibble im Datentelegramm 6870/6021 Standard	37
6.2.3 Beispiel eines gesendeten Datentelegramm 6870/6021 (Standard)	37
6.3 Datentelegramm DCF-Slave	38
6.3.1 Status im Datentelegramm DCF-Slave	38
6.3.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring DCF-Slave	39
6.3.3 Einstellung	39
6.4 Datentelegramm SINEC H1	40
6.4.1 Status im Datentelegramm SINEC H1	41
6.4.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring SINEC H1	41
6.5 Datentelegramm MADAM-S	42
6.5.1 Erforderliche Einstellung bei Ausgabe MADAM-S	44
6.5.2 Bedeutung der Statusnibble im Datentelegramm MADAM-S	44
6.6 Datentelegramm IBM 9037 / Sysplex Timer	45
6.6.1 Status im Datentelegramm IBM 9037 / Sysplex Timer	45
6.6.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring IBM 9037 / Sysplex Timer	45
6.7 Datentelegramm 6870/6021 String 2000	46
6.7.1 Datentelegramm 2000 Status- und Wochentagnibble	47
6.7.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring 2000	47
6.8 Datentelegramm T-String	48
6.8.1 Beispiel eines gesendeten Datenstring T-String	48
6.9 Datentelegramm ABB_T_S	49
6.10 Datentelegramm TimeServ für Windows NT Rechner	49
6.11 Datenstring für NTP (Network Time Protocol)	50
6.12 Datentelegramm NTGS-String	51
6.12.1 Beispiel eines gesendeten Datenstring NTGS	51
6.13 Master/Slave-String	52
6.13.1 Status im Datentelegramm Master/Slave	53
6.13.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring Master/Slave	53
6.13.3 Einstellung	53
6.14 SPT-String	54
6.15 SAT 1703 Time String	56
6.15.1 Stringspezifische Einstellungen	56
6.15.2 Datenstringaufbau	56
6.15.3 Beispiel eines gesendeten Datenstring	57
6.16 SINEC H1 Extended	58
6.16.1 Datenstringaufbau	58
6.16.2 Status	59
6.16.3 Beispiel eines gesendeten Datenstrings	59
6.17 Datentelegramm NMEA (GPRMC)	60
6.17.1 Datenstringaufbau	61
6.17.2 Beispiel eines gesendeten Datenstrings	62
6.18 Datentelegramm NMEA (GPZDA)	63
6.18.1 Datenstringaufbau Uhrzeit/Datum	64
6.18.2 Beispiel eines gesendeten Datenstrings	65
<b>7 Werkseinstellungen / Default Parameter</b>	<b>66</b>
<b>8 Schnittstelle und Schraubklemmen</b>	<b>67</b>
8.1 Belegung des 9-poligen SUB-D Steckers	67
8.1.1 Version 1 - RS232 / RS422 (Standardbelegung)	67
8.1.2 Version 2 - RS232 / RS232	67
8.1.3 Version 3 - RS232 / TTY	67
8.1.4 Version 4 - RS232 / Impuls (PPS oder DCF77-Takt)	68
8.1.5 Version 5 - IRIg-B mit RS232 und RS422	68
8.1.6 Version 6 - RS232 / NTGS-Impuls	68
8.2 Belegung der Schraubklemmen	69
8.2.1 Anschlußbeispiele für Optokoppler OC1-3	69
<b>9 Technische Daten</b>	<b>71</b>

## **1 Kurzbeschreibung Modell 6870**

Die Funkuhr 6870 ist ein universell einsetzbares GPS<sup>1</sup> Empfangsmodul welches zur Steuerung industrieller Prozesse konzipiert wurde. Das Snap-In Modul ist mit diversen Schnittstellenkombinationen lieferbar.

Über die Schnittstellen lassen sich bis zu 16 verschiedene Protokolle ausgeben, mit denen Geräte unterschiedlicher Hersteller (Siemens, ABB, IBM, H+B) synchronisiert werden können.

Über drei potentialgetrennte Optokoppler können frei programmierbare Impulse zur Steuerung von SPS oder Messprozessen benutzt werden. Jeder Optokoppler kann eins von fünf Ausgabeprogrammen ausführen, wobei entweder zyklische Impulse generiert werden oder Statusinformationen an den Ausgängen anliegen.

Für DCF77<sup>2</sup> Systeme steht ein simuliertes Antennensignal zur Verfügung.

Weitere Merkmale sind:

- potentialgetrennter Antennenkreis,
- alle Einstellungen über serielle Schnittstelle parametrierbar,
- alle Ausgänge potentialgetrennt,
- verschiedene Schnittstellenkombinationen möglich, wie z.B. RS232/RS422, RS232/ TTY(passiv), RS232/RS232.

Geliefert wird das Snap-In Modul mit:

- PC Schnittstellenkabel und
- Konfigurationssoftware auf CD-Rom.

---

<sup>1</sup> GPS = Global positioning system

<sup>2</sup> DCF77 = (D) Deutsches - (C) Langwellensignal - (F) Frankfurt a.M. - (77) Frequenz

## 2 Einführung

Die seit 1975 bewährten **hopf** Funk- u. Quarzuhrensysteme sind durch die GPS Empfangseinheit 6870 erweitert worden. Dadurch ist ein weltweiter Einsatz dieser Zeitbasis mit höchster Präzision möglich.

Die Zeitbasis wird durch das global installierte Satelliten Navigationssystem GPS synchronisiert. In ca. 20 000 km Höhe bewegen sich, auf unterschiedlichen Bahnen und Winkeln, Satelliten zweimal am Tag um die Erde (siehe Bild im Anhang). An Bord eines jeden Satelliten befindet sich eine hochgenaue Atomuhr (Genauigkeit min.  $1 \times 10^{-12}$ ). Von der GPS Empfangseinheit werden Bahnpositionen sowie eine GPS-Weltzeit, von möglichst vielen Satelliten empfangen. Aus diesen Werten wird zuerst die Position des Empfängers bestimmt. Ist die Position bekannt, so kann daraus die Laufzeit der empfangenen GPS-Weltzeit, von einem Satelliten, bestimmt werden. Die Genauigkeit der Zeit ist daher in erster Linie abhängig von der Güte der Positionsbestimmung.

Aus der GPS-Weltzeit (GPS-UTC) wird durch Subtraktion der Schaltsekunden die Weltzeit UTC<sup>1</sup> berechnet, z.Zt. (Stand 1994) läuft die Weltzeit acht Sekunden hinter GPS-UTC her. Die Differenz ist nicht konstant, sie ändert sich jeweils mit der Einfügung von Schaltsekunden. Über die Tastatur des Systems können für jeden Ort der Erde, die Differenz zur UTC-Zeit sowie regionale Umschaltpunkte für Sommer- / Winterzeit eingegeben werden. Dadurch steht für die weitere Verarbeitung die lokale Zeit mit hoher Präzision zur Verfügung.

Folgende Schnittstellen stehen standardmäßig zur Verfügung:

- serielle RS232 Schnittstelle
- serielle RS422 Schnittstelle
- DCF77 simulierter Antennen Ausgang
- 3 Optokopplerausgänge

Andere Schnittstellen wie TTY oder 2xRS232 stehen als Optionen zur Verfügung.

---

<sup>1</sup> UTC = Universal time coordinated

### 3 Inbetriebnahme

#### 3.1 Spannungsversorgung

Das System wird mit einer Spannung von 18-60V DC versorgt. Beim Anschluss der Spannung ist auf richtige Spannungshöhe und Polarität zu achten. Da das Snap-In Modul intern komplett potentialgetrennt ist, muss es an der Rückseite über die gekennzeichnete Erdungsschraube auf das gewünschte Potential gebracht werden.

**HINWEIS:** EIN VERPOLEN DER BETRIEBSSPANNUNG ZERSTÖRT DIE BAUGRUPPE NICHT. ES FLIEßT KURZZEITIG EIN STROM VON 1A. NACH EINER VERPOLUNG IST DAS GERÄT FÜR 20 SEC SPANNUNGSFREI ZU SCHALTEN. DIE INBETRIEBNAHME DARF NUR VON FACHPERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.

#### 3.2 Antenneninstallation

Die Verbindung zur Antennenanlage erfolgt über die mit "**GPS-In**" bezeichneten Buchse.

Die korrekte Installation der Antennenanlage ist dem **Anhang GPS** zu entnehmen.

#### 3.3 Default Taster in der Frontblende

Mit dem Taster "**DEF**" in der Frontblende wird die Uhr teilweise oder vollständig auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Bitte beachten sie, dass die **Werkseinstellungen** u.U. **nicht** mit dem **Auslieferungszustand** identisch sind.

Wird der Taster zwischen 10 und 20 Sekunden gedrückt, werden die Parameter beider Schnittstellen (COM0 + COM1) auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Wird der Taster länger als 20 Sekunden gedrückt, werden auch die restlichen Einstellungen der Uhr auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Taster (gedrückt)	CLK LED	Funktion
ca. 0 - 10 sec	50/50 blinkt	Keine Aktion
ca. 10 - 20 sec	lang an, kurz aus	Setzen COM0 & COM1 Parameter: 9600 Baud, 8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität
> 20 sec	Dauer aus	Werkseinstellungen wiederherstellen, Reset

**HINWEIS:** NACH DEM DIE UHR MIT DEN WERKSEINSTELLUNGEN NEU GESTARTET IST, MÜSSEN ZEIT UND DATUM NEU GESETZT WERDEN. NACH CA. WEITEREN 2 MINUTEN MUSS DIE UHR KURZ VON DER VERSORGUNGSSPANNUNG GETRENNT WERDEN..

#### 3.4 LED "CLK"

Die grüne LED in der Frontblende signalisiert den Synchronisationszustand der Uhr. Das Blinken im 2 Hz-Takt bedeutet "Uhr läuft im Quarzbetrieb". Dieser Zustand wird nach Einschalten der Uhr sowie bei Überschreiten der Time-Out Zeit für das Funkbit (siehe Pkt. DCF77-Simulation und Funkbit) bei einer Empfangsstörung angezeigt. Im Funkbetrieb leuchtet die CLK-LED im 1Hz-Takt.

### **3.5 Control LED C1-C3**

Mit den LED C1-C3 werden die Schaltzustände der 3 Optokoppler angezeigt. Das Aufleuchten einer LED signalisiert, dass der korrespondierende Optokoppler durchgeschaltet ist.

### **3.6 Inbetriebnahme über Remotesoftware**

Alle Einstellungen am Gerät werden mit der mitgelieferten Servicesoftware (**GPS\_6870.EXE**) über eine der beiden Schnittstellen vorgenommen.

Es darf immer nur **eine** Servicesoftware über **eine** Schnittstelle gleichzeitig auf das Gerät zugreifen!

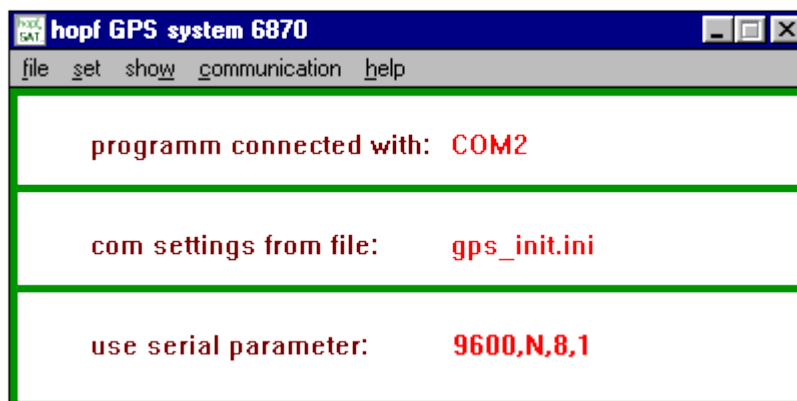
#### **3.6.1 Systemvoraussetzungen für die Remotesoftware**

Das Programm benötigt einen PC/Notebook mit einer freien seriellen Schnittstelle und dem Betriebssystem Microsoft Windows ab 3.x, 95, oder NT. Eine freie serielle Schnittstelle (COM 1 ... COM 8) wird für den Datenverkehr mit der Uhr benötigt. Die Software überprüft vor Beginn einer Datenübertragung das Vorhandensein eines freien COM Anschlusses.

#### **3.6.2 Installationshinweis für die Remotesoftware**

Die Software wird auf einer 3,5 Zoll Diskette geliefert und sollte in ein eigenes Verzeichnis auf dem Remote Rechner (PC) kopiert werden (z.B. **C:\HOPF6870**). Das mitgelieferte serielle Schnittstellenkabel wird zwischen Rechner und GPS-System angeschlossen. Damit ist die Software einsatzbereit. Nach Anschluss der Versorgungsspannung sowie der Antenne kann das Programm gestartet werden.

Die Software sucht sich den **ersten** freien COM-Port (1-8) automatisch und zeigt die Verbindung in der Zeile **"programm connected with"** im Hauptfenster der Anwendung an. Dieser Mechanismus kann übergangen werden (siehe Pkt. Was Sie wissen sollten). Hier werden auch die aktuellen Parameter für die serielle Kommunikation sowie die evtl. benutzte Datei für serielle Parameter angezeigt. Soll mit einem anderen Port gearbeitet werden, ist das Programm so oft hintereinander zu starten, bis der gewünschte Port angesprochen wird. Dieser Port kann in der Datei GPS\_INIT.INI eingestellt werden (siehe 3.6.3).



Im Hauptfenster der Anwendung finden sich alle von Windows her bekannten Bedienelemente wie Pulldown-Menüs, Schalter etc. Sie können die Bedienung der Software wahlweise mit einer Maus oder über die Tastatur Ihres Rechners vornehmen.

Für Einsteiger in Windows ist es ratsam mit Hilfe des Windows Lernprogramm die Bedienung von Anwendungen unter Windows zu erlernen. Sie starten das Lernprogramm im Programmmanager oder Explorer unter dem Menüpunkt **Hilfe**. Weitere Hinweise zur Bedienung von Windows Anwendungen finden Sie in Ihrem Microsoft Windows Benutzerhandbuch.



### **3.6.3 Was Sie wissen sollten**

**GPS\_6870.EXE** stellt bei Erstinstallation (Datei **GPS\_INIT.INI** muss fehlen!) die Übertragungsparameter in dem PC für die Kommunikation mit der GPS Anlage auf folgende Werte ein.

- Baudrate 9600 baud
- Datenbit 8
- Stoppbit 1
- Paritybit no

Diese Werte müssen ebenfalls in der Uhr aktiviert sein (Auslieferungszustand). Sie können den Auslieferungszustand auch durch Betätigen der Resettaste herstellen (nur COM 0 / siehe Pkt. Auslösen eines Reset).

Das Ändern der Parameter in der Uhr erfordert auch eine Einstellungsänderung des COM-Port Ihres Rechners. Aus diesem Grund werden geänderte Parameter in einer Textdatei gespeichert, damit sie nach einem erneuten Aufruf des Programms zur Verfügung stehen. Diese wird automatisch beim Verstellen der Parameter angelegt.

Die Datei befindet sich im selben Verzeichnis wie das Programm **GPS\_6870** und hat den Namen:

#### **GPS\_INIT.INI**

Diese Datei kann, falls erforderlich, manuell editiert werden. Hierbei gilt, dass die Einstellungen den Werten der jeweiligen Schnittstelle in der Uhr entsprechen müssen.

Aufbau der Datei **GPS\_INIT.INI**:

**[serial Parameter]**  
**String=9600,N,8,1**

Geändert werden darf nur der Parameterteil des Eintrags **String=**

Wurde aufgrund geänderter Parametereinstellungen die Datei **GPS\_INIT.INI** angelegt, so werden bei jedem Programmstart die darin enthaltenen Einstellungen benutzt.

#### **Beispiel:**

**alt 9600,N,8,1**  
**neu 19200,E,7,2**

Nach Speichern der Datei und einem Neustart von **GPS\_6870.EXE** arbeitet das Programm mit diesen Einstellungen.

**HINWEIS:** IM ZWEIFELSFALL KÖNNEN SIE DIE DATEI **GPS\_INIT.INI** EINFACH LÖSCHEN. DAS PROGRAMM STARTET ANSCHLIEßEND MIT DER O.G. STANDARDEINSTELLUNG.

Ab Version 4.02 der Remotesoftware kann durch den folgenden Eintrag in der Datei **GPS\_INIT.INI** ein serieller Port des Rechners voreingestellt werden.

**[serial Parameter]**  
**Port=COM1**

Ist die obige Zeile in der Datei **GPS\_INIT.INI** vorhanden erscheint beim Programmstart ein Hinweisfenster, das mit diesem Port gearbeitet wird.

Sie können im Menü **communication** unter den Punkten **load/save serial parameter** individuelle Einstellungen speichern und laden. Das Programm legt diese Initialisierungsdateien für individuelle Benutzerkonfigurationen mit der Erweiterung "\*.CST" ab. Diese Dateien können analog zur oben beschriebenen Init-Datei manuell editiert werden. Nach dem Laden einer CST Datei übernimmt das Programm automatisch die neuen Einstellungen und zeigt sie im Hauptfenster an.

### **3.6.4 Mögliche Fehlerursachen bei der Übertragung mit GPS-6870.EXE**

- Überprüfen Sie, ob das Verbindungskabel PC-Uhr defekt ist. Es muss eine Verbindung zwischen folgenden Signalen bestehen.

**HINWEIS:** DA IN ABHÄNGIGKEIT DER SCHNITTSTELLENVARIANTE NOCH WEITERE SIGNALE AN DEM 9-POLIGEN SUB-D STECKER **X2** ANLIEGEN, DÜRFEN FÜR DIE KOMMUNIKATION MIT DER REMOTESOFTWARE **NUR** DIE FOLGENDEN VERBINDUNGEN BESTEHEN.

PC	Pin	Uhr	Pin
TxD	3	RxD	2
RxD	2	TxD	3
GND	5	GND	5

- Überprüfen Sie ob das Verbindungskabel an der von GPS\_6870.EXE angegebenen Schnittstelle angeschlossen ist.  
Sollte trotz richtigem Anschluss keine Übertragung zur 6870 möglich sein, liegt ein Fehler in der Parametereinstellung für die Schnittstelle des PC und des Snap-In Moduls vor. In diesem Fall muss die Taste "**DEF**" für 10 Sekunden gedrückt werden um die Schnittstelle der 6870 in Standardeinstellung zu setzen. Anschließend muss das Programm GPS\_6870.EXE beendet, die Datei GPS\_INIT.INI auf dem PC gelöscht und das Programm GPS\_6870.EXE erneut gestartet werden.
- Modul 6870 nicht betriebsbereit (z.B. durch Ausfall der Versorgungsspannung)

## **4 Funktionsumfang der Remote-Software**

Das Hauptmenü der Software ist in fünf Funktionsgruppen unterteilt:

(FILE) :	Hier befinden sich Befehle zum Speichern, Laden, Drucken, Ansehen und Konfigurieren der Funkuhr mittels Setup Mechanismus. Außerdem gibt es eine Funktion zur Kontrolle des ausgegebenen Datentelegramm.
(SET):	Initialisierung des GPS-Empfänger und Konfiguration der Optokoppler Ausgänge
(SHOW):	Überwachung der GPS-Systemeinstellungen und Ausrichten der Antenne.
(COMMUNICATION):	Einrichten der Schnittstellen zur seriellen Datenübertragung.
(HELP):	Hilfe und Information über den Programmstand.

### **4.1 Das File Setup Menü**

Alle vorgenommenen Einstellungen aus den Menüpunkten **"SET"** und **"COMMUNICATION"** können in eine externe Setup Datei geschrieben werden, um damit weitere Uhren zu konfigurieren. Die Setup Datei kann manuell editiert werden. Weitere Information hierzu erhalten Sie unter dem Pkt. **"Aufbau der Setup Datei"** und im Programmierhandbuch der Uhr.

#### **4.1.1 Speichern des aktuellen Setup in einer Datei**

Mit dieser Funktion können alle bisher zur Uhr übertragenen Einstellungen gemeinsam in einer Datei gespeichert werden. Damit ist es möglich zu einem späteren Zeitpunkt weitere Uhren mit den gleichen Einstellungen in einem Arbeitsgang zu konfigurieren.

Zuerst müssen alle für die Konfiguration benötigten Informationen zur Uhr übertragen werden. Danach können durch Aufruf des Menüpunkt **"save actual setup to file"** die aktuellen Einstellungen in einer Datei mit der Endung **"\*.stp"** gespeichert werden.

#### **4.1.2 Speichern der eingestellten Uhrendaten**

Damit die gesamten eingestellten Uhrendaten in einer externen Datei auf dem Rechner abgespeichert werden können, muss mit Hilfe des Menüpunktes **"load setup from device"** das komplette Setup aus der Uhr auf den Rechner übergeben werden. Hiernach kann man die kompletten Daten mit **"save actual setup to file"** in einer Datei abspeichern.

#### **4.1.3 Ansehen des aktuellen Setup**

Alle bisher zur Uhr übertragenen oder aus einer Datei geladenen Einstellungen können durch Aufruf des Menüpunkt **"show actual setup"** in einem Fenster überprüft werden. Die Darstellung erfolgt in vier Gruppen

1. Systeminformationen (Umschaltdatum, Differenzzeit, Empfangsmodus, DCF77-Simulation, Synchronisationsbit, Systembyte und Position)
2. Schnittstellenkonfiguration COM 0 (Parameterbyte, Modebyte 1, Modebyte 2)
3. Schnittstellenkonfiguration COM 1 (Parameterbyte, Modebyte 1, Modebyte 2)
4. Einstellungen der Optokoppler (OK 1 bis 3)

#### **4.1.4 Übertragen des aktuellen Setup zur Uhr**

Mit dem Menübefehl **"send setup to device"** werden die aktuell geladenen oder vorgenommenen Einstellungen zur Uhr in einem Arbeitsgang zur Uhr übertragen. Nach Aktivierung des Menüpunkt erscheint ein Statusfenster mit der Aufforderung **"start"** oder **"exit"**. Durch Betätigung des **"start"** Schalter werden die aktuellen Einstellung zur Uhr übertragen. Mit dem **"exit"** Schalter verlassen Sie das Unterprogramm.

Während der Übertragung werden im Statusfenster die gerade zur Uhr gesendeten Einstellungen aufgelistet. Es werden nur die Einstellungen zur Uhr gesendet, zu denen ein Eintrag vorhanden ist. Der erfolgreiche Abschluss wird mit dem Hinweis **"system settings successfully stored!"** angezeigt. Sollte die Übertragung der Einstellungen nicht gelingen (z.B. durch Versorgungsspannungsausfall des Moduls 6870) erscheint die Meldung **"GPS-system did not accept parameter"**. Für diesen Fall siehe Pkt. 3.6.4 Mögliche Fehlerursachen.

#### 4.1.5 Aufbau der Setup Datei

Die Setup Dateien können auch manuell geändert werden, dabei ist allerdings folgendes zu beachten:

1. Es wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
2. Zwischen den Gleichheitszeichen darf kein Leerzeichen stehen.
3. Soll ein Eintrag leer bleiben, so muss der Teil links neben dem Gleichheitszeichen und das Zeichen selbst stehen bleiben.
4. Ein Semikolon macht den Rest der Zeile zum Kommentar.
5. Die Einstellungen müssen von der Uhr interpretiert werden können, fehlerhafte Einträge können zum Fehlverhalten der Uhr führen. Für eine genauere Beschreibung der einzelnen Einträge sehen Sie bitte im Programmierhandbuch der Uhr nach.

```
[COM_0]                                ; Bereich Schnittstelle COM 0
String=PAR:09600,N,8,1                ; Parameter der seriellen Übertragung
Mode1=MOD:1,1,0,1,1,0,0,0             ; Modebyte 1
Mode2=MO1:0,0,0,0,0,0,0,0             ; Modebyte 2

[COM_1]                                ; Bereich Schnittstelle COM 1
String=PA1:02400,N,8,1                ; Parameter der seriellen Übertragung
Mode1=MO2:1,1,1,1,1,0,0,1             ; Modebyte 1
Mode2=MO3:0,0,0,0,1,0,0,0             ; Modebyte 2

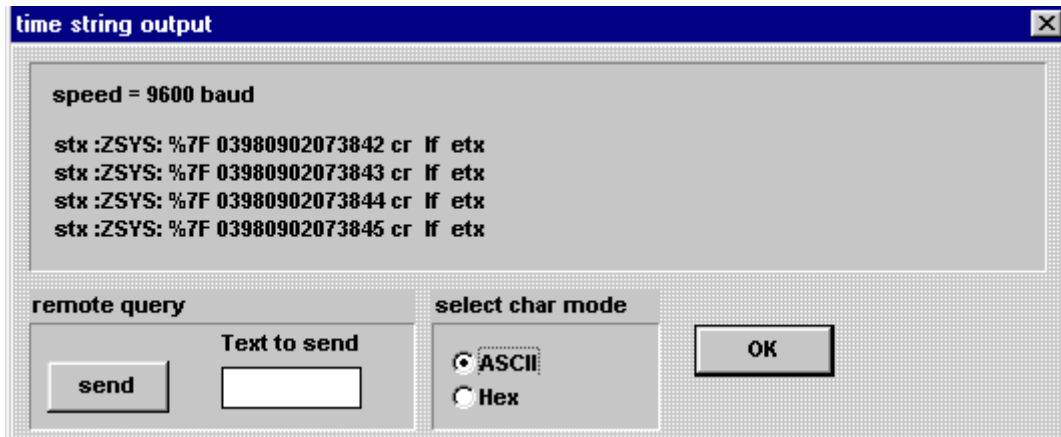
[System]                               ; Bereich Systemeinstellungen
ChangeOver=COS:4A,02,03,52,03,10      ; Umschaltzeiten Sommer/Winter
Difference=DIF:+01,00                 ; Differenzzeit UTC/Local
Reception=SAT:0                       ; Empfangsmode 3D/position fixed
Simulation=DCF:02,C8,64,02            ; DCF77-Simulation und Funkbit
SysByte=SYB:0,1,0,1,0,1,0,1           ; Systembyte Einstellungen
Position=POS:E:007,39,81,N:51,12,69   ; Positionsdaten

[Pulses]                              ; Bereich Optokoppler
ok1=IMP:1,02,00,00,00,00,00,00,00    ; Einstellung für Optokoppler 1
ok2=IMP:2,02,00,00,00,00,00,00,00    ; Einstellung für Optokoppler 2
ok3=IMP:3,02,00,00,00,00,00,00,00    ; Einstellung für Optokoppler 3
```

**HINWEIS:** DIE EINTRÄGE RECHTS NEBEN DEM GLEICHHEITSZEICHEN ENTSPRECHEN DEN ÜBERTRAGENEN KONFIGURATIONSTELEGRAMMEN (OHNE STEUERZEICHEN) ZUR UHR WIE IM PROGRAMMIERHANDBUCH BESCHRIEBEN.

#### 4.1.6 Überwachung des Ausgabetelegramm

Unter dem Menüpunkt "test serial output" können die seriellen Ausgabetelegramme überwacht werden.



In der Zeile "**speed = 9600 baud**" wird die aktuell eingestellte Baudrate angezeigt.

Die Datenausgabe kann mit dem Feld "**select char mode**" zwischen den Betriebsarten ASCII/Hex umgeschaltet werden. Im Bild oben ist der Ausgabemodus "**ASCII**" gewählt.

Die einzelnen Zeichen werden als ASCII Zeichen interpretiert und ausgegeben. Die Steuerzeichen STX, SOH, ETX, CR und LF werden als String dargestellt. Die restlichen Steuerzeichen werden hexadezimal mit vorangestelltem Prozentzeichen ausgegeben (im Beispiel %7F). Wenn das letzte Zeichen verzögert und mit drei vorangestellten Punkten erscheint, so ist der Mechanismus "**letztes Steuerzeichen zum Sekundenwechsel**" aktiviert.

In der Betriebsart "**Hex**" werden alle Zeichen als Hexadezimalwert ausgegeben. Eine übertragene ASCII "1" würde also mit "**31**" angezeigt.

Im Editierfeld "**Text to send**" kann ein Anfragestring eingegeben werden, der mit dem "**send**" Schalter zur Uhr übertragen wird. Mit dem "**OK**" Schalter verlassen Sie den Dialog.

**HINWEIS:** WENN SIE EINE BAUDRATE EINGESTELLT HABEN, BEI DER DIE ÜBERTRAGUNG DES GESAMTEN STRING LÄNGER ALS EINE SEKUNDE DAUERT, KANN ES ZU EINEM FEHLVERHALTEN DES AUSGABEMECHANISMUS KOMMEN. DAS GILT AUCH BEI EINGESTELTEM MECHANISMUS "**AUSGABE LETZTES STEUERZEICHEN ZUM SEKUNDENWECHSEL**". WENN DIE ANFRAGE ÜBER DEN "**SEND**" SCHALTER KURZ VOR DEM SEKUNDENWECHSEL KOMMT.

#### 4.1.7 Drucken der Setup Einstellungen

Mit diesem Menüpunkt können Sie die aktuellen Setup Einstellungen auf einem angeschlossenen Drucker ausgeben. Die Ausgabe erfolgt analog zum Menüpunkt "Setup ansehen".

## 4.2 Initialisierung des GPS-Empfängers

Das Einstellen von Startwerten in der GPS-Anlage bei Inbetriebnahme beschleunigt das Synchronisieren der Uhr. Eine Eingabe von Startwerten muss nicht unbedingt erfolgen. Der erste Funkempfang kann allerdings ohne Initialisierung bis zu 4 Stunden dauern.

Ein Setzen des Systems mit Startwerten sollte folgenden Ablauf haben:

- Eingabe der aktuellen Local Zeit
- Eingabe der Positionsdaten
- Eingabe der Differenzzeit UTC-Local
- Eingabe der Umschaltzeitpunkte
- Reset der Uhr auslösen (nach dem nächsten Minutenwechsel)

Nachfolgend werden die einzelnen Menüpunkte des Programm erklärt.

### 4.2.1 Setzen von Uhrzeit und Datum

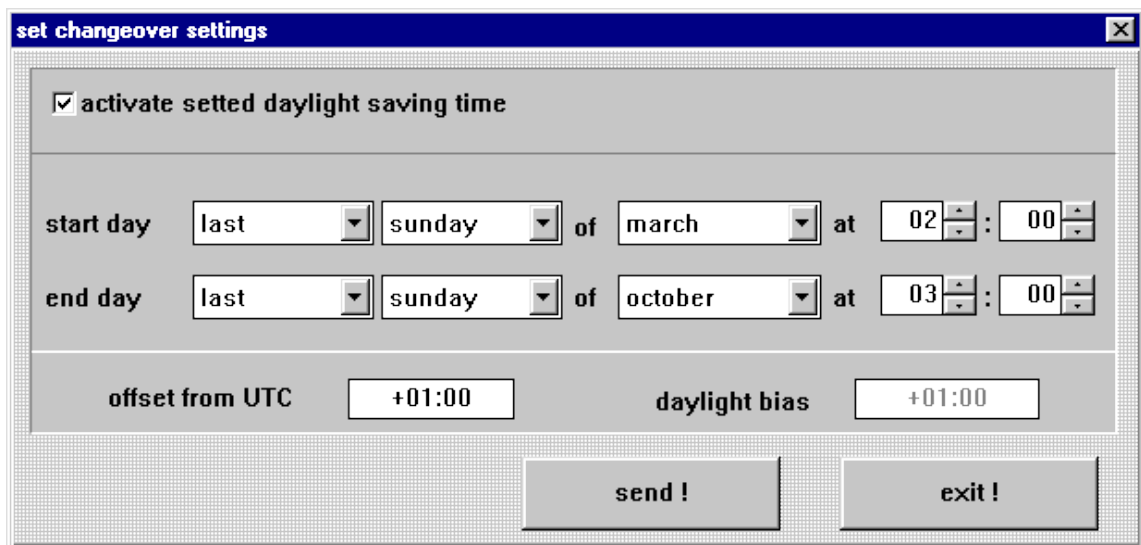
Sie erreichen die Uhrzeit-Setzen Funktion unter dem Menüpunkt **"set"** und dem Eintrag **"time and date"**. Es erscheint der **"set time and date"** Dialog. Das Programm übernimmt automatisch die im Rechner eingestellte Zeit in die Editierfelder des Dialoges.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "set time and date !". It contains several input fields with scroll bars for setting time and date: "hour" (10), "minute" (17), "second" (29), "day" (10), "month" (08), "year" (1998), and "day of week" (01). Below these are two status fields: "transmit buffer" showing "transmit buffer empty !" and "receive buffer" showing "receive buffer empty !". At the bottom are two buttons: "send !" and "exit !".

Sie ändern die Zeit durch Verschieben der Scroll Leisten neben den Anzeigefeldern. Nach Einstellung der korrekten Zeit starten Sie die Übertragung zur Uhr mit dem **"send"** Schalter. In dem Statusfeld **"transmit buffer"** erscheint das zur Uhr gesendete Telegramm. Bei erfolgreicher Übertragung wird das gleiche Telegramm im **"receive buffer"** angezeigt.

#### 4.2.2 Eingabe der Umschaltzeitpunkte

Sie erreichen die Umschaltzeitpunkt-Setzen-Funktion unter dem Menüpunkt "**set**" und dem Eintrag "**changeover date**". Es erscheint der "**set changeover settings**" Dialog.



Vor dem Aktivieren des Dialogs werden die aktuellen Einstellungen aus der Uhr ausgelesen und in den Editierfeldern dargestellt. Hier werden jetzt die Zeitpunkte eingegeben, an denen im Laufe eines Jahres am Einsatzort auf Sommer- oder Winterzeit umgeschaltet wird.

In der Zeile **start day** wird der Startzeitpunkt für die Sommerzeit angegeben. Die Zeile **end day** bezeichnet den Endzeitpunkt für die Sommerzeit. Die Umschaltung kann wahlweise am ersten, zweiten, dritten, vierten oder letzten Wochentag im Monat erfolgen. Zusätzlich ist eine Zeitanzeige in Stunden und Minuten erforderlich.

Die Umschaltzeitpunkte können nur gesetzt werden, wenn **automatically set daylight saving time** aktiviert wurde. Die Umschaltung wird nur dann ausgeführt, wenn die Checkbox **automatically set daylight saving time** angeklickt wurde. Die Felder **offset from UTC** und **daylight bias** haben nur informellen Charakter.

Nach Eingabe der Daten starten Sie die Übertragung zur Uhr mit dem "**send**" Schalter. Es erscheint ein "Popup-Fenster" mit dem Hinweis, dass die Information von der Uhr übernommen wurden.

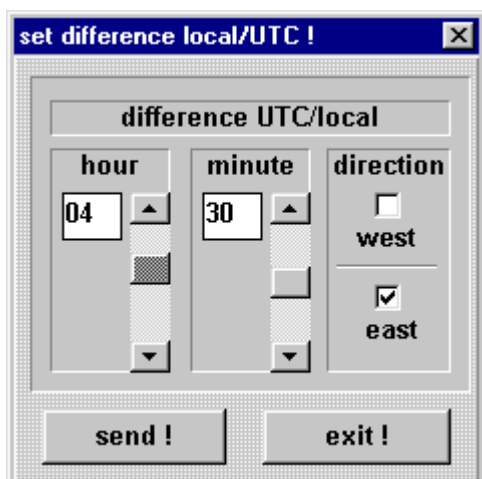
**HINWEIS:** WIRD KEINE UMSCHALTUNG GEWÜNSCHT, SO IST "**AUTOMATICALLY SET DAYLIGHT SAVING TIME**" ZU DEAKTIVIEREN UND ANSCHLIEßEND MIT "**SEND**" ZU BESTÄTIGEN.

#### 4.2.3 Setzen der Differenzzeit UTC/Local

Mit dieser Funktion wird die Zeitdifferenz, zwischen der lokalen Zeit und der Weltzeit (UTC-Zeit), eingegeben.

Die Eingabe der Differenzzeit erfolgt in Stunden und Minuten, erweitert um die Information ob der Einsatzort westlich oder östlich des 0 Breitengrades (Greenwich) liegt.

**z.B. West 08:00** für die USA und Kanada (Pacific Time)  
**z.B. East 09:30** für Adelaide Australien



Sie erreichen die Differenzzeit-Setzen-Funktion unter dem Menüpunkt **"set"** und dem Eintrag **"difference local/UTC"**. Es erscheint der **"set difference local/UTC"** Dialog.

Geben Sie die aktuellen Daten in die Felder für Stunde und Minute durch Betätigen der Scroll-Leisten ein. Klicken Sie das richtige Schaltfeld für Richtung (West/Ost) an.

Nach Eingabe der Daten starten Sie die Übertragung zur Uhr mit dem **"send"** Schalter.

Die Übernahme der neuen Differenzzeit in der Uhr findet zum nächsten Minutenwechsel statt.

#### **4.2.4 Setzen der Tagesdifferenz (day offset)**

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit der Sondersoftware FG687083 verfügbar.

In Verbindung mit dieser Software ist die NTGS-Impulsausgabe und die DCF77-Taktausgabe nicht verfügbar. Außerdem ist als Zeitbasis nur die "Lokale Zeit" für DCF77-Sim und IRIG-B gültig.

#### **4.2.5 Setzen der Positionsdaten**

Mit dieser Funktion wird die geographische Position der Anlage eingegeben. Diese Funktion ist bei der ersten Inbetriebnahme hilfreich aber nicht notwendig. Sie verkürzt den Neuinitialisierungszeitraum des GPS-Empfängers.

Die Eingaben für die Breiten- und Längenposition erfolgt in Grad, Minuten und 1/100 Minuten.

Zusätzlich muss für den Breitengrad (Latitude) folgende Information angegeben werden.

North = nördliche Erdhalbkugel

South = südliche Erdhalbkugel

Beispiel: **Nord 51°12,36 51**

Die Eingabe für den Längengrad (Longitude) benötigt die Information

East = östlich des Null Meridians

West = westlich des Null Meridians

Beispiel: **East 007°37,8426**

Der GPS-Empfänger benötigt für ein schnelleres Synchronisieren nur die Eingabe der ungefähren Position. Für die im oberen Beispiel genannte genaue Position würde auch folgende Eingabe reichen:

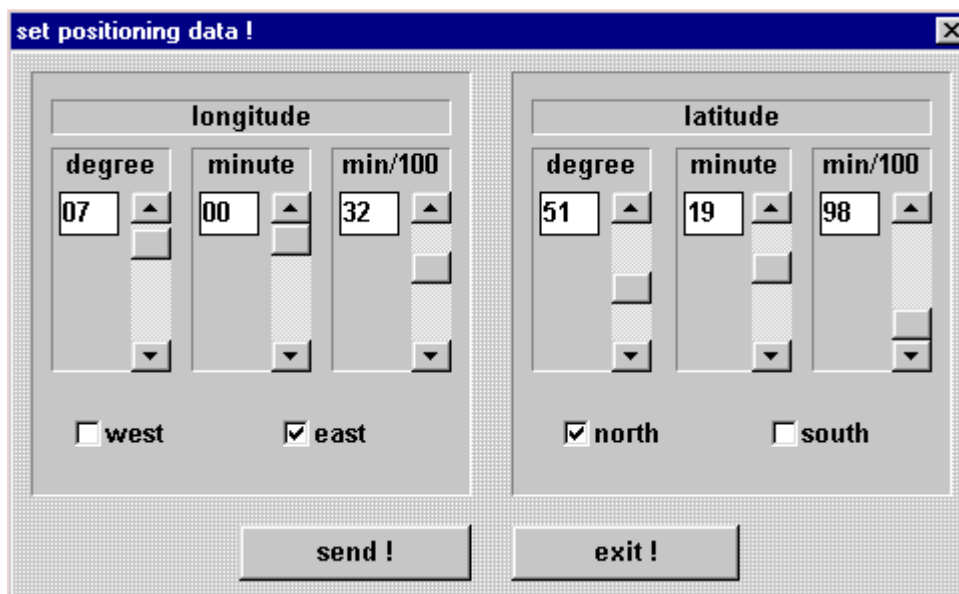
**North 50°00,0000**

**East 007°00,0000**

Sie erreichen die Position-Setzen-Funktion unter dem Menüpunkt **"set"** und dem Eintrag **"position"**. Es erscheint der **"set positioning data"** Dialog. Geben Sie die aktuellen Daten in die Felder für Länge und Breite in Grad, Minuten und Min/100 durch Betätigen der Scroll-Leisten ein.



Klicken Sie die richtigen Schaltfelder für Breite (Nord/Süd) und Länge (West/Ost) an.



The dialog box titled "set positioning data !" contains two main sections: "longitude" and "latitude". Each section has three input fields: "degree", "minute", and "min/100", each with up and down arrows. Below these fields are checkboxes for "west" and "east" under longitude, and "north" and "south" under latitude. At the bottom of the dialog are two buttons: "send !" and "exit !".

Nach Eingabe der Daten starten Sie die Übertragung zur Uhr mit dem "send" Schalter. Es erscheint ein "Popup-Fenster" mit dem Hinweis, dass die Information von der Uhr übernommen wurde.

#### **4.2.6 Einstellung Empfangsmode Position fixed oder 3D-Auswertung**

Die Genauigkeit der Zeitauswertung wird von der genauen Positionsberechnung des Einsatzortes bestimmt. Für diese Berechnung ist der Empfang von mindestens 4 Satelliten (3D-Auswertung) notwendig. Mit der errechneten Position werden die Signallaufzeiten zu mehreren Satelliten bestimmt und aus deren Mittelwert die genaue Sekundenmarke erzeugt. Die Sekundenmarke hat in diesem 3D Auswertemodus eine Genauigkeit von  $\pm 1 \mu\text{sec}$ .

In vielen Fällen reicht aber bei stationären Installationen eine schlechtere Auswertung der Sekundenmarke z.B. bis zu einigen Millisekunden aus. In dem Position-fixed Modus hängt die Genauigkeit wesentlich von der exakten Eingabe der Position des Aufstellungsortes ab. Die Berechnung der Sekundenmarke wird dann schon mit einem Satelliten und der eingegebenen Position berechnet. Bei einer Eingabe der Position bis auf  $\pm 1$  Minutengrad ist die Genauigkeit der Sekundenmarke bereits besser als  $\pm 20 \mu\text{sec}$ . Bei noch genauerer Eingabe kann auch wieder der Wert von  $\pm 1 \mu\text{sec}$  erreicht werden.

Der Vorteil des Position-fixed Modus ist, dass die Uhr mit nur einem Satelliten synchronisiert. Die Antenne kann auch an Orten installiert werden, an denen weniger als  $\frac{1}{4}$  des Himmels sichtbar ist.

In vielen Fällen ist eine Innenmontage der Antenne am Fenster möglich (kurze Kabel, kein Blitzschutz). Sind in diesem Modus 4 Satelliten vorhanden, so springt die Auswertung automatisch in den 3D-Modus und berechnet die genaue Position, dadurch erhöht sich die Genauigkeit bei einem Satelliten auf  $\pm 5 \mu\text{sec}$ . In der Remotesoftware wird aber weiter Position-fix angezeigt.

Nach Anwahl des Menüpunkt "set" kann unter "mode of reception" der Empfangsmode eingestellt werden. Es erscheint der Dialog "quality of reception". Im Listfenster "mode of reception" kann der eingestellte Mode abgelesen werden (siehe auch Pkt.: Empfangsqualität).

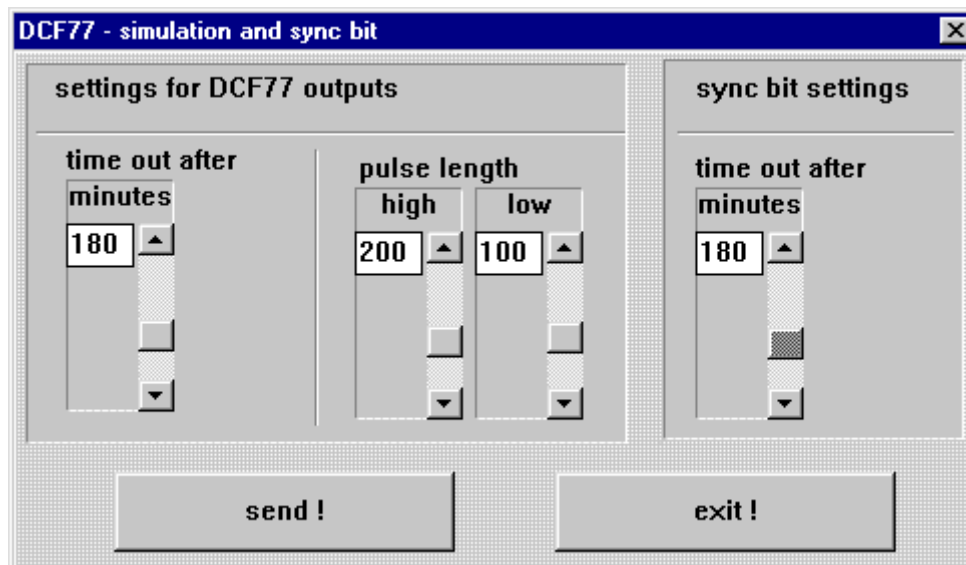
#### 4.2.7 DCF77-Simulation und Funkbit

Unter diesem Menüpunkt wird die Ausgabe der DCF77-Simulation und des Funkbit (siehe Impulsausgabe Mode 2 sowie Statusinformation in den seriellen Datentelegrammen) konfiguriert.

Der Sender DCF77 strahlt ein Telegramm aus, das mit einem Bit pro Sekunde die Zeitinformation übermittelt. Die 100 bzw. 200 msec langen Impulse (Absenkung der Amplitude) kodieren die digitale Information (0/1). Die schmalbandigen Antennen einiger Funkuhren verfälschen die Dauer der Absenkung und der nachgeschaltete Empfänger ist aus diesem Grund auf andere Impulslängen abgestimmt.

Die Basisuhrzeit für die DCF77-Simulation kann mit dem Systembyte verändert werden (siehe Pt. 4.6.4).

Die Breite der Low- und High-Impulse für die DCF77-Simulation kann zum Betrieb an solchen Fremdprodukten justiert werden. Sie erreichen den **"DCF77-simulation and sync. bit"** Dialog unter dem **"set"** Menü. Nach Anwahl wird die abgebildete Dialogbox dargestellt.



In dem Gruppenfenster **"pulse length"** werden die Längen für High- und Low-Impulszeit der DCF77-Simulation gewählt. Mit dem Scrollbar **"time out after xx minutes"** kann die Ausgabe der Simulation bei Wechseln in den Quarzbetrieb nach der eingestellten Zeit (2-254 Minuten) abgeschaltet werden. Ist der Wert auf 255 gesetzt wird die Simulation nicht abgeschaltet. Diese Einstellungen wirken auf die DCF77 Antennensimulation über die BNC-Buchse in der Frontblende und auf eine evtl. eingestellte DCF77-Simulation an den Optokopplern sowie auf die Status LED in der Frontblende.

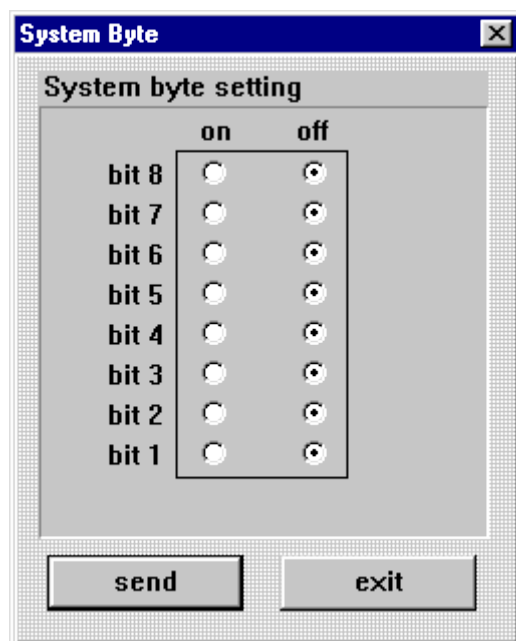
Die Weitergabe der Information **"Funk"** (Umschaltung von Funk- auf Quarzbetrieb) kann mit der Scroll Leiste der Gruppe **"sync bit settings"** mit einer Verzögerung im Bereich 2-254 Minuten versehen werden. Ist der Wert auf 255 gesetzt wird die Information **"Funk"** ständig weitergegeben. Dazu muss die Uhr einmal funksynchron gewesen sein. Dieser Mechanismus wirkt auf die Übertragung des Synchronisationsstatus in den ausgegebenen Datentelegrammen der seriellen Schnittstelle und auf ein evtl. eingestelltes Funkbit an den Optokopplern. Dazu muss die Uhr vorher funksynchron gewesen sein (siehe auch Punkt 4.2.8 Systembyte Einstellungen).

Die Möglichkeit der verzögerten Abschaltung von DCF77-Simulation und Funkbit dient zur Überbrückung von kleinen Empfangslücken, bei denen das Uhrenmodul 6870 durch seine interne Regelung die geforderte Genauigkeit nicht unterschreiten würde.

##### Beispiel:

Wird eine Genauigkeit von besser 1 msec gefordert, so dürfte ein am Ausgang erzeugter Sekundenimpuls nicht mehr als  $\pm 1$  msec von der absoluten Zeitmarke abweichen. Bei der maximal auftretenden Quarzdrift ( $0,1 \text{ ppm}$ ) im Freilauf würde dieser Wert nach  $1000/0,1 = 10.000$  Sekunden erreicht. Eine Signalisierung des Quarzbetrieb wäre demnach erst nach 166 Minuten erforderlich.

### 4.2.8 Systembyte Einstellungen



Mit dieser Funktion werden interne Programmfunktionen ein- bzw. ausgeschaltet. Zur Zeit ist nur Bit 1-5 mit einer Funktion belegt. Sie erreichen die Systembyte Einstellungen durch den Menüpunkt **"set"** und dem Eintrag **"System Byte"**. Es erscheint der **"System Byte"** Dialog mit den aktuellen Einstellungen in der Uhr.

Durch Betätigen des **"send"** Schalter werden die neuen Daten in die Uhr übertragen.

(Das Bild links zeigt die Standardeinstellungen).

Bit Nr.:	Eingeschaltet	Ausgeschaltet
8		
7	Funkbit ohne Antenne immer gesetzt	Funkbit durch GPS-Empfang gesetzt
6	IRIG-B binäre Tagessekunden abgeschaltet	IRIG-B binäre Tageskunden zugeschaltet
5	Zeitbasis	
4	Lokale Zeit / Standardzeit / UTC-Zeit	
3	NTGS-Impuls	IRIG-B Ausgabe
2	UTC IRIG-B String	lokale Zeit IRIG-B String
1	DCF77-Simulationstakt	PPS (Sekundenimpuls)

#### 4.2.8.1 Einstellung Bit 1

Die Schnittstellen-Variante 4 wird als Impulsausgabe genutzt.

Der Ausgang kann dann entweder einen Sekundenimpuls oder das simulierte DCF77-Takt Signal generieren.

#### 4.2.8.2 Einstellung Bit 2

Dieses Bit bestimmt die Basiszeit im IRIG-B Datenstring. Es kann zwischen der lokalen Zeit und UTC gewählt werden.

#### 4.2.8.3 Einstellung Bit 3

Mit diesem Bit wird im Programmablauf die Ausgabe von IRIG-B Daten oder die Ausgabe des NTGS-Impulses angesteuert.

Für IRIG-B ist zusätzlich die Schnittstellen-Variante 5 und für den NTGS-Impuls die Schnittstellen-Variante 6 notwendig.

#### 4.2.8.4 Einstellungen Bit 4 und 5

Mit dem Bit 4 und 5 können verschiedene Zeitbasen für die DCF77-Simulation gewählt werden.

Bit 5	Bit 4	
off	off	im simulierten DCF77-Telegramm wird die <b>lokale Zeit</b> als Zeitbasis verwendet. Die Zeitzonebits ändern sich entsprechend der Standard- oder Sommerzeit. Die Zeitzone-Umschaltung wird durch das Ankündigungsbit 1 Stunde vorher signalisiert
off	on	im simulierten DCF77-Telegramm wird die lokale <b>Standardzeit</b> als Zeitbasis verwendet. In den Zeitzonebits wird kontinuierlich Standardzeit gesendet. Es erfolgt keine Information einer Zeitumschaltung
on	off	im simulierten DCF77-Telegramm wird UTC als Zeitbasis gesendet. In den Zeitzonebits müsste normalerweise die Information UTC enthalten sein. Da viele DCF77-Auswerteprogramme dies als Fehler interpretieren werden auch bei der Einstellung UTC die Zeitzonebits als Standardzeit gesendet

#### 4.2.8.5 Einstellungen Bit 6

Mit diesem Bit können die laufenden binären Tagessekunden im IRIG-B String ab- bzw. zugeschaltet werden.

#### 4.2.8.6 Einstellungen Bit 7

Von einigen Rechnern wird ein Datenstring nur dann akzeptiert, wenn das Funkbit im Statuswort gesetzt ist. Es können daher ohne Antenneninstallation im Vorfeld keine Tests mit diesen Rechnern gefahren werden. Mit Bit 7 wird ein ständiger GPS-Empfang simuliert.

**Bit 7 off** das Funkbit wird nur dann gesetzt, wenn GPS-Empfang vorhanden ist. Bei keinem GPS-Empfang größer der eingestellten Überwachungszeit wird es zurückgesetzt.

**Bit 7 on** das Funkbit wird immer gesetzt, auch wenn keine Antenne angeschlossen ist.

**HINWEIS:** DAS BIT 7 BLEIBT AUCH NACH EINEM SPANNUNGS AUSFALL GESETZT. BITTE ACHTEN SIE DARAUF WENN SIE DIE TESTS BEENDET HABEN. WIRD DAS BIT VON "OFF" NACH "ON" GESCHALTET, SO WIRD DAS STATUSBYTE IM ANGEgebenEN DATENSTRING SOFORT AUF "FUNK" GESETZT. WIRD ES DAGEGEN VON "ON" NACH "OFF" GESCHALTET, SO MUß EIN RESET AUSGEFÜHRT WERDEN, DAMIT IM STATUSBYTE DES AUSGEgebenEN DATENSTRINGS DIE INFORMATION "QUARZ" GESETZT WIRD.

#### **4.2.9 Reset Funktion**

Mit dieser Funktion wird ein Neustart der Uhrenanlage ausgelöst. Die Funktion ändert die zuvor vorgenommenen Einstellungen im Gegensatz zum Taster in der Frontblende nicht. Sie sollten einen Reset nach vollständiger Eingabe aller zur beschleunigten Erstsynchronisation erforderlichen Werte (Uhrzeit, Differenzzeit und Position) ausführen.

Sie aktivieren den Reset durch den Menüpunkt "**set**" und dem Eintrag "**Reset Clock**". Es erscheint der "**Reset**" Dialog. Durch Betätigen des "**send**" Schalter wird in der Uhr ein Reset ausgelöst. Im "**Receive Buffer**" wird diese Aktion mit der Meldung "**Reset Activated**" bestätigt.

### **4.3 Überwachung des GPS-Empfänger**

Sie können die internen Zeitdaten mit diesen Funktionen zur Anzeige bringen.

#### **4.3.1 Uhrzeit und Datum**

Die Uhrzeit-Anzeigen-Funktion wird mit dem Menüpunkt "**show**" und dem Eintrag "**time and date**" aktiviert. Der Menüpunkt ist unterteilt in "**local**" und "**UTC**" time. Je nach Auswahl erscheint der "**time and date**" Dialog mit den entsprechenden Informationen. Die Uhrzeit wird in Abständen von 200 msec neu angefragt.

#### **4.3.2 Umschaltzeitpunkte**

Die Umschaltzeit-Anzeigen-Funktion wird mit dem Menüpunkt "**show**" und dem Eintrag "**changeover date**" aktiviert. Nach Anwahl erscheint der "**show changeover date**" Dialog mit den entsprechenden Informationen.

#### **4.3.3 Differenz UTC/Local**

Die Differenzzeit-Anzeigen-Funktion wird mit dem Menüpunkt "**show**" und dem Eintrag "**difference UTC/Local**" aktiviert. Es erscheint der "**difference UTC/Local**" Dialog mit den entsprechenden Informationen.

Die Daten werden nur einmal angefragt und anschließend dargestellt.

#### **4.3.4 Position**

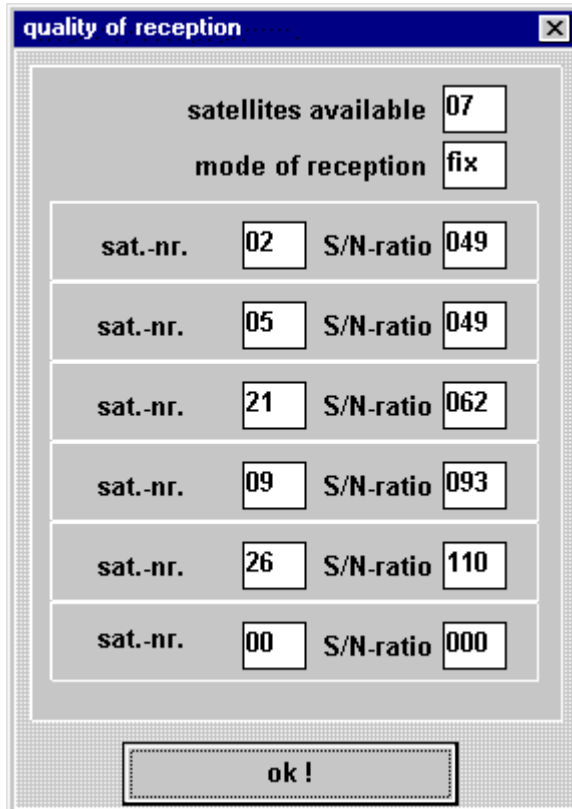
Mit dieser Funktion wird die eingegebene bzw. die durch GPS aktualisierte Position angezeigt. Es werden noch 2 Nachkommastellen der Positionsminuten angezeigt.

Die Position-Anzeigen-Funktion wird mit dem Menüpunkt "**show**" und dem Eintrag "**position**" aktiviert. Es erscheint der "**position**" Dialog mit den entsprechenden Informationen. Die Positionsdaten werden nur einmal angefragt und anschließend dargestellt.

#### 4.3.5 Empfangsqualität

Für die Synchronisation der Uhr ist der Empfang von mind. 4 Satelliten notwendig. Im optimalen Zustand befinden sich 9-10 Satelliten im Sichtbereich der Antenne, von denen 6 Satelliten parallel empfangen werden können.

Mit Hilfe der Menüanwahl "**quality of reception**" im Show-Menü wird angezeigt wie viel Satelliten im Sichtbereich liegen, welche Satelliten empfangen werden und ein relatives Maß für die Empfangsleistung. Dieser Aufruf ist speziell bei der Installation der Anlage hilfreich. Nach Anwahl des Menüpunktes erscheint folgendes Bild:



The screenshot shows a window titled "quality of reception" with a close button (X). Inside, there are two main sections. The first section has two labels: "satellites available" with a value of "07" and "mode of reception" with a value of "fix". Below this is a table with six rows, each representing a satellite. Each row has two columns: "sat.-nr." and "S/N-ratio". The values are as follows:

sat.-nr.	S/N-ratio
02	049
05	049
21	062
09	093
26	110
00	000

At the bottom of the window is a button labeled "ok !".

Unter "**satellites available**" erscheint danach die Anzahl der Satelliten, die für die Antennenposition an diesem Standort sichtbar sind. Unter "**mode of reception**" steht die eingestellte Betriebsart.

Es können sechs Satelliten empfangen und angezeigt werden.

Die Zahlen in den Feldern **sat.-nr.** ist die Satellite-Pseudo-Random-Number. Die Satelliten werden nicht mit 1, 2, 3 usw. bezeichnet, sondern mit der Pseudo-Random-Number unter der der Satellit seine Information abstrahlt. Bei Ausfall eines Satelliten kann ein Reservesatellit unter gleicher Nummer aktiviert werden.

Die Zahlen in den Feldern **S/N-Ratio** geben das Signal/Rauschverhältnis als relative Größe an. Sie kann sich zwischen 0 - 255 bewegen.

Nach der ersten Installation kann es bis zu 1 Stunde dauern bevor etwas ins Anzeigebild geschrieben wird. Dies ist abhängig von den Startinformationen, die das System erhält (siehe Programmierung Zeit, Position) sowie von der Antennenposition z.B. nur halber Sichtbereich des Himmels.

Bei schlechten Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte bei **10 - 30**

Bei ausreichenden Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte bei **30 - 70**

Bei guten Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte bei **70 - 140**

#### **4.3.5.1 Fehlerinterpretation des Empfangs**

Mit dem Anzeigebild der Satelliten können Fehler des Empfangssystems erkannt werden.

##### **Beispiel 1**

Es erscheint nach der ersten Installation auch nach mehreren Stunden kein Satellit in der Anzeige.

Fehlermöglichkeiten:

- das Antennenkabel ist defekt
- das Antennenkabel ist nicht angeschlossen
- die Antenne ist defekt
- der Blitzschutz ist defekt

##### **Beispiel 2**

Es sind 7 Satelliten im möglichen Sichtbereich, aber maximal 2 erscheinen im Anzeigebild.

Fehler

- der Sichtbereich der Antenne auf den Himmel ist zu klein

##### **Beispiel 3**

Es erscheinen 9 Satelliten im Sichtbereich, 6 sind erfasst aber die Anlage synchronisiert nicht da sich die Signal/Rauchverhältnisse alle zwischen 10-25 bewegen.

Fehlermöglichkeiten:

- das Kabel ist zu lang
- die BNC-Stecker sind schlecht montiert
- das Kabel ist gequetscht oder geknickt
- das Kabel hat den falschen Impedanzwert

##### **Beispiel 4**

Die Anlage funktionierte bisher einwandfrei. Es erscheinen 7 Satelliten im Sichtbereich - keiner ist erfasst - die Anlage hatte seit mehreren Tagen kein Empfang.

Fehlermöglichkeiten:

- das Kabel ist beschädigt worden
- es gab einen Blitzeinschlag und der Blitzschutz ist defekt
- Antenne defekt
- Empfänger defekt
- Spannungsversorgung defekt

#### **4.3.6 Firmware Revision**

Unter diesem Menüpunkt im "**show**" Menü kann der Programmstand und das Programmdatum des angeschlossenen Gerät ausgelesen werden.

## **5 Signal- und Datenausgabe**

Das Model 6870 stellt unterschiedliche Zeitsignale- und Zeitcodeausgaben zur Verfügung.

### **5.1 IRIG Time Code**

**HINWEIS:** NUR MIT VERSION **FG6870G05** VERFÜGBAR

In diesem Abschnitt werden Einstellungen für die IRIG Time Code Signalerzeugung beschrieben.

Die Einstellungen des IRIG Time Code sind global und gelten sowohl für die Ausgabe des analogen amplitudenmodulierten Signals (z.B. IRIG-B B12x) sowie für die des digitalen pulsweitenmoduliertem Signals (z.B. IRIG-B B00x).

Der IRIG Time Code (analog) wird an der BNC-Buchse (IRIG-B) und der IRIG Time Code (digital) wird am 9-poligen SUB-D Steckers (X2 an Pin 4) ausgegeben.

#### **IRIG Time Code-Formate**

Es stehen folgende IRIG Time Code Formate zur Verfügung:

- IRIG-B - B002/B122 (Zeit)
- IRIG-B - B003/B123 (Zeit, Tagessekunde)
- IRIG-B - B006/B126 (Zeit, Jahr)
- IRIG-B - B007/B127 (Zeit, Jahr, Tagessekunde)
- IEEE1344
- AFNOR NFS 87-500

Info: Die IRIG-B Ausgabe erfolgt nach dem **IRIG Standard 200-04**.

#### **Zeitbasis für IRIG Time Code**

Für spezielle Anwendungen kann die im IRIG Time Code gesendete Zeitbasis konfiguriert werden.

- Lokalzeit
- UTC Zeit

#### **Timeout für verzögerte Ausgabeunterbrechung**

Dieser Wert dient zur Empfangsausfallüberbrückung für die Ausgabeunterbrechung des IRIG Time Code bei schwierigen Empfangsbedingungen.

Bei einem Empfangsausfall der Sync.-Quelle (hier GPS) wird das Absynchronisieren des Systems auf Quarzstatus 'C' um den eingestellten Wert verzögert. Während dieser Zeit läuft das System auf der internen geregelten Quarzbasis im Sync.-Status 'r' weiter.

Der Wert kann zwischen 002 bis 255 Minuten eingestellt werden.



### 5.1.1 IRIG Time Code Aufbau und Timing-Diagramm

Das IRIG Time Code Format besteht aus einem Zeitcode mit 74 Bit und hat eine Wiederholrate von einer Sekunde. Der Bitrahmen beträgt 10 msec. Die Wertigkeit eines Bits wird durch Impulsbreitenmodulation dargestellt und beträgt ein Vielfaches einer Millisekunde.

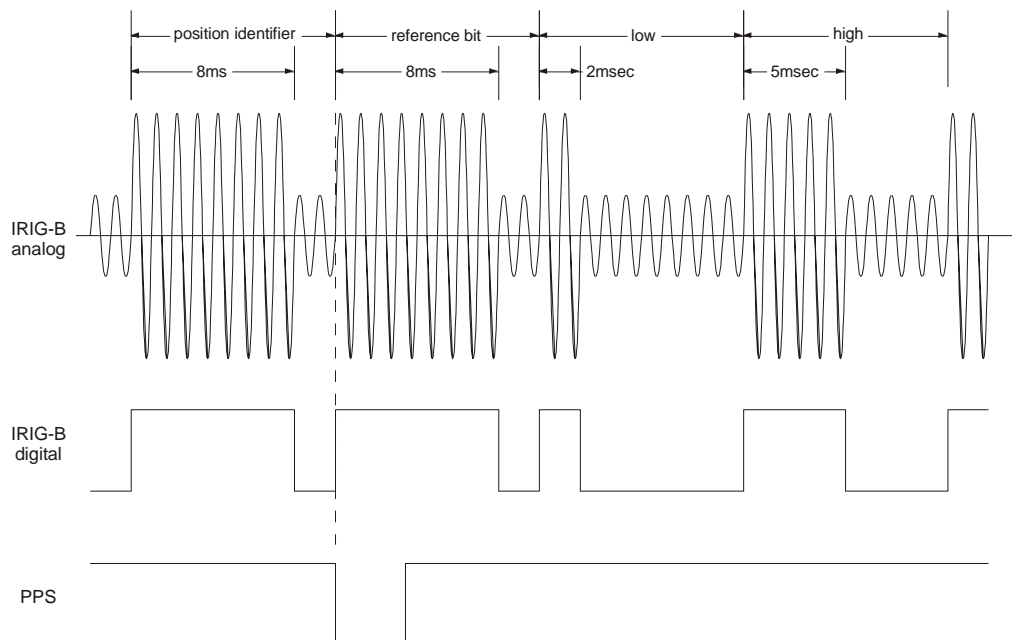
Bei der analogen Ausgabe wird der positiv laufende Nulldurchgang einer Sinusschwingung (Trägerfrequenz 1000Hz) mit der steigenden Flanke des IRIG Signals moduliert. Der Modulationsgrad sollte zwischen 3:1 bis 6:1 für eine Signalinformation von H/L-Pegel betragen. Die Karte 6870 gibt einen Modulationsgrad von 3:1 aus.

Zur Synchronisation auf den Sekundenanfang ist ein neutraler logischer Zustand notwendig der als Identifier bezeichnet wird.

Logisch 0 = 2 msec H-Pegel

Logisch 1 = 5 msec H-Pegel

Identifier = 8 msec H-Pegel



Die 74 Zeitcode Bits sind aufgeteilt in

30 Bits für den BCD-Wert der Sekunden, Minuten, Stunden und den laufenden Jahrestag

27 Bits für die Eingabe von Kontrollinformationen

17 Bits für den binären Wert der laufenden Tagessekunden

In einer Sekunde können 100 Bitrahmen übertragen werden. Nicht benutzte Bitrahmen werden mit einer logischen Null aufgefüllt.

### **5.1.2 IRIG-Bxxx Formatklassen nach dem IRIG Standard 200-04**

Die Signalausgabe kann sowohl digital als auch analog mit unterschiedlichen Dateninhalten erfolgen. Die Variationen werden durch den Anhang einer dreistelligen Ziffernkombination gekennzeichnet. Die Ziffern haben folgende Bedeutung:

<b>Ziffer 1</b>	0	= digitale Ausgabe
	1	= analoge Ausgabe über Trägersignal
<b>Ziffer 2</b>	0	= kein Trägersignal
	1	= Trägersignal 100 Hz
	2	= Trägersignal 1000 Hz
<b>Ziffer 3</b>	0	= Zeit, Tagessekunde, Kontrollinformationen
	1	= Zeit, Kontrollinformationen
	2	= Zeit
	3	= Zeit, Tagessekunde
	4	= Zeit, Jahr, Tagessekunde, Kontrollinformationen
	5	= Zeit, Jahr, Kontrollinformationen
	6	= Zeit, Jahr
	7	= Zeit, Jahr, Tagessekunde

z.B. **IRIG-B123** = analoge Ausgabe, Trägersignal 1000 Hz,  
Dateninhalt Zeitinformation und binäre Tagessekunden

### **5.1.3 IEEE1344-1995**

Dieser IRIG Time Code Standard baut auf den IRIG Standard 200-89 auf. Es werden die 27 Bits des Kontrollinformationsfeldes mit festen Daten wie Jahr, Zeitoffset usw. belegt.

Der IRIG Standard 200-89 ist als Unterart im IEEE1344 enthalten.

### **5.1.4 AFNOR NFS 87-500**

Der AFNOR NFS 87-500 Code ist dem IRIG Time Code Standard ähnlich. Es ist vom französischen Normeninstitut festgelegt worden. Er baut auf den IRIG Standard 200-04 auf.

Der IRIG-B Standard 200-89 ist als Unterart im AFNOR NFS 87-500 enthalten.

## **5.2 Optokoppler**

Dieser Abschnitt ermöglicht die Konfiguration von 3 PhotoMOS Signalrelaisausgängen und 2 zusätzlichen Impulsen. Die Auswahl des zu konfigurierenden Signalrelaisausganges ("OK 1", "OK 2" und "OK 3") erfolgt im linken Teil des Detailbereichs durch Anwählen.

Die aktuellen Werte für den gewählten Ausgang oder Impuls werden angefragt und angezeigt. Abhängig vom eingestellten "**Modus**" werden zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten eingeblendet bzw. ausgeblendet. Folgende Modi werden unterstützt:

### **5.2.1 DCF77 pulse (Mode 0)**

Als DCF77 Takt wird an dem betreffenden PhotoMOS Signalrelais die Zeitinformation in einem Datentelegramm ausgegeben. Diese Einstellung dient z.B.: der Synchronisation weiterer DCF77 Funkuhren mit 1 Hz Takt Eingang wie z.B. **hopf** 6036. Das Signal kann wahlweise invertiert ausgegeben werden. Die Einstellungen für den DCF77 Takt erfolgen im DCF77 Menü und gelten für alle Ausgänge, die diesen ausgeben.

### **5.2.2 Radio status: Information über die Synchronisation (Mode 1)**

Bei dieser Einstellung wird an dem Ausgang der interne Uhrenstatus (Funkbit) ausgegeben. Ist das PhotoMOS Signalrelais durchgeschaltet, ist die Funkuhr im Funkbetrieb. Das Abfallen des Signals bedeutet Quarzbetrieb. Die Signalausgabe kann nicht invertiert werden.

### **5.2.3 Power on: Alarmmeldung (Mode 2)**

In dieser Betriebsart wird der Ausgang bei Anlegen der Versorgungsspannung durchgeschaltet. Bei Ausfall der Versorgungsspannung fällt das Signal ab und signalisiert damit einen Alarm. Die Signalausgabe kann nicht invertiert werden.

### **5.2.4 Periodic pulse: Zyklische Impulse innerhalb 12 Stunden (Mode 3)**

In diesem Modus werden zyklische Impulse mit einstellbarer Impulsbreite am PhotoMOS Signalrelais Ausgang erzeugt. Folgende Impulsabstände sind möglich:

**alle 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 Stunden**

**alle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 Minuten**

**alle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 Sekunden**

Mit den Schieberegler der Gruppe "**time information**" wird der Ausgabezeitpunkt des Impulses eingestellt. Für die Einstellung 12 Stundenimpuls muss in der Gruppe "**time information**" bei allen Datenstellen eine Null angegeben werden. Die Eingaben für Tag, Monat und Jahr sind deaktiviert. Die Impulslänge ist im Bereich von **10-2550 msec** in **10 msec** Schritten wählbar.

Die Impulslänge sollte die Zykluszeit nicht überschreiten, da ansonsten der Ausgang dauernd durchgeschaltet bleibt. Die Signalausgabe kann invertiert werden.

### **5.2.5 Daily pulse: Impuls pro Tag (Mode 4)**

Dieser Modus erzeugt einen einmaligen Impuls am Ausgang pro Tag zu einem bestimmten Zeitpunkt. Mit den Schieberegler der Gruppe "**time information**" wird der Ausgabezeitpunkt des Impulses eingestellt.

Die Impulslänge ist im Bereich von **10-2550 msec** in **10 msec** Schritten wählbar. Die Signalausgabe kann invertiert werden.

### 5.2.6 One shot pulse: Einmaliger / variabler Impuls mit Zeit und Datum (Mode 5)

Dieser Modus erzeugt einen einmaligen Impuls pro Zeit und Datum oder auch zyklische Impulse zu einem variabel einstellbaren Zeitpunkt mit Zeit/Datum.

Hier können die einzelnen Werte für die Stunde, Minute und Sekunde der Impuls-Zeit und den Tag, den Monat und das Jahr des Impuls-Datums durch die Eingabe bzw. Auswahl eines plausiblen Wert in dem vorgesehenen Eingabefeld eingestellt werden.

Werden die Impuls-Zeit und das Impuls-Datum mit den plausiblen Werten konfiguriert, erfolgt die Ausgabe sekundengenau zu der jeweiligen Zeit bzw. dem Datum mit der eingestellten Impulslänge.

Für die Aktivierung variabler Impulse sind entsprechend der gewünschten Impulsausgabe die einzelne Werte der Impulszeit / Impulsdatums zu deaktivieren. Hierbei werden diese Werte für die Berechnung der Impulszeitpunkte ignoriert.

Dies ermöglicht die Konfiguration einer Impuls-Ausgabe in einem bestimmten Zeit- bzw. Datumsbereich.

Die Impulslänge kann im Bereich von **10 - 2550msec** in **10msec** Schritten eingestellt werden. Die Ausgabe kann wahlweise invertiert werden.

#### Beispiele: Einmaliger / variabler Impuls mit Zeit/Datum

Stunde	Minute	Sekunde	Tag	Monat	Jahr	Impuls-Dauer, msec	Impuls-Ausgabe
00	00	01	01	--	--	50	Am 1.Tag jeden Monat um 00:00:01 ⇒ Impuls ca. 50msec
05	58	--	--	02	--	1010	Jeden Tag im Februar (2.Monat) um 05:58 ⇒ Impuls ca. 1 Minute lang <sup>(1)</sup>
12	--	--	--	--	(20)10	10	jeden Tag im Jahr 2010 ab 12:00 bis 13:00 ⇒ sekundlicher Impuls ca. 10msec
09	--	00	05	--	--	100	Am 5.Tag jeden Monat ab 09:00 in der 0.Sekunde ⇒ Impuls ca. 100msec

<sup>(1)</sup> Aufgrund der Impulsdauer, die größer ist als 1000msec (1sec), erfolgt eine Überlappung der Impulsausgabe.

### 5.2.7 Einmaliger / variabler Impuls mit Wochentag (Mode 6)

Dieser Modus ist ähnlich wie "Mode 5: Einmaliger / variabler Impuls mit Zeit/Datum" mit der Ausnahme, dass statt des Impuls-Datums nur der Wochentag eingestellt werden kann. Die Eingabe für den Monat und das Jahr stehen nicht zur Verfügung.

Die Impulslänge kann im Bereich von **10- 2550msec** in **10msec** Schritten eingestellt werden. Die Ausgabe kann wahlweise invertiert werden.

#### Beispiele: Einmaliger Impuls mit Wochentag

Stunde	Minute	Sekunde	Wochentag	Impuls-Dauer, msec	Impuls-Ausgabe
00	00	01	Montag	50	Am Montag um 00:00:01 ⇒ Impuls ca. 50msec
05	58	--	Mittwoch	1010	Am Mittwoch um 05:58 ⇒ Impuls ca. 1 Minute lang <sup>(1)</sup>
09	--	--	Freitag	1010	Am Freitag ab 09:00 ⇒ Impuls ca. 1 Stunde lang

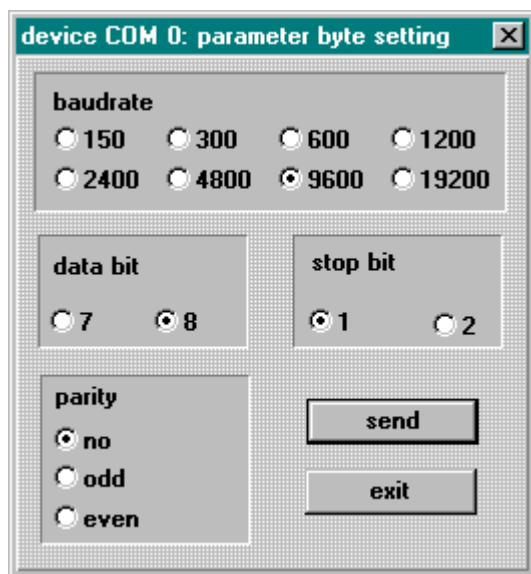
<sup>(1)</sup> Aufgrund der Impulsdauer, die größer ist als 1000msec (1sec), erfolgt eine Überlappung der Impulsausgabe.

### 5.3 Konfiguration der seriellen Schnittstellen

Die Satellitenfunkuhr ist mit zwei unabhängigen seriellen Schnittstellen ausgerüstet. Nachfolgend als "**Device Com 0**" und "**Device Com 1**" bezeichnet. Schnittstelle 0 ist in der Standardkonfiguration als RS232c (V.24) und Schnittstelle 1 als RS422 (V.11) ausgelegt. Die Schnittstellen können zur Übertragung von Zeitlegrammen an anderen Rechnern benutzt werden.

Als Standard-Zeitlegramm werden die **hopf** 6021, Siemens MADAM-S und SINEC H1, IBM 9037 / Sysplex Timer, NTGS- und ABB-T-String Datentelegramme unterstützt. Kundenspezifische Telegramme sind auf Anfrage möglich. Die folgenden Einstellungen können getrennt für jede serielle Schnittstelle vorgenommen werden.

#### 5.3.1 Einstellung der seriellen Parameter



Sie erreichen die Einstellung für Baudrate, Datenbit, Stoppbit und Parity durch Anwahl des Menü "**communication**" und "**serial parameter**". Es erscheint der Schnittstellenparameter-Dialog für die ausgewählte Schnittstelle.

Nach der gewünschten Eingabe muß die **[send]** Taste betätigt werden. Damit werden die neuen Parameter in die Uhr übertragen. Wenn die Daten angenommen wurden, erscheint ein Dialogfenster mit dem Hinweis:

#### **serial parameter**

change from: PAR: 09600,8,N,1  
to: PAR: 19200,7,N,2

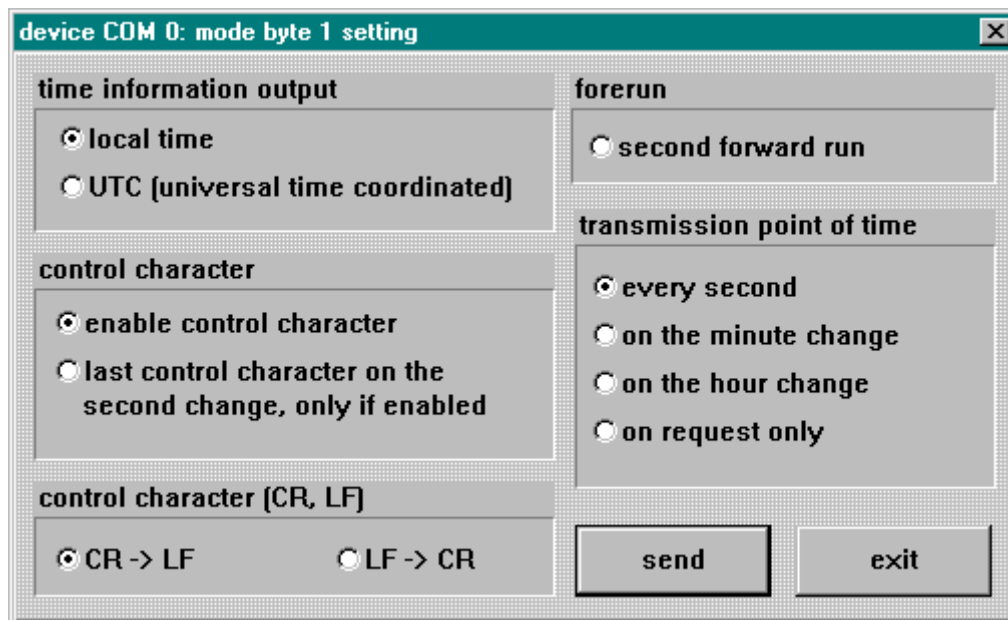
Damit ist die Einstellung abgeschlossen. Die neuen Parameter werden bei erfolgreicher Übertragung gleichzeitig im Remote-Rechner eingestellt. Falls Probleme bei der Übertragung auftreten, erscheint nach ca. 15 Sekunden ein Dialogfenster mit dem Hinweis:

#### **GPS-System did not accept serial parameter**

In diesem Fall siehe Pkt.: 3.6.4 Mögliche Fehlerursachen

## 5.4 Konfiguration des Datentelegramms (Modebyte 1)

Die über Satelliten empfangene Zeitinformation kann in verschiedene "Datentelegramme" mit Angabe des internen Status der Uhr über die Schnittstellen ausgegeben werden. Der Anwender hat damit die Möglichkeit angeschlossene Rechenanlagen mit der atomgenauen Zeit zu synchronisieren. Der jeweils gewünschte Ausgabezeitpunkt, die Zeitinformation und die verwendeten Steuerzeichen können durch Angaben im **Modebyte 1 Dialog** gewählt werden.



Sie erreichen die Setz-Funktion für das **Modebyte 1** durch Anwahl des Menü "**communication**" und "**mode byte 1**". Es erscheint der Modebyte 1 Dialog mit den aktuellen Einstellungen für die ausgewählte Schnittstelle. Sie können jetzt den Ausgabemechanismus nach Ihren Vorgaben konfigurieren. Sie starten die Übertragung zur Uhr mit dem "**send**" Schalter. Wenn die Daten angenommen wurden erscheint ein Dialogfenster mit dem Hinweis:

```
mode byte configuration
change   from: MOD:1,0,1,1,0,0,0,0
         to:   MOD:1,1,1,1,1,0,0,0
```

damit ist die Einstellung abgeschlossen. Falls Probleme bei der Übertragung auftraten, erscheint nach ca. 15 Sekunden ein Dialogfenster mit dem Hinweis:

**GPS-System did not accept serial parameter**

In diesem Fall siehe Pkt.: 3.6.4 Mögliche Fehlerursachen

Nachfolgend werden die möglichen Einstellungen beschrieben

### 5.4.1 Time information output

In der Gruppe "**time information output**" wird die Zeitbasis gewählt, die im Ausgabetelegramm benutzt wird. Bei der Anwahl "**local time**" wird die Zeitinformation (UTC ± Differenzzeit) inkl. eines evtl. vorhandenen Sommerzeitoffset ausgegeben. Die Anwahl von "**UTC**" stellt das Ausgabetelegramm auf **UTC (universal time coordinated)** Weltzeit ein.

#### **5.4.2 Control Character**

Ist die Checkbox "**enable control character**" in der Gruppe "**control character**" aktiviert, so werden dem Ausgabetelegramm zu Beginn ein **STX (0x02)** und am Ende ein **ETX (0x03)** zugefügt. Wenn die Einstellung "**last control character on the second change**" aktiviert wurde, dann wird das Schlusszeichen ETX genau zur Flanke des nächsten Sekundenwechsel übertragen. Dieser Mechanismus dient zur genauen Berechnung der Zeit im zu synchronisierenden Rechner.

##### **Beispiel:**

Bei der Einstellung **8 Bit, no Parity, 1 Stoppbit** werden für die Übertragung eines Zeichen genau 10 Bit gesendet. Mit **9600 Baud** benötigt ein Zeichen demnach ca. 1 msec für den Transfer. Der auswertende Rechner muss diesen Wert plus die Latenzzeit für das Reagieren auf ein empfangenen Zeichen als Offset zur Ermittlung seiner interne Zeit addieren.

##### **Achtung:**

In einigen Datenstrings ist ETX und STX standardmäßig nicht enthalten. In diesen Fällen wird bei der Einstellung "**last control character on the second change**" das letzte Zeichen zum Sekundenwechsel gesendet (z.B. **T-String** letztes Zeichen **LF**).

#### **5.4.3 Control Character (CR, LF)**

Die Ausgabe der Steuerzeichen **CR** (Zeilenumbruch) und **LF** (Zeilenvorschub) kann in der Gruppe "**control character (CR, LF)**" vertauscht werden.

#### **5.4.4 Forerun**

Bei Aktivierung der Einstellung in der Gruppe "**forerun**" wird das ausgegebene Datentelegramm mit einer Sekunde Vorlauf ausgegeben. Diese Einstellung ist in Verbindung mit der Übertragung des Schlußzeichens "**last control character on the second change**" hilfreich, da bei Eintreffen dieses Zeichens das vorhandene Telegramm gültig wird.

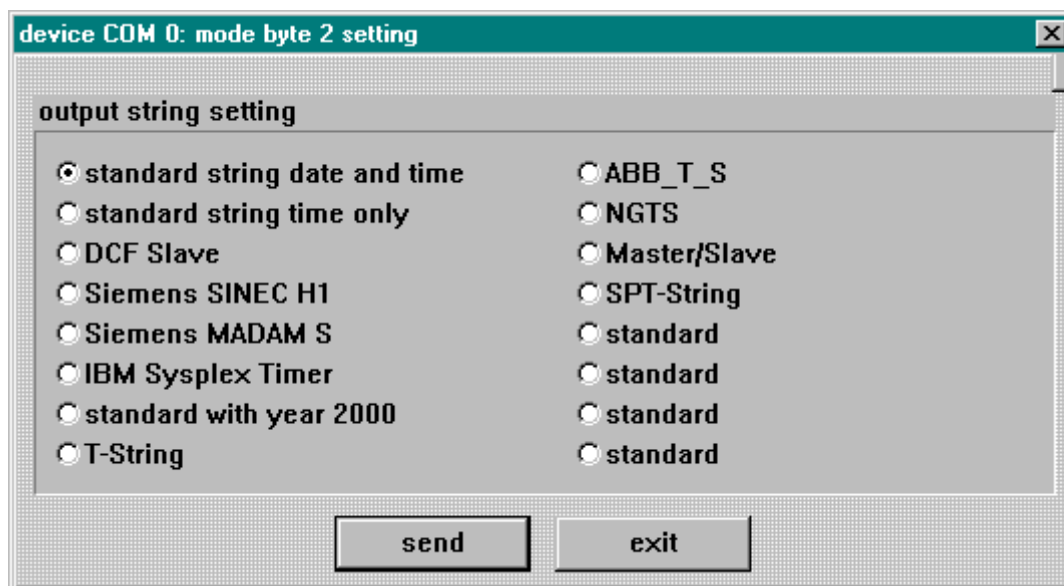
#### **5.4.5 Transmission Point of Time**

In der Gruppe "**transmission point of time**" wird der Ausgabezeitpunkt für das Telegramm gewählt. Folgende Einstellungen sind möglich:

- every second** = zum Sekundenwechsel
- on the minute change** = zum Minutenwechsel
- on the hour change** = zum Stundenwechsel
- on request only** = Ausgabe nur nach Anfrage

### 5.4.6 Telegrammauswahl mit Modebyte 2

Sie erreichen die Setz-Funktion für das **Modebyte 2** durch Anwahl des Menu "**communication**" und "**mode byte 2**". Es erscheint der Modebyte 2 Dialog mit der aktuellen Einstellung für die ausgewählte Schnittstelle.



Nach Auswahl des gewünschten Telegramms durch Anklicken der jeweiligen Check Box starten Sie die Übertragung zur Uhr mit dem **[send]** Schalter. Wenn die Daten angenommen wurden erscheint ein Dialogfenster mit dem Hinweis:

#### mode byte 2 configuration

old: MO1:1,0,1,1,0,0,0,0

new: MO1:1,1,1,1,1,0,0,0

damit ist die Einstellung abgeschlossen. Bei Telegrammen, die mit festen Einstellungen für Parameter und Telegrammkonfiguration arbeiten, erscheint zusätzlich der Hinweis, dass diese Einstellungen vorgenommen wurden:

**Parameter settings changed** (Parameter wurden geändert)

**Mode byte 1 changed** (Konfiguration wurde geändert)

Falls Probleme bei der Übertragung auftreten erscheint nach ca. 15 Sekunden ein Dialogfenster mit dem Hinweis:

**GPS-System did not accept serial parameter**

In diesem Fall siehe Pkt.: 3.6.4 Mögliche Fehlerursachen

In den nachfolgenden Kapiteln wird der Aufbau der einzelnen Telegramme beschrieben.



### **5.5 Datenformat der seriellen Übertragung**

Die Daten werden in ASCII als BCD Werte gesendet und können mit jedem Terminalprogramm dargestellt werden (Beispiel TERMINAL.EXE unter Windows). Folgende Steuerzeichen aus dem ASCII-Zeichensatz werden u.U. im Telegrammaufbau verwendet:

\$20 = Space (Leerzeichen)

\$0D = CR (carriage return)

\$0A = LF (line feed)

\$02 = STX (start of text)

\$03 = ETX (end of text)

<b>HINWEIS:</b> STATUSWERTE SIND GESONDERT AUSZUWERTEN (SIEHE TELEGRAMMAUFBAU).
---------------------------------------------------------------------------------

## **5.6 Serielles Anfragen**

Die serielle Datenausgabe auf Anfrage mit ASCII Steuerzeichen funktioniert nicht, wenn die sekundliche Datenausgabe aktiviert ist.

### **5.6.1 Serielles Anfragen bei Einstellung Standardstring 6021**

Bei eingestelltem Datentelegramm 6021 und Jahr 2000 kann eine Datenausgabe durch Anfrage des externen Rechners gestartet werden. Folgende Zeichen lösen eine Übertragung aus:

ASCII "U" -- für Uhrzeit (Local-Time)  
 ASCII "D" -- für Uhrzeit / Datum (Local-Time)  
 ASCII "G" -- für Uhrzeit / Datum (UTC-Time)

Das System antwortet innerhalb von 1 msec mit dem entsprechenden Datenstring.

Oft ist dies für den anfragenden Rechner zu schnell, es besteht daher die Möglichkeit eine Antwortverzögerung in 10 msec Schritten bei der Anfrage über Software zu realisieren. Für das verzögerte Senden des Datenstring werden die Kleinbuchstaben "u, d, g" mit einem zweistelligen Multiplikationsfaktor vom anfragenden Rechner an die Uhr übertragen.

Der Multiplikationsfaktor wird von der Uhr als Hexadezimalwert interpretiert.

#### **Beispiel :**

Der Rechner sendet **ASCII u05** (Hex 75, 30, 35)

Die Uhr antwortet nach 50 Millisekunden mit dem Telegramm nur Uhrzeit (Local Time).

Der Rechner sendet **ASCII gFF** (Hex 67, 46, 46)

Die Uhr sendet nach 2550 Millisekunden das Telegramm Uhrzeit / Datum (UTC-Time).

### **5.6.2 Serielles Anfragen bei MADAM-S**

Bei eingestellter Ausgabe MADAM-S kompatibel kann nur mit den Zeichenketten:

**:ZSYS:**  
 oder **:WILA:**

die Ausgabe auf Anfrage aktiviert werden.

**HINWEIS:** BEI AUSGABE AUF ANFRAGE SOLLTE DIES IM MODEBYTE 1 EINGESTELLT SEIN, ANSONSTEN KANN ES DURCH EINE LAUFENDE ZYKLISCHE AUSGABE ZU VERZÖGERUNGEN IN DER ANTWORT KOMMEN.

### **5.6.3 Serielles Anfragen bei T-String, ABB-S-T und NTGS**

Bei diesen Telegrammen wird eine Ausgabe durch Senden des ASCII Zeichen "T" ausgelöst.

### **5.6.4 Serielles Anfragen bei SINEC H1**

Bei diesem Telegramm wird eine Ausgabe durch Senden des ASCII Zeichen "?" ausgelöst.

**HINWEIS:** BEI AUSGABE AUF ANFRAGE SOLLTE DIES IM MODEBYTE 1 EINGESTELLT SEIN, ANSONSTEN KANN ES DURCH EINE LAUFENDE ZYKLISCHE AUSGABE ZU VERZÖGERUNGEN IN DER ANTWORT KOMMEN.

## **6 Datentelegramme**

### **6.1 Allgemeines zur seriellen Datenausgabe der 6870**

Die Steuerzeichen STX und ETX werden nur übertragen wenn im **Modebyte 1** die Ausgabe "**enable control character**" eingestellt wurde. Andernfalls entfallen diese Steuerzeichen.

Bei Einstellung ETX zum Sekundenwechsel entsteht je nach Baudrate eine Übertragungslücke bis zu 970 msec. Beachten Sie dies bei der Programmierung eines Time-Out auf der Empfangsseite.

Bei allen Datenstrings kann die Ausgabe der Steuerzeichen CR und LF mit **Modebyte 1** vertauscht werden.

Die gesendeten Datenstrings sind mit den Datenstrings folgender **hopf** Funkuhrenkarten kompatibel:

- Karte 6020/6021      Standard mit Steuerzeichen
- Karte 6025/6027      Standard mit Steuerzeichen (nur String 6021)
- Karte 7200/7201      Standard mit Steuerzeichen
- Karte 7220/7221      Standard mit Steuerzeichen
- Karte 7240/7245      Standard mit Steuerzeichen
- Karte 6840/6841      Standard mit Steuerzeichen
- Karte 4465              Standard mit Steuerzeichen

## **6.2 Datentelegramm 6870/6021 Uhrzeit und Datum**

<b><u>lfd. Zeichennr.:</u></b>	<b><u>Bedeutung</u></b>	
1	STX (Start of Text)	
2	Status (interner Zustand der Uhr)	; siehe 6.2.2
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag)	; siehe 6.2.2
	Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt	
4	10er Stunden	
5	1er Stunden	
6	10er Minuten	
7	1er Minuten	
8	10er Sekunden	
9	1er Sekunden	
10	10er Tag	
11	1er Tag	
12	10er Monat	
13	1er Monat	
14	10er Jahr	
15	1er Jahr	
16	LF (Linie Feed)	; siehe 6.1
17	CR (Carriage Return)	; siehe 6.1
18	ETX (End of Text)	

### **6.2.1 Datentelegramm 6870/6021 nur Uhrzeit**

<b><u>lfd. Zeichennr.:</u></b>	<b><u>Bedeutung</u></b>	
1	STX (Start of Text)	
2	10er Stunden	
3	1er Stunden	
4	10er Minuten	
5	1er Minuten	
6	10er Sekunden	
7	1er Sekunden	
8	LF (Linie Feed)	; siehe 6.1
9	CR (Carriage Return)	; siehe 6.1
10	ETX (End of Text)	

### **6.2.2 Status- und Wochentagnibble im Datentelegramm 6870/6021 Standard**

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen im Telegramm beinhalten den Status und den Wochentag. Der Status wird binär ausgewertet. Aufbau dieser Zeichen:

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
<b>Statusnibble:</b>	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Uhrzeit/Datum ungültig
	0	1	x	x	Quarzbetrieb
	1	0	x	x	Funkbetrieb
	1	1	x	x	Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)
<b>Wochentagnibble:</b>	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC-Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

### **6.2.3 Beispiel eines gesendeten Datentelegramm 6870/6021 (Standard)**

**(STX)E3123456170496(LF)(CR)(ETX)**

Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)

Sommerzeit

keine Ankündigung

Es ist Mittwoch 17.04.96 - 12:34:56 Uhr.

( ) - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

### 6.3 Datentelegramm DCF-Slave

Zur Synchronisation von **hopf** DCF-Slave Systemen wird dieser Datenstring verwendet. Er unterscheidet sich gegenüber dem Standard Datenstring 6870/6021 nur im Statusbyte.

<u>lfd. Zeichennr.:</u>	<u>Bedeutung</u>	<u>Wert (Wertebereich)</u>
1	STX (start of text)	\$02
2	Status	\$30-39, \$41-46 ; siehe 6.3.1
3	Wochentag	\$31-37 ; siehe 6.3.1
4	10er Stunde	\$30-32
5	1er Stunde	\$30-39
6	10er Minute	\$30-35
7	1er Minute	\$30-39
8	10er Sekunde	\$30-36
9	1er Sekunde	\$30-39
10	10er Tag	\$30-33
11	1er Tag	\$30-39
12	10er Monat	\$30-31
13	1er Monat	\$30-39
14	10er Jahr	\$30-39
15	1er Jahr	\$30-39
16	LF (line feed)	\$0A ; siehe 6.1
17	CR (carriage return)	\$0D ; siehe 6.1
18	ETX (end of text)	\$03

#### 6.3.1 Status im Datentelegramm DCF-Slave

	<b>b3</b>	<b>b2</b>	<b>b1</b>	<b>b0</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>Statusnibble:</b>	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	x	0	x	x	keine Ankündigung Schaltsekunde
	x	1	x	x	Ankündigung Schaltsekunde
	0	x	x	x	Funkbetrieb
	1	x	x	x	Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)
<b>Wochentagnibble:</b>	0	0	0	1	Montag
	0	0	1	0	Dienstag
	0	0	1	1	Mittwoch
	0	1	0	0	Donnerstag
	0	1	0	1	Freitag
	0	1	1	0	Samstag
	0	1	1	1	Sonntag

### **6.3.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring DCF-Slave**

**(STX)83123456030196(LF)(CR)(ETX)**

Funkbetrieb, keine Ankündigung, Winterzeit

Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr

### **6.3.3 Einstellung**

Zur Synchronisation der **hopf** Slave-Systeme muss folgende Einstellung eingehalten werden:

- Ausgabe jede Minute
- Ausgabe Sekundenvorlauf
- Ausgabe mit Steuerzeichen
- ETX zum Sekundenwechsel
- 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, kein Parity
- LF, CR

Bei diesen Einstellungen erfolgt eine optimale Regelung der Zeitbasis in den Slave-Systemen.

#### **6.4 Datentelegramm SINEC H1**

Die Steuerzeichen STX und ETX werden nur übertragen wenn die Ausgabe mit Steuerzeichen eingestellt wurde. Andernfalls entfallen diese Steuerzeichen. Bei der Einstellung ETX verzögert wird das letzte Zeichen (ETX) genau zum nächsten Sekundenwechsel übertragen.

Der Datenstring kann mit "?" angefragt werden.

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>	
1	STX (start of text)	\$02	
2	"D" ASCII D	\$44	
3	":" Doppelpunkt	\$3A	
4	10er Tag	\$30-33	
5	1er Tag	\$30-39	
6	". " Punkt	\$2E	
7	10er Monat	\$30-31	
8	1er Monat	\$30-39	
9	". " Punkt	\$2E	
10	10er Jahr	\$30-39	
11	1er Jahr	\$30-39	
12	"," Semikolon	\$3B	
13	"T" ASCII T	\$54	
14	":" Doppelpunkt	\$3A	
15	Wochentag	\$31-37	
16	"," Semikolon	\$3B	
17	"U" ASCII U	\$55	
18	":" Doppelpunkt	\$3A	
19	10er Stunden	\$30-32	
20	1er Stunden	\$30-39	
21	". " Punkt	\$2E	
22	10er Minuten	\$30-35	
23	1er Minuten	\$30-39	
24	". " Punkt	\$2E	
25	10er Sekunden	\$30-36	
26	1er Sekunden	\$30-39	
27	"," Semikolon	\$3B	
28	"#" oder Space	\$23 / \$20	; siehe 6.4.1
29	"" oder Space	\$2A / \$20	; siehe 6.4.1
30	"S" oder Space	\$53 / \$20	; siehe 6.4.1
31	!" oder Space	\$21 / \$20	; siehe 6.4.1
32	ETX (end of text)	\$03	



#### **6.4.1 Status im Datentelegramm SINEC H1**

Die Zeichen 28-31 im Datentelegramm SINEC H1 geben Auskunft über den Synchronisationsstatus der Uhr.

Hierbei bedeuten:

Zeichen Nr.: 28 =	"#"	keine Funksynchronisation nach Reset, Uhrzeit ungültig
	Space	Funksynchronisation nach Reset, Uhr min. im Quarzbetrieb
Zeichen Nr.: 29 =	"*"	Uhrzeit vom internen Quarz der Uhr
	Space	Uhrzeit über Funkempfang
Zeichen Nr.: 30 =	"S"	Sommerzeit
	Space	Winterzeit
Zeichen Nr.: 31 =	"!"	Ankündigung einer W/S oder S/W Umschaltung
	Space	keine Ankündigung

#### **6.4.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring SINEC H1**

(STX)D:03.01.96;T:3;U:12.34.56; \_ \_ \_ \_ (ETX)    ( \_ ) = Space

Funkbetrieb, keine Ankündigung, Winterzeit  
Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr

## **6.5 Datentelegramm MADAM-S**

Der Aufbau des Datentelegramm ist abhängig vom Anfragestring. Fragt der übergeordnete Rechner (PROMEA-MX) mit dem String:

**:ZSYS:**

an, antwortet die Uhr mit folgendem Datentelegramm:

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>	
1	STX (Start of Text)	\$02	
2	: Doppelpunkt	\$3A	
3	Z ASCII Z	\$5A	
4	S ASCII S	\$53	
5	Y ASCII Y	\$59	
6	S ASCII S	\$53	
7	: Doppelpunkt	\$3A	
8	Status der Umschaltung	\$00, 01, 7F	; siehe 6.5.2
9	Zeitskalenkennung	\$30-33	
10	Wochentag	\$31-37	
11	10er Jahr	\$30-39	
12	1er Jahr	\$30-39	
13	10er Monat	\$30-31	
14	1er Monat	\$30-39	
15	10er Tag	\$30-33	
16	1er Tag	\$30-39	
17	10er Stunde	\$30-32	
18	1er Stunde	\$30-39	
19	10er Minute	\$30-35	
20	1er Minute	\$30-39	
21	10er Sekunde	\$30-35	
22	1er Sekunde	\$30-39	
23	LF (Linie Feed)	\$0A	; siehe 6.1
24	CR (Carriage Return)	\$0D	; siehe 6.1
25	ETX (End of Text)	\$03	

Fragt der übergeordnete Rechner (PROMEA-MX) mit dem String:

**:WILA:**

an, antwortet die Uhr mit folgendem Datentelegramm:

<b>lfd. Zeichenr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>	
1	STX (Start of Text)	\$02	
2	: Doppelpunkt	\$3A	
3	W ASCII W	\$57	
4	I ASCII I	\$49	
5	L ASCII L	\$4C	
6	A ASCII A	\$41	
7	: Doppelpunkt	\$3A	
8	Status	\$00, 01, 7F	; siehe 6.5.2
9	Zeitskalenkennung	\$30-33	
10	Wochentag	\$31-37	
11	10er Jahr	\$30-39	
12	1er Jahr	\$30-39	
13	10er Monat	\$30-31	
14	1er Monat	\$30-39	
15	10er Tag	\$30-33	
16	1er Tag	\$30-39	
17	10er Stunde	\$30-32	
18	1er Stunde	\$30-39	
19	10er Minute	\$30-35	
20	1er Minute	\$30-39	
21	10er Sekunde	\$30-35	
22	1er Sekunde	\$30-39	
23	CR (Carriage Return)	\$0D	; siehe 6.1
23	LF (Linie Feed)	\$0A	; siehe 6.1
24	ETX (End of Text)	\$03	

### **6.5.1 Erforderliche Einstellung bei Ausgabe MADAM-S**

Der Synchronisationsmechanismus bei Ausgabe MADAM-S erfordert folgende Einstellung:

- Ausgabe zum Minutenwechsel
- Ausgabe mit Sekundenvorlauf
- Ausgabe ETX zum Sekundenwechsel
- Ausgabe mit Steuerzeichen
- Ausgabe CR/LF

### **6.5.2 Bedeutung der Statusnibble im Datentelegramm MADAM-S**

Ankündigung einer Umschaltung (8. Byte der Übertragung)

Dieses Byte kann folgende Werte annehmen:

Null (Hex 00)	keine Ankündigung
SOH (Hex 01)	Ankündigung Umschaltung Sommer-/Winterzeit Winter-/Sommerzeit
DEL (Hex 7F)	keine Funkzeit vorhanden

Zeitskalenkennung (9. Byte der Übertragung)

ASCII 0 (Hex 30)	Winterzeit
ASCII 1 (Hex 31)	Sommerzeit + Ankündigung
ASCII 3 (Hex 33)	Sommerzeit

Das Wochentagnibble kann die Werte ASCII 1 (Hex 31  $\Leftrightarrow$  MO) bis ASCII 7 (Hex 37  $\Leftrightarrow$  SO) annehmen. Bei einer ungültigen Uhrzeit wird das Byte mit ASCII 0 (Hex 30) übertragen.

## **6.6 Datentelegramm IBM 9037 / Sysplex Timer**

Für die Synchronisation eines IBM 9037 / Sysplex Timer wird dieses Protokoll benutzt. Der IBM 9037 / Sysplex Timer erwartet die Uhrzeit sekundlich an seinem Eingang. Folgende Einstellungen sind erforderlich. 9600 Baud, 8 Datenbit, Parity Odd, 1 Stoppbit, Senden auf Anfrage ohne Vorlauf und ohne Steuerzeichen. Der IBM 9037 / Sysplex Timer sendet beim Einschalten das ASCII-Zeichen "C" an die angeschlossene Funkuhr, dadurch wird das in der Tabelle aufgeführte Protokoll automatisch jede Sekunde ausgegeben.

Die Einstellung UTC oder Local Zeit ist optional.

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>
1	SOH (start of header)	\$02
2	100er lfd. Jahrestag	\$30-33
3	10er lfd. Jahrestag	\$30-39
4	1er lfd. Jahrestag	\$30-39
5	" : " Doppelpunkt	\$3A
6	10er Stunde	\$30-32
7	1er Stunde	\$30-39
8	" : " Doppelpunkt	\$3A
9	10er Minute	\$30-35
10	1er Minute	\$30-39
11	" : " Doppelpunkt	\$3A
12	10er Sekunde	\$30-35
13	1er Sekunde	\$30-39
14	Quality Identifier	\$20, 41, 42, 43, 58
15	CR (carriage return)	\$0D ; siehe 6.1
16	LF (line feed)	\$0A ; siehe 6.1

### **6.6.1 Status im Datentelegramm IBM 9037 / Sysplex Timer**

Das Zeichen 14 gibt Auskunft über den Synchronisationsstatus der Uhr. Nachfolgend werden die möglichen Werte und deren Bedeutung aufgelistet.

"?"	=	Fragezeichen	=	keine Funkzeit vorhanden
" "	=	Space	=	Funkzeit vorhanden
"A"	=	Hex 41	=	Quarzbetrieb seit mehr als 20 Minuten
"B"	=	Hex 42	=	Quarzbetrieb seit mehr als 41 Minuten
"C"	=	Hex 43	=	Quarzbetrieb seit mehr als 416 Minuten
"X"	=	Hex 58	=	Quarzbetrieb seit mehr als 4160 Minuten

### **6.6.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring IBM 9037 / Sysplex Timer**

(SOH)050:12:34:56 \_ (CR) (LF) ( \_ ) = Space

Funkbetrieb, 12:34:56 Uhr, 50. Tag im Jahr

### **6.7 Datentelegramm 6870/6021 String 2000**

Der Aufbau des Datentelegramm ist identisch mit dem Standard String 6870/6021 und unterscheidet sich nur durch die Datenstellen Jahrhundert Zehner und Einer.

<b><u>lfd. Zeichenr.:</u></b>	<b><u>Bedeutung</u></b>	
1	STX (Start of Text)	
2	Status (interner Zustand der Uhr)	; siehe 6.7.1
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag)	; siehe 6.7.1
	Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt	
4	10er Stunden	
5	1er Stunden	
6	10er Minuten	
7	1er Minuten	
8	10er Sekunden	
9	1er Sekunden	
10	10er Tag	
11	1er Tag	
12	10er Monat	
13	1er Monat	
14	10er Jahrhundert	
15	1er Jahrhundert	
16	10er Jahr	
17	1er Jahr	
18	LF (Linie Feed)	; siehe 6.1
19	CR (Carriage Return)	; siehe 6.1
20	ETX (End of Text)	

### 6.7.1 Datentelegramm 2000 Status- und Wochentagnibble

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen beinhalten den Status und den Wochentag.  
Der Status wird binär ausgewertet. Aufbau dieser Zeichen:

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
<b>Statusnibble:</b>	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Uhrzeit/Datum ungültig
	0	1	x	x	Quarzbetrieb
	1	0	x	x	Funkbetrieb
	1	1	x	x	Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)
<b>Wochentagnibble:</b>	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC-Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

### 6.7.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring 2000

(STX)E312345603011996(LF)(CR)(ETX)

Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)

Sommerzeit

keine Ankündigung

Es ist Mittwoch 03.01.1996 - 12:34:56 Uhr.

( ) - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

### **6.8 Datentelegramm T-String**

Der T-String kann mit allen Modi (z.B. **forerun** oder **"last control character on the second change"**) gesendet werden.

Der Datenstring kann mit **"T"** angefragt werden.

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>	
1	"T" ASCII T	\$54	
2	":" Doppelpunkt	\$3A	
3	10er Jahr	\$30-39	
4	1er Jahr	\$30-39	
5	":" Doppelpunkt	\$3A	
6	10er Monat	\$30-31	
7	1er Monat	\$30-39	
8	":" Doppelpunkt	\$3A	
9	10er Tag	\$30-33	
10	1er Tag	\$30-39	
11	":" Doppelpunkt	\$3A	
12	10er Wochentag	\$30	
13	1er Wochentag	\$31-37	
14	":" Doppelpunkt	\$3A	
15	10er Stunden	\$30-32	
16	1er Stunden	\$30-39	
17	":" Doppelpunkt	\$3A	
18	10er Minuten	\$30-35	
19	1er Minuten	\$30-39	
20	":" Doppelpunkt	\$3A	
21	10er Sekunden	\$30-36	
22	1er Sekunden	\$30-39	
23	CR (carriage return)	\$0D	; siehe 6.1
24	LF (line feed)	\$0A	; siehe 6.1

#### **6.8.1 Beispiel eines gesendeten Datenstring T-String**

**T:96:01:03:03:12:34:56(CR)(LF)**

Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr



### **6.9 Datentelegramm ABB T S**

Die Struktur des ABB\_T\_S Datenstring ist identisch mit der des T-Datenstring (siehe 6.8 Datentelegramm T-String). Er wird über das Mode-Byte 2 eingeschaltet.

Mit der Anwahl des Strings werden gleichzeitig die Übertragungsparameter auf folgende Werte fest eingestellt:

- 4800 Baudrate
- 7 Bit Wortlänge
- Parity odd
- 2 Stopbits
- Ausgabe-Zeitpunkt : jede Minute

### **6.10 Datentelegramm TimeServ für Windows NT Rechner**

Für die Synchronisation eines PC mit dem Betriebssystem Windows NT ab 3.51 wird das gleiche Protokoll wie unter Pkt. "**Sysplex Timer**" beschrieben benutzt. Die erforderlichen Einstellungen für die Datenausgabe sind wie folgt:

- Telegramm Sysplex Timer
- senden sekundlich
- 9600 Baud
- 8 Datenbit
- no Parity
- 1 Stoppbit
- ohne Sekundenvorlauf
- ohne Steuerzeichen.
- senden UTC

Zur Installation auf dem NT-Rechner wird das Programmpaket "**TimeServ**" benötigt (gehört zum Lieferumfang des Windows NT Resourcekit) oder kostenloser Download von der Microsoft Internet Seite:

<ftp://ftp.microsoft.com/bussys/winnt/winnt-public/reskit/nt40>

### **6.11 Datenstring für NTP (Network Time Protocol)**

NTP oder auch xNTP ist ein Programmpaket zur Synchronisation verschiedener Rechner- und Betriebssysteme mit Netzwerkunterstützung. Es ist der Standard für das Internet Protokoll TCP/IP (RFC-1305). Quellcode und Dokumentation sind als Freeware im Internet unter folgender Adresse erhältlich:

<http://www.ntp.org/>

NTP unterstützt das **hopf** Standard Protokoll wie unter Pkt. "Datentelegramm 6870/6021" beschrieben. Folgende Einstellungen in der Uhrenkarte sind erforderlich:

Übertragungsparameter:	9600 baud 8 Datenbit Parity No 1 Stoppbit
Übertragungs Mode:	Datenstring 6870/6021 UTC als Zeitbasis mit Sekundenvorlauf mit Steuerzeichen (STX...ETX) LF..CR mit ETX zum Sekundenwechsel (On Time Marker) Ausgabe Uhrzeit mit Datum senden jede Sekunde

## **6.12 Datentelegramm NTGS-String**

Der NTGS String kann mit allen Modi (z.B. **forerun** oder **"last control character on the second change"**) gesendet werden.

Standardmäßig wird dieser String minütlich in der 59. Sekunde mit den Daten des nächsten Minutenwechsels übertragen. Zur genauen Synchronisation im angeschlossenen Rechner muss zusätzlich ein Minutenimpuls verwendet werden. Die Impulsbreite beträgt 10 msec. Die abfallende Flanke ist auf die Sekundenmarke synchronisiert. Die Ausgabe erfolgt an der 2. seriellen RS232 Schnittstelle. Der Impuls wird im Systembyte mit Bit 3 eingeschaltet. Als Schnittstellenvariante ist Mode 6 erforderlich.

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>
1	"T" ASCII T	\$54
3	10er Jahr	\$30-39
4	1er Jahr	\$30-39
6	10er Monat	\$30-31
7	1er Monat	\$30-39
9	10er Tag	\$30-33
10	1er Tag	\$30-39
13	1er Wochentag	\$31-37
15	10er Stunden	\$30-32
16	1er Stunden	\$30-39
18	10er Minuten	\$30-35
19	1er Minuten	\$30-39
22	Status (0, 1)	\$30-31 (30 ⇒ Local Time, 31 ⇒ UTC)
23	CR (carriage return)	\$0D ; siehe 6.1
24	LF (line feed)	\$0A ; siehe 6.1

### **6.12.1 Beispiel eines gesendeten Datenstring NTGS**

**T960103312340(CR)(LF)**

Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34 Uhr

### **6.13 Master/Slave-String**

Mit dem Master/Slave-String können Slave-Systeme auf eine Genauigkeit von  $\pm 0,5$  msec mit den Zeitdaten des Mastersystems synchronisiert werden. Der Unterschied zu dem DCF-Slave String besteht darin, dass die Differenzzeit zu UTC mitgesendet wird.

Anschließend an das Jahr wird die Differenzzeit in Stunden und Minuten gesendet. Die Übertragung erfolgt in BCD. Die Differenzzeit kann max.  $\pm 11.59$  Stunden betragen.

Das Vorzeichen wird als höchstes Bit in den Stunden eingeblendet.

Logisch "1" = lokale Zeit vor UTC

Logisch "0" = lokale Zeit hinter UTC

Der gesamte Datenstring hat folgenden Aufbau:

<b><u>lfd. Zeichennr.:</u></b>	<b><u>Bedeutung</u></b>	<b><u>Wert (Wertebereich)</u></b>	
1	STX (start of text)	\$02	
2	Status	\$30-39, \$41-46	; siehe 6.13.1
3	Wochentag	\$31-37	; siehe 6.13.1
4	10er Stunde	\$30-32	
5	1er Stunde	\$30-39	
6	10er Minute	\$30-35	
7	1er Minute	\$30-39	
8	10er Sekunde	\$30-36	
9	1er Sekunde	\$30-39	
10	10er Tag	\$30-33	
11	1er Tag	\$30-39	
12	10er Monat	\$30-31	
13	1er Monat	\$30-39	
14	10er Jahr	\$30-39	
15	1er Jahr	\$30-39	
16	10er Dif.-Zeit + Vorz. Std.	\$30,\$31,\$38,\$39	
17	1er Dif.-Zeit Stunden	\$30-39	
18	10er Dif.-Zeit Minuten	\$30-35	
19	1er Dif.-Zeit Minuten	\$30-39	
20	LF (line feed)	\$0A	; siehe 6.1
21	CR (carriage return)	\$0D	; siehe 6.1
22	ETX (end of text)	\$03	

### 6.13.1 Status im Datentelegramm Master/Slave

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
<b>Statusnibble:</b>	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	x	0	x	x	keine Ankündigung Schaltsekunde
	x	1	x	x	Ankündigung Schaltsekunde
	0	x	x	x	Quarzbetrieb
	1	x	x	x	Funkbetrieb
<b>Wochentagnibble:</b>	0	0	0	1	Montag
	0	0	1	0	Dienstag
	0	0	1	1	Mittwoch
	0	1	0	0	Donnerstag
	0	1	0	1	Freitag
	0	1	1	0	Samstag
	0	1	1	1	Sonntag

### 6.13.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring Master/Slave

(STX)831234560301968230(LF)(CR)(ETX)

Funkbetrieb, keine Ankündigung, Winterzeit  
Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr  
Die Differenzzeit zu UTC beträgt + 2.30 Std.

### 6.13.3 Einstellung

Zur Synchronisation der **hopf** Slave-Systeme muß folgende Einstellung eingehalten werden:

- Ausgabe jede Minute
- Ausgabe Sekundenvorlauf
- Ausgabe mit Steuerzeichen
- ETX zum Sekundenwechsel
- 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, kein Parity
- LF, CR

Bei diesen Einstellungen erfolgt eine optimale Regelung der Zeitbasis in den Slave-Systemen von besser als  $\pm 1$  msec und eine Nachregelung des Quarzes für den Freilaufbetrieb auf  $\pm 1$  ppm.

### **6.14 SPT-String**

Der SPT-String ist ein Datenstring der jede Minute ausgesendet wird. Der Sendezeitpunkt ist so gewählt, dass die Mitte des ersten Stoppbits vom Synchronisationszeichen zeitlich genau der 2. Sekunde einer Minute entspricht.

Das Telegramm muss mit folgenden Parametern gesendet werden:

- Baudrate : 1200
- Datenbit : 8
- Parity : even
- Stoppbit : 2

### **Telegrammaufbau.**

Es werden nur binäre Werte gesendet

<b><u>lfd. Zeichennr.:</u></b>	<b><u>Bedeutung</u></b>	<b><u>Wert (Wertebereich)</u></b>
1	Begrenzer Kopf	\$FF
2	Begrenzer Kopf	\$01
3	Status	\$08-17
4	Anfang	\$02
5	Wochentag	\$01-07
6	Tag	\$01-31
7	Monat	\$01-12
8	Jahr	\$00-99
9	Stunde	\$00-23
10	Minute	\$00-59
11	Sekunde	\$02
12	Ende	\$03
13	Synchronzeichen	\$16

**Im Status werden einzelne Bits mit folgender Bedeutung gesendet**

Bit 0	Schaltsekunde
0	keine Schaltsekunde
1	Schaltsekunde eingefügt

Bit 1	Empfangszeit
0	Empfang nicht länger als 8 Std. gestört
1	Empfang länger als 8 Std. gestört

Bit 2	Empfang
0	Empfang gewährleistet
1	Empfang gestört

Bit 4	Bit 3	Zeit
0	0	UTC-Zeit
0	1	Winterzeit
1	0	Sommerzeit
1	1	ungültig

Bit 5	Feiertag (z.Zt. nicht benutzt)
0	
1	

Bit 6	z.Zt. nicht benutzt
0	
1	

Bit 7	z.Zt. nicht benutzt
0	
1	

### **6.15 SAT 1703 Time String**

Die Steuerzeichen STX und ETX werden nur übertragen, wenn die Ausgabe "mit Steuerzeichen" eingestellt wurde. Andernfalls entfallen diese Steuerzeichen. Bei der Einstellung "ETX verzögert" wird das letzte Zeichen (ETX) genau zum nächsten Sekundenwechsel übertragen.

Das SAT 1703 Time String Datentelegramm kann auch auf Anfrage gesendet werden. Hierbei wird der Ausgabezeitpunkt auf "Senden nur auf Anfrage" gestellt. Der Datenstring kann mit "?" angefragt werden.

#### **6.15.1 Stringspezifische Einstellungen**

Alle Parameter sind frei einstellbar:

- Baudrate: 9600 Baud
- Datenbits: 8
- Stoppbit(s): 1
- Parity: no (keine)
- Sendezeitpunkt: Jede Sekunde
- Sekundenvorlauf: Nein
- Steuerzeichen: Ja
- CR/LF: CR ⇔ LF

#### **6.15.2 Datenstringaufbau**

Zeichennummer	Bedeutung	Hex-Wertebereich
1	STX (start of text)	\$02
2	10er Tag	\$30-33
3	1er Tag	\$30-39
4	". "	\$2E
5	10er Monat	\$30-31
6	1er Monat	\$30-39
7	". "	\$2E
8	10er Jahr	\$30-39
9	1er Jahr	\$30-39
10	"/"	\$2F
11	1er Wochentag	\$31-37
12	"/"	\$2F
13	10er Stunden	\$30-32
14	1er Stunden	\$30-39
15	". "	\$3A
16	10er Minuten	\$30-35
17	1er Minuten	\$30-39
18	". "	\$3A
19	10er Sekunden	\$30-35
20	1er Sekunden	\$30-39



Zeichennummer	Bedeutung	Hex-Wertebereich
21	"M" oder "M" oder "U"	\$4D, \$4D, \$55
22	"E" oder "E" oder "T" (Standardzeit [MEZ], Sommerzeit [MESZ] oder UTC)	\$45, \$45, \$54
23	"Z" oder "S" oder "C"	\$5A, \$53, \$43
24	" " oder "Z" oder " "	\$20, \$5A, \$20
25	" " (\$20 ⇒ synchron) oder "*" (\$2A ⇒ nicht synchron)	\$20 \$2A
26	" " (\$20 ⇒ keine Ankündigung) oder "! " (\$21 ⇒ Ankündigung einer W/S- oder S/W-Umschaltung)	\$20 \$21
27	CR (carriage return)	\$0D
28	LF (line feed)	\$0A
29	ETX	\$03

### **6.15.3 Beispiel eines gesendeten Datenstring**

(STX) 18.07.02/4/02:34:45UTC\_\_ (CR)(LF)(ETX)

- Es ist Donnerstag 18.07.2002 - 02:34:45 Uhr in UTC
- Die Uhr ist mit GPS synchronisiert

## **6.16 SINEC H1 Extended**

Die Steuerzeichen STX und ETX werden nur übertragen, wenn die Ausgabe "mit Steuerzeichen" eingestellt wurde. Andernfalls entfallen diese Steuerzeichen. Bei der Einstellung "ETX verzögert" wird das letzte Zeichen (ETX) genau zum nächsten Sekundenwechsel übertragen.

Das SINEC H1 Extended Datentelegramm kann auch auf Anfrage gesendet werden. Hierbei wird der Ausgabezeitpunkt auf "Senden nur auf Anfrage" gestellt. Der Datenstring kann mit "?" angefragt werden.

### **6.16.1 Datenstringaufbau**

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>
1	STX (start of text)	\$02
2	"D" ASCII D	\$44
3	":" Doppelpunkt	\$3A
4	10er Tag	\$30-33
5	1er Tag	\$30-39
6	"." Punkt	\$2E
7	10er Monat	\$30-31
8	1er Monat	\$30-39
9	"." Punkt	\$2E
10	10er Jahr	\$30-39
11	1er Jahr	\$30-39
12	"," Semikolon	\$3B
13	"T" ASCII T	\$54
14	":" Doppelpunkt	\$3A
15	Wochentag	\$31-37
16	"," Semikolon	\$3B
17	"U" ASCII U	\$55
18	":" Doppelpunkt	\$3A
19	10er Stunden	\$30-32
20	1er Stunden	\$30-39
21	"." Punkt	\$2E
22	10er Minuten	\$30-35
23	1er Minuten	\$30-39
24	"." Punkt	\$2E
25	10er Sekunden	\$30-36
26	1er Sekunden	\$30-39
27	"," Semikolon	\$3B
28	"#" oder Space	\$23 / \$20
29	"*" oder Space	\$2A / \$20
30	"S", "U" oder Space	\$53 / \$55 / \$20
31	"!", "A" oder Space	\$21 / \$41 / \$20
32	ETX (end of text)	\$03

### **6.16.2 Status**

Die Zeichen 28-31 im Datentelegramm SINEC H1 Extended geben Auskunft über den Synchronisationsstatus der Uhr.

Hierbei bedeuten:

Zeichen Nr.: 28 =	"#"	keine Funksynchronisation nach Reset, Uhrzeit ungültig
	Space	Funksynchronisation nach Reset, Uhr min. im Quarzbetrieb
Zeichen Nr.: 29 =	"*"	Uhrzeit vom internen Quarz der Uhr
	Space	Uhrzeit über Funkempfang
Zeichen Nr.: 30 =	"S"	Sommerzeit
	"U"	UTC
	Space	Winterzeit
Zeichen Nr.: 31 =	"I"	Ankündigung einer W/S oder S/W Umschaltung
	"A"	Ankündigung einer Schaltsekunde
	Space	keine Ankündigung

### **6.16.3 Beispiel eines gesendeten Datenstrings**

(STX)D:03.01.96;T:3;U:12.34.56; \_ \_ \_ \_ (ETX)    ( \_ ) = Space

Funkbetrieb, keine Ankündigung, Winterzeit

Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr

### **6.17 Datentelegramm NMEA (GPRMC)**

Das vollständige NMEA-Format<sup>1</sup> 0183 GPRMC enthält die von einem GPS-Empfänger berechneten Positions-, Geschwindigkeits- und Zeitdaten (UTC). Die verschiedenen Informationen werden im Datentelegramm durch Kommas getrennt. Ist eine Information nicht vorhanden so wird nur das Trennungskomma gesendet.

Das hier gesendete Telegramm enthält nur die Zeitinformation in UTC und hat folgenden Aufbau:

```
$GPRMC,hhmmss.ss,A,,,,,,,,DDMMYY,,*HH<CR><LF>
```

Die Checksumme wird berechnet aus der XOR-Funktion aller gesendeten ASCII-Zeichen zwischen \$ ... \*

Alle Informationen werden als ASCII-Zeichen mit 8 Bit Wortlänge, 1 Stoppbit und kein Paritätsbit gesendet.

Am Gerät müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Baudrate = 4800 Baud
- Wortlänge = 8 Bit
- Stoppbit = 1
- Parity = kein Parity
- Sendezeitpunkt = sekundlich
- Vorlauf aus
- ETX sofort
- Sendeverzögerung aus
- Zeitbasis = UTC

Der Stringaufbau enthält neben der Zeitinformation auch folgende Identifizierungsinformationen:

- Zeitbasis: GP (Zeitbasis GPS)
- String-Identifizierer: RMC
- Status: A für synchron, V für invalid bzw. Quarz

---

<sup>1</sup> NMEA = National Marine Electronics Association

**6.17.1 Datenstringaufbau**

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>
1	"\$" Startzeichen	\$24
2	"G"	\$47
3	"P"	\$50
4	"R"	\$52
5	"M"	\$4D
6	"C"	\$43
7	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
8	10er Stunden UTC-Zeit	\$30-32
9	1er Stunden	\$30-39
10	10er Minuten	\$30-35
11	1er Minuten	\$30-39
12	10er Sekunden	\$30-35
13	1er Sekunden	\$30-39
14	"." Punkt als Trennungszeichen	\$2E
15	10-tel Sekunden	\$30-39
16	100-tel Sekunden	\$30-39
17	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
18	A bzw. V      Status	\$41,\$56
19	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
20	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
21	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
22	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
23	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
24	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
25	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
26	10er Tag	\$30-33
27	1er Tag	\$30-39
28	10er Monat	\$30-31
29	1er Monat	\$30-39
30	10er Jahr	\$30-39
31	1er Jahr	\$30-39
32	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
33	"," Komma als Trennungszeichen	\$2C
34	"*" Begrenzung d. Telegramms	\$2A
35	10er Checksumme	\$30-39
36	1er Checksumme	\$30-39
37	CR (carriage return)	\$0D
38	LF (line feed)	\$0A

### 6.17.2 Beispiel eines gesendeten Datenstrings

**\$GPRMC,072601.00,A,,,,,,,,,270409,,\*02(CR)(LF)**

Es ist Montag 27.04.2009 - 07:26:01 Uhr

Die Uhr ist synchron.

**Schaltsekunde Winter 2009->2010 (simuliert)**

```
$GPRMC,235958.00,A,,,,,,,,,311209,,*00`lf``cr`  
$GPRMC,235959.00,A,,,,,,,,,311209,,*01`lf``cr`  
$GPRMC,235960.00,A,,,,,,,,,311209,,*0B`lf``cr`  
$GPRMC,000000.00,A,,,,,,,,,010110,,*09`lf``cr`  
$GPRMC,000001.00,A,,,,,,,,,010110,,*08`lf``cr`  
$GPRMC,000002.00,A,,,,,,,,,010110,,*0B`lf``cr`
```

### **6.18 Datentelegramm NMEA (GPZDA)**

Der Datenstring gibt die Zeitinformation im NMEA-Format<sup>1</sup> 0183 aus. Der Aufbau entspricht dem standardisierten String ZDA-Time & Date mit folgendem Inhalt:

UTC, Tag, Monat, Jahr, lokale Zeitzone.

Alle Informationen werden als ASCII-Zeichen mit 8 Bit Wortlänge, 1 Stoppbit und kein Paritätsbit gesendet.

Am Gerät müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Baudrate = 4800 Baud
- Wortlänge = 8 Bit
- Stoppbit = 1
- Parity = kein Parity
- Sendezeitpunkt = sekundlich
- Vorlauf aus
- ETX sofort
- Sendeverzögerung aus
- Zeitbasis = UTC

Der Stringaufbau enthält neben der Zeitinformation auch folgende Identifizierungsinformationen:

- Zeitbasis: GP (Zeitbasis GPS)
- String-Identifizierer: ZDA

Die Informationen werden zwischen dem ASCII-Zeichen "\$" und dem ASCII-Zeichen "\*" gesendet. Danach folgen zwei Zeichen für die Checksumme, die durch EXOR-Bildung aller Zeichen zwischen "\$" und "\*" gebildet wird. Die hexadezimalen Werte der oberen und unteren 4 Bits der Checksumme werden in ASCII-Zeichen umgesetzt und übertragen, wobei die binären Werte **A-F** in die ASCII-Zeichen "**A**"-"**F**" (41h - 46h) umgesetzt werden.

---

<sup>1</sup> NMEA = National Marine Electronics Association

### 6.18.1 Datenstringaufbau Uhrzeit/Datum

<b>lfd. Zeichennr.:</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Wert (Wertebereich)</b>
1	"\$" String Startzeichen	\$24
2	"G" Identifizierer Zeitbasis GPS	\$47
3	"P"	\$50
4	"Z" Identifizierer Dateninhalt Zeitinformation	\$5A
5	"D"	\$44
6	"A"	\$41
7	"," Komma als Informationstrennungszeichen	\$2C
8	10er Stunden (UTC)	\$30-32
9	1er Stunden (UTC)	\$30-39
10	10er Minuten (UTC)	\$30-35
11	1er Minuten (UTC)	\$30-39
12	10er Sekunden (UTC)	\$30-35
13	1er Sekunden (UTC)	\$30-39
14	"," Komma als Informationstrennungszeichen	\$2C
15	10er Tag (UTC)	\$30-32
16	1er Tag (UTC)	\$30-39
17	"," Komma als Informationstrennungszeichen	\$2C
18	10er Monat (UTC)	\$30-31
19	1er Monat (UTC)	\$30-39
20	"," Komma als Informationstrennungszeichen	\$2C
21	1000er Jahr (UTC)	\$31-32
22	100er Jahr (UTC)	\$30, \$39
23	10er Jahr (UTC)	\$30-39
24	1er Jahr (UTC)	\$30-39
25	"," Komma als Informationstrennungszeichen	\$2C
26	"+" oder "-" Vorzeichen lokale Zeitzone	\$2B, \$2D
27	10er Stunden (lokale Zeitzonendifferenz)	\$30-39
28	1er Stunden (lokale Zeitzonendifferenz)	\$30-39
29	"," Komma als Informationstrennungszeichen	\$2C
30	10er Minuten (lokale Zeitzonendifferenz)	\$30-39
31	1er Minuten (lokale Zeitzonendifferenz)	\$30-39
32	"*" Stringbegrenzung	\$2A
33	Checksumme Bit 7-4	\$30-39, \$41-46
34	Checksumme Bit 3-0	\$30-39, \$41-46
35	CR (carriage return)	\$0D
36	LF (line feed)	\$0A



**6.18.2 Beispiel eines gesendeten Datenstrings**

**\$GPZDA,123456,26,09,2003,-02,00\*6C (CR) (LF)**

Ausgabe UTC-Zeit, Differenzzeit -2 Stunden(2 Stunden Ost)

Es ist Freitag der 26.09.2003 - 12:34:56 Uhr (UTC)

**Umschaltung Sommer->Winter**

```
$GPZDA,005957,25,10,2009,-02,00*64`lf`cr`  
$GPZDA,005958,25,10,2009,-02,00*6B`lf`cr`  
$GPZDA,005959,25,10,2009,-02,00*6A`lf`cr`  
$GPZDA,010000,25,10,2009,-01,00*68`lf`cr`  
$GPZDA,010001,25,10,2009,-01,00*69`lf`cr`  
$GPZDA,010002,25,10,2009,-01,00*6A`lf`cr`
```

**Schaltsekunde Winter 2009->2010 (simuliert)**

```
$GPZDA,235958,31,12,2009,-01,00*6E`lf`cr`  
$GPZDA,235959,31,12,2009,-01,00*6F`lf`cr`  
$GPZDA,235960,31,12,2009,-01,00*65`lf`cr`  
$GPZDA,000000,01,01,2010,-01,00*67`lf`cr`  
$GPZDA,000001,01,01,2010,-01,00*66`lf`cr`  
$GPZDA,000002,01,01,2010,-01,00*65`lf`cr`
```

**Umschaltung Winter->Sommer**

```
$GPZDA,005957,29,03,2009,-01,00*69`lf`cr`  
$GPZDA,005958,29,03,2009,-01,00*66`lf`cr`  
$GPZDA,005959,29,03,2009,-01,00*67`lf`cr`  
$GPZDA,010000,29,03,2009,-02,00*65`lf`cr`  
$GPZDA,010001,29,03,2009,-02,00*64`lf`cr`  
$GPZDA,010002,29,03,2009,-02,00*67`lf`cr`
```

## 7 Werkseinstellungen / Default Parameter

Funktion	Funktion bzw. Wert
Differenzzeit	+ 01 Stunden 00 Minuten
Sommer/Winter Zeitumschaltung	deaktiviert (00 00 0000)
Systembyte	00 ⇒ Sync. Status 'R' nur durch GPS Empfang Sync. Mode: direkte Sync. deaktiviert
Timeout Sync-Status (SyncOFF Timer)	10 Minuten
GPS Empfangsmodus	Position Fix
GPS Position	N 051° 32,35 / E 007° 27,44
DCF77 Konfiguration	Zeitbasis: Lokale Zeit
DCF77 High Impulslänge	200 msec
DCF77 Low Impulslänge	100 msec
DCF77 Timeout (TimeOFF Timer)	60 Minuten
IRIG-B Konfiguration	Lokale Zeit, nicht invertiert, IEEE1344
IRIG-B Timeout (TimeOFF Timer)	02 Minuten
COM 0..1 ⇒ phys. Parameter ⇒ Ausgabemodus ⇒ Ausgabe-Parameter  ⇒ Ausgabestring	9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, keine Parität, kein HS Stringausgabe Zeitbasis: lokal, Ausgabe ohne Sekundenvorlauf, ETX sofort, kein Baudraten abhängige Verzögerung, Senden sekundlich <b>hopf</b> 6021
Optokoppler OC1	DCF77, invertiert
Optokoppler OC2	DCF77, invertiert
Optokoppler OC3	DCF77, invertiert
TTL Ausgang	Ausgabe: PPS
BNC Ausgang (analog)	Ausgabe: DCF77 Simulation
Quarz-Regelwert	Mitte des Quarz-Regelbereichs [hex 8000]



**Zurücksetzen auf Werkseinstellungen (siehe Kapitel 3.3 Default Taster in der Frontblende).**

## **8 Schnittstelle und Schraubklemmen**

### **8.1 Belegung des 9-poligen SUB-D Steckers**

Die Belegung der Schnittstelle ist in sechs verschiedenen Ausführungen erhältlich. Die Schnittstellenausführung ist auf dem Typenschild unter dem Punkt "interface ver." gekennzeichnet.

Die seriellen Schnittstellensignale werden über eine Potentialtrennung an dem 9-poligen SUB-D Stecker ausgegeben.

#### **8.1.1 Version 1 - RS232 / RS422 (Standardbelegung)**

9-polige SUB-D Stecker Pin Nr.	Signalbezeichnung	
1	GND	
2	RxD (receive data) RS232	COM 0
3	TxD (transmit data) RS232	COM 0
4		
5	GND	
6	+TxD <sup>1</sup> (transmit data) RS422	COM 1
7	-TxD <sup>2</sup> (transmit data) RS422	COM 1
8	+RxD <sup>1</sup> (receive data) RS422	COM 1
9	-RxD <sup>2</sup> (receive data) RS422	COM 1

#### **8.1.2 Version 2 - RS232 / RS232**

9-polige SUB-D Stecker Pin Nr.	Signalbezeichnung	
1	GND	
2	RxD (receive data) RS232	COM 0
3	TxD (transmit data) RS232	COM 0
4		
5	GND	
6	TxD (transmit data) RS232	COM 1
7		
8	RxD (receive data) RS232	COM 1
9		

#### **8.1.3 Version 3 - RS232 / TTY**

9-polige SUB-D Stecker Pin Nr.	Signalbezeichnung	
1	GND	
2	RxD (receive data) RS232	COM 0
3	TxD (transmit data) RS232	COM 0
4		
5	GND	
6	TTY out +	COM 1
7	TTY out -	COM 1
8	TTY in +	COM 1
9	TTY in -	COM 1

<sup>1</sup> high aktiv

<sup>2</sup> low aktiv

#### **8.1.4 Version 4 - RS232 / Impuls (PPS oder DCF77-Takt)**

9-polige SUB-D Stecker Pin Nr.	Signalbezeichnung	
1	GND	
2	RxD (receive data) RS232	COM 0
3	TxD (transmit data) RS232	COM 0
4		
5	GND	
6	PPS oder DCF77-Takt (s. 4.2.8 Systembyte Einstellungen Bit 1)	
7	/PPS oder /DCF77-Takt (s. 4.2.8 Systembyte Einstellungen Bit 1)	
8		
9		

#### **8.1.5 Version 5 - IRIG-B mit RS232 und RS422**

9-polige SUB-D Stecker Pin Nr.	Signalbezeichnung	
1	GND	
2	RxD (receive data) RS232	COM 0
3	TxD (transmit data) RS232	COM 0
4	IRIG-B Takt	
5	GND	
6	+TxD <sup>1</sup> (transmit data) RS422	COM 1
7	-TxD <sup>2</sup> (transmit data) RS422	COM 1
8	+RxD <sup>1</sup> (receive data) RS422	COM 1
9	-RxD <sup>2</sup> (receive data) RS422	COM 1

#### **8.1.6 Version 6 - RS232 / NTGS-Impuls**

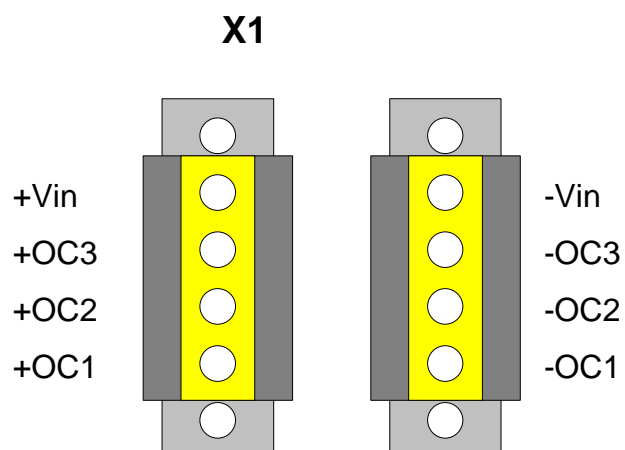
9-polige SUB-D Stecker Pin Nr.	Signalbezeichnung	
1	GND	
2	RxD (receive data) RS232	COM 0
3	TxD (transmit data) RS232	COM 0
4		
5	GND	
6	NTGS-Impuls (s. 4.2.8 Bit 3, 5.4, 5.4.6)	
7		
8		
9		

**HINWEIS:** VERSIONEN 7-10 SIND ZUR ZEIT NOCH NICHT VERFÜGBAR.

<sup>1</sup> high aktiv

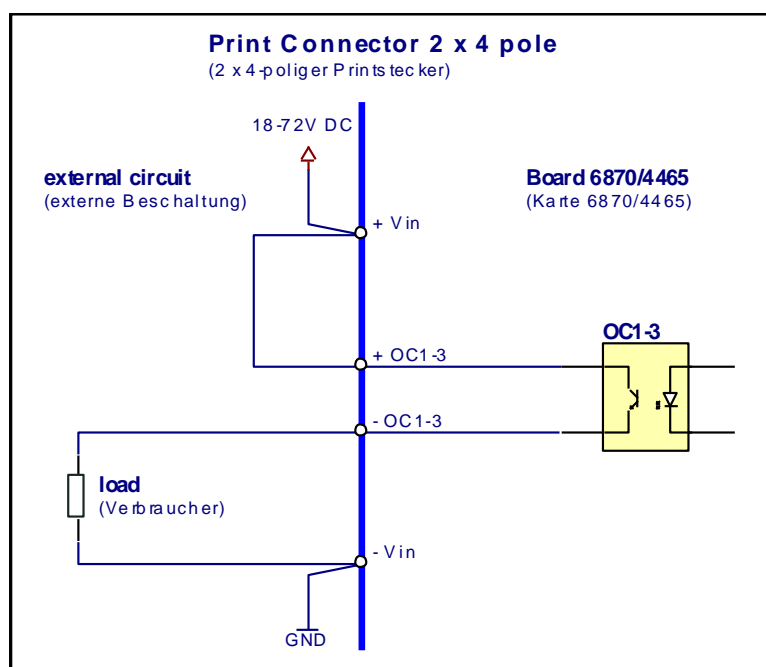
<sup>2</sup> low aktiv

## 8.2 Belegung der Schraubklemmen

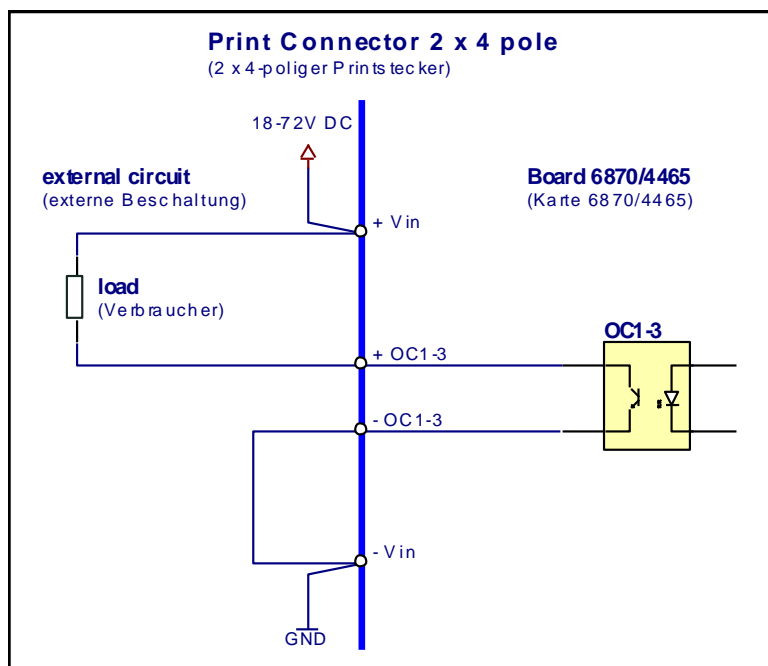


### 8.2.1 Anschlußbeispiele für Optokoppler OC1-3

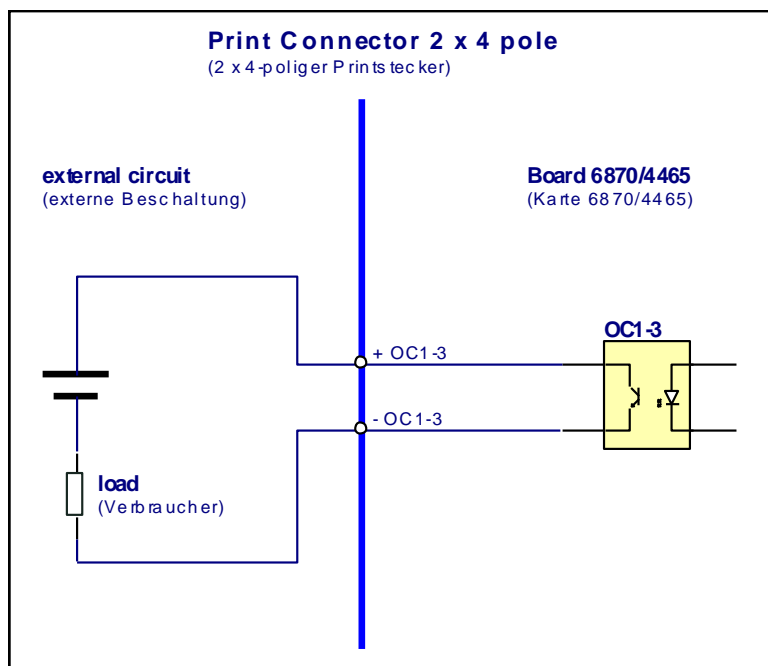
#### Aktiver, positiver Impuls



**Aktiver, negativer Impuls**



**Passiver, positiver Impuls**



## 9 Technische Daten

<b>Allgemeine Daten</b>	
Ausführung des Gehäuses:	Aluminium, geschlossen
Gehäuse Abmessungen:	65mm, 105mm, 130mm (B, H, T)
Schutzart des Gehäuses:	IP40
Schutzklasse:	I, mit PE Anschluss
Bedienung:	Remotesoftware, über serielle Schnittstelle
MTBF:	> 310.000 Stunden
Gewicht:	ca. 0,6kg

<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Temperatur:	Betrieb: 0° C ... +55° C
	Lagerung: -20° C ... +75° C
Feuchtigkeit:	max. 95%, nicht betauend

<b>Betriebsspannung</b>	
Standard:	24V DC (18V - 60V) DC
Option:	andere Spannungen auf Anfrage
typ. / max. Leistungsaufnahme:	2,5VA / 4VA

<b>CE Konform zur EMV-Richtlinie 89/336/EWG und zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG</b>	
Sicherheit / Niederspannungsrichtlinie	DIN EN 60950-1:2001 + A11 + Corrigendum
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61000-4-2 /-3 /-4 /-5 /-6 /-11 EN 61000-3-2 /-3, EN 61000-6-2 /-4
Funkstörstrahlung/Spannung	EN 55022 Klasse B

<b>GPS Daten</b>	
Empfängerart:	12-kanaliger Phasen-Tracking Empfänger, C/A-Code
Auswertung:	L1 Frequenz (1.575,42MHz)
Empfindlichkeit:	-143dB
Synchronisationszeit:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaltstart: 5min. - 30min. (Erste Initialisierung ohne Positionseingabe)</li> <li>Warmstart: &lt; 1min. (Spannungsausfall &lt; 3 Tage)</li> </ul>
Antennenanschluss:	<ul style="list-style-type: none"> <li>BNC Buchse</li> <li>Für aktive Antennen: Ub = 5V DC</li> <li>Antennenspeisung erfolgt über BNC Buchse der Karte 6870</li> </ul>

<b>Notuhr</b>	
Genauigkeit	$\pm 25\text{ppm}$ bei $+10^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
Pufferung (Wartungsfrei)	3 Tage

<b>Interne Systemgenauigkeit <sup>(1)</sup></b>	
Genauigkeit <sup>(2)</sup> (absolut)	$< \pm 300\text{ns}$
Jitter / Stabilität <sup>(2)</sup> (gemittelt)	$< \pm 1 * 10^{-7}$ ( $\tau = 1\text{sec}$ ) $< \pm 2 * 10^{-8}$ ( $\tau = 100\text{sec}$ )
Freilaufstabilität <sup>(2)</sup>	$< \pm 5 * 10^{-8}$ (am 1.Tag) $(< \pm 5\text{ms} / 1.\text{Tag})$

<b>Signalausgänge</b>	
Serielle voll duplex Schnittstellen (ohne Handshake)	via 9-poligen SUB-D Stecker <ul style="list-style-type: none"> <li>COM 0: RS232</li> <li>COM 1 (optional): RS232 / RS422 / TTY</li> <li>Genauigkeit <b>ETX</b> zum Sekundenwechsel:            Offset: <math>+200\mu\text{s}</math>            Jitter: <math>\pm 50\mu\text{s}</math> </li> </ul>
Optokoppler (OC1... 3, PhotoMOS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>max. Schaltleistung (ohmsche Last): 60V DC / 200mA</li> <li>galvanische Trennung: 500V DC</li> <li>Ein- / Ausschaltverzögerung (<math>V_{\text{CC}} = 24\text{V DC}</math>, <math>R_{\text{L}} = 2\text{k}\Omega</math>):            Typ.: <b>On</b> / Durchschalten (10%): <math>&lt; 130\mu\text{s}</math>                      <b>Off</b> / Sperren (90%): <math>&lt; 70\mu\text{s}</math>            Max.: <b>On</b> (Durchschalten) / <b>Off</b> (Sperren): <math>+1\text{ms}</math> </li> </ul>
Programmierbare Impulse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genauigkeit:            Offset: <math>&lt; 70\mu\text{s}</math> <sup>(3)</sup> </li> </ul>

<sup>(1)</sup> Die System-Quarzfrequenz ist die führende Größe für die Generierung von PPS-Impuls und 1kHz (msec) und ist somit ausschlaggebend bei der Systemgenauigkeit.

<sup>(2)</sup> nach mind. 4 Stunden kontinuierlicher Synchronisation bei konst. Temperatur

<sup>(3)</sup> Systembedingte(r) Offset / Verzögerung zum **PPS** (intern)

**T** Erfassungszeit / Mittelungszeit



<b>Signalausgänge (Fortsetzung)</b>	
<b>DCF77</b> Antennensimulation:	via BNC Buchse <b>DCF-Sim</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalpegel: <math>3\text{mV}_{\text{ss}}</math>, <math>R_L = 50\Omega</math></li> <li>• Trägerfrequenz: <math>77,5\text{kHz} \pm 25\text{ppm}</math></li> <li>• Genauigkeit:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Offset: ca. <math>+2,7\text{ms}</math></li> <li>Jitter: <math>\pm 0,5\text{ms}^{(3)}</math></li> </ul> </li> </ul>
<b>DCF77</b> Takt (digital)	für <b>TTL</b> (optional, 9-pol. SUB-D, Pin 6) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalpegel: <math>5\text{V} \pm 5\%</math></li> <li>• Genauigkeit:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Offset: ca. <math>+830\text{ns}</math></li> <li>Jitter: <math>\pm 300\text{ns}^{(3)}</math></li> </ul> </li> </ul>
	für <b>OC1... 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genauigkeit:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Offset: ca. <math>+1,5\text{ms}</math></li> <li>Jitter: <math>\pm 0,5\text{ms}^{(3)}</math></li> </ul> </li> </ul>
<b>IRIG-B</b> digital (optional):	für <b>TTL</b> (optional, 9-pol. SUB-D, Pin 6) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalpegel: <math>5\text{V} \pm 5\%</math></li> <li>• Genauigkeit:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Offset: ca. <math>+1,5\text{ms}</math></li> <li>Jitter: <math>\pm 0,5\text{ms}^{(3)}</math></li> </ul> </li> </ul>
<b>IRIG B</b> analog (optional):	via BNC Buchse <b>IRIG-B</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalpegel: <math>2,8\text{V}_{\text{ss}}</math>, <math>R_L = 50\Omega</math> <math>3,5\text{V}_{\text{ss}}</math>, <math>R_L = 600\Omega</math></li> <li>• Trägerfrequenz: <math>1000\text{Hz}</math></li> <li>• Tastverhältnis: <math>1:3</math></li> <li>• Genauigkeit:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Offset: ca. <math>-0,8\text{ms}</math></li> <li>Jitter: <math>\pm 320\text{ns}^{(3)}</math></li> </ul> </li> </ul>

<sup>(3)</sup> Systembedingte(r) Offset / Verzögerung zum **PPS** (intern)

#### Sonderanfertigungen:

Hard- und Softwareänderungen nach Kundenvorgabe sind möglich.



Die Firma **hopf** behält sich jederzeit Änderungen in Hard- und Software vor.