

Technische Beschreibung

Satellitenfunkuhrensysteem
7001GPS



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 und eventuell auftretende Folgeschäden.

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** 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

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

INHALT	Seite
1 Kurzbeschreibung SYSTEM-7001	5
2 Einführung	7
2.1 GPS Erweiterung	7
3 Inbetriebnahme	8
3.1 Antenneninstallation	8
3.1.1 Empfangsprozess	8
3.2 Inbetriebnahme Basissystem	8
3.2.1 Anzeige	8
4 Tastatur	10
4.1 Aufbau	10
4.2 Tastenfunktionen	10
4.2.1 Tastatureingaben / Systemsteuerung	11
4.3 SET Funktionen	12
4.3.1 Zeit / Datum - Eingabe	12
4.3.2 Zeitdifferenz	13
4.3.3 Zeitzonenumschaltung	13
4.3.4 Position	15
4.3.5 Schlüsselwort	16
4.3.6 Systembyte setzen	17
4.3.7 LAN-Karte	18
4.3.8 Datensicherung	18
4.4 Kontrolle der eingegebenen Werte	19
4.4.1 Satellitanzeige	19
4.4.2 Zeitdifferenz	21
4.4.3 Zeitzonenumschaltung S ⇔ D	21
4.4.4 Zeitzonenumschaltung D ⇔ S	21
4.4.5 Position	21
4.5 Ini Funktionen	22
4.5.1 Quarz-Regelwert	22
4.5.2 Serielle Schnittstelle / Master-, Slave- oder Remote-Betrieb	22
4.5.3 Verzögerung der Statusänderung "kein Funk"	23
4.5.4 Verzögerung der Statusänderung "Funk"	23
4.6 Auswahl von Sonderfunktionen	24
4.7 Zusammenfassung Tastatur	24
4.7.1 Setzfunktionen	25
4.7.2 Anzeigefunktionen	26
4.8 Inbetriebnahme	26

INHALT	Seite
5 Serviceschnittstelle der Uhrenkarte 7015	27
5.1 Schnittstellenbelegung SUB-D Buchse - 9polig	27
5.2 Datentelegramm Master/Slave	28
5.2.1 Status im Datentelegramm Master-Slave	29
5.2.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring Master-Slave	29
5.2.3 Parameter der Datenübertragung	29
5.3 Remote Funktion der Serviceschnittstelle	30
5.3.1 Das Statusbyte und Telegrammaufbau im TIM Befehl	30
5.3.2 Uhrzeit setzen	33
5.3.3 Uhrzeit anfragen	33
5.3.4 Umschaltzeitpunkte setzen	33
5.3.5 Umschaltzeitpunkte anfragen	34
5.3.6 Zeitdifferenz Local-UTC	34
5.3.7 Positionsdaten	35
5.3.8 Daten über die GPS-Empfangsqualität	36
5.3.9 Reset der Uhrenanlage auslösen	36
6 Technische Daten Basissystem	37
6.1 Technische Daten GPS-Empfänger	37

1 Kurzbeschreibung SYSTEM-7001

Das **hopf** SYSTEM-7001 ist ein modular aufgebautes Multiprozessorsystem. Jede Hauptkarte dieses Europakartensystems enthält einen eigenen Mikroprozessor, dadurch sind zeitkritische Aufgaben auf den Karten selbst leicht zu lösen. Das modulare Konzept erlaubt eine individuelle Konfiguration von Anlagen nach Kundenvorgabe. Außerdem ist durch dieses Konzept eine Service-Erleichterung gewährleistet.

Karte 7015

Das **hopf** Standard Funkuhrensysteem 7001 kann wahlweise mit DCF77 oder GPS-Empfangseinheit¹ (7015 GPS) betrieben werden. Mit dem Einsatz des GPS-Systems steht eine Zeitbasis mit höchster Präzision für den weltweiten Einsatz zur Verfügung.

Karte 7112 / 7121

Mit der Optokoppler- oder Relaiskarte können 24 Bit potentialfrei ausgegeben werden. Zur Ausgabesteuerung stehen 8 potentialfreie Eingänge zur Verfügung. Die Optokoppler- und Relaiskarten sind zueinander pinkompatibel.

- Karte 7112 Optokoppler-Karte
- Karte 7121 Relais-Karte

Karte 7201

Die serielle Schnittstellenkarte 7201 gibt wahlweise über eine RS232c (V.24), RS422(V.11) oder eine passive TTY-Schnittstelle ein Zeitletogramm aus. Das Übertragungsformat und die Ausgabeweise sind über DIP-Schalter auf der Karte einstellbar.

Karte 7210

Diese Karte erhält von den Hauptkarten 7201 oder 7221 den Sende-Datenstring TxD im TTL-Pegel und vervielfältigt diesen über 4 x RS232-, 4 x RS422- und 4 x aktive bzw. passive TTY-Schnittstelle.

Karte 7221

Auf dieser seriellen Schnittstellenkarte befindet sich eine Voll-Duplex Schnittstelle und sieben vervielfältigte Sende-Datenstrings über RS232- und RS422-Hardware.

Karte 7245

Auf dieser Karte befindet sich eine serielle Voll-Duplex Schnittstelle sowie 4 Vervielfacher für die Sendeleitung TxD. Die Schnittstellen-Hardware ist für die RS232- und RS422-Pegel ausgelegt. Alle Schnittstellen sind untereinander sowie zu der unteren Logik potentialfrei aufgebaut. Ferner stehen 4 potentialfreie Minutenimpulse zur Verfügung.

Karte 7265

Auf dieser Karte befinden sich 4 Analogschalter mit jeweils 4 Eingängen. An diesen Eingängen sind die auf der Karte selbst erzeugten Signale IRIG-B 12x, IRIG-B 00x und PPS-Impuls sowie ein externer Eingang für die Frequenzkarten 7530 und 7550 angeschlossen. Die Eingänge werden über DIP-Schalter auf die Ausgänge durchgeschaltet. Die Ausgangssignale stehen an BNC-Buchsen zur Verfügung.

Karte 7270

Auf dieser Karte befindet sich eine Ethernet-Schnittstelle 10BaseT die als Time-Server in lokalen Netzen dienen kann. Über die Tastatur lassen sich verschiedene Konfigurationen einstellen. Als Zeitprotokoll kann sowohl NTP als auch der SINEC-H1-String benutzt werden.

¹ GPS = Global positioning system

Karte 7317

Auf dieser Karte befinden sich 4 potentialfreie Antennenverstärker.

Karte 7406

Auf dieser Karte befinden sich alle notwendigen Baugruppen für die Ausgabe von 2 unabhängigen Uhren-Nebenlinien.

Karte 7515

Die Schaltkarte 7515 ist so aufgebaut, daß sie am Bus des Uhrensystems 7001 oder aber als eigenständige Karte in der Großanzeige 4980 arbeiten kann. Auf der Karte befindet sich ein unabhängiges Mikroprozessor - System für folgende Aufgaben:

- Berechnung der Netzfrequenz
- Serielle Schnittstelle zu Großanzeigen oder zu übergeordneten Rechnern
- Busschnittstelle
- Berechnung der Netzzeit
- Berechnung der Differenzzeit in ms
- Berechnung der Differenzfrequenz Netz / GPS in mHz
- AD-Wandler für die Leistungsanzeige in MW

2 Einführung

Das seit 1985 bewährte **hopf** Funk- und Quarzuhren-System 7000 bzw. 7001 ist durch eine GPS Empfangseinheit erweitert worden. Dadurch ist ein weltweiter Einsatz dieser Zeitbasis mit höchster Präzision möglich.

Die Zeitsynchronisation, des Standardsystems erfolgte durch die stationären Zeit-Code Sender DCF77², MSF und WWVB, die im Langwellenbereich (60-90kHz) die lokale bzw. UTC-Zeit³ abstrahlen. Die Empfangsgrenzen liegen bei etwa 2 000 - 3 000 km im Umkreis um die Sender.

Ein weltweiter Einsatz war daher funkgesteuert nicht möglich, sondern konnte nur durch ofenstabilisierte Quarzgeneratoren gewährleistet werden.

2.1 GPS Erweiterung

Durch die GPS-Empfangseinheit ist es nun möglich, weltweit das System 7001 einzusetzen. 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. An Bord eines jeden Satelliten befinden sich hoch genaue Atom-Uhren (Genauigkeit min. 1×10^{-12}). Von der GPS-Empfangseinheit werden Bahnpositionen sowie eine GPS-Zeit 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-Zeit, von einem Satelliten, bestimmt werden. Die Genauigkeit der Zeit ist daher, in erster Linie, abhängig von der Güte der Positionsbestimmung.

Aus der GPS-Zeit wird durch Subtraktion der Schaltsekunden die Weltzeit UTC berechnet, z.Zt. (Stand 1992) läuft die Weltzeit sieben Sekunden hinter der GPS-Zeit 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 Zeitumschaltpunkte für Sommer- / Winterzeit eingegeben werden. Dadurch steht für die weitere Verarbeitung die lokale Zeit mit hoher Präzision zur Verfügung.

Durch die Integration des GPS-Empfängers in das **hopf** System 7001 stehen verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung:

- parallele Datenausgaben
 - serielle RS 232 Schnittstellen
 - serielle RS 422 Schnittstellen
 - TTY-Schnittstellen
 - IRIG-B Code und Trägermodulation
- usw.

Ferner ist eine DCF77-Simulation integriert, so daß alle **hopf** DCF77 Funkuhren hierüber synchronisiert werden können.

² DCF77 = (D) Deutsches - (C) Langwellensignal - (F) Frankfurt - (77) 77,5 kHz

³ UTC = Universal Time Coordinated

3 Inbetriebnahme

3.1 Antenneninstallation

Die Verbindung zur Antennenanlage erfolgt über die mit **"GPS-In"** bezeichneten Buchse. Die korrekte Installation der Antennenanlage ist dem **Anhang GPS** zu entnehmen.

3.1.1 Empfangsprozess

Bei der ersten Inbetriebnahme oder nach längerem Spannungsausfall kann der erste Empfangsprozess längere Zeit in Anspruch nehmen (im ungünstigsten Fall mehrere Stunden).

Zur Beschleunigung dieses Prozesses empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

- aktuelle Uhrzeit und Datum eingeben
- Differenzzeit eingeben / überprüfen
- Positionsdaten eingeben / überprüfen

Je genauer diese Eingaben erfolgen, desto schneller kann der GPS-Empfänger synchronisieren. Ist die Position unbekannt, sind die Werte "00" einzugeben.

Falsche Positionsdaten sowie nicht zutreffende Datums- oder Zeitinformationen verlängern den ersten Synchronisationsprozess.

Im **"Show-Menü"** kann der Empfang unter der Funktion **"Show Satellites"** überwacht werden.

Beim ersten Synchronisationsprozess oder nach längerem Spannungsausfall befindet sich im Empfangsmenü folgender Eintrag:

V
00

Das bedeutet, dass der GPS-Empfänger zunächst die eingegebenen und die vom Satelliten empfangenen Daten korrelieren muß um seine genaue Position zu bestimmen. Danach können durch Laufzeitauswertung die empfangenen Zeitinformationen der Satelliten ausgewertet werden.

Erscheint ein Eintrag zwischen 4 und 12 unter V (visible) im Empfangsmenü hat der GPS-Empfänger seine Auswertung abgeschlossen. Beispiel:

V
09

Er berechnet nun für seine Uhrzeit und Position die Anzahl der theoretisch sichtbaren Satelliten. **V / 09** bedeutet, daß zum aktuellen Zeitpunkt theoretisch 9 Satelliten sichtbar sind.

Ist der Visible-Eintrag vorhanden, dauern künftige Empfangsprozesse nur wenige Minuten (einen guten Empfang vorausgesetzt). Dieser Status des GPS-Empfängers bleibt auch nach kürzeren Spannungsausfällen erhalten.

3.2 Inbetriebnahme Basissystem

Nach Anlegen der richtigen Betriebsspannung wird das Gerät über den Netzschalter eingeschaltet.

3.2.1 Anzeige

In der 2x40-stelligen VFD-Anzeige erscheint nach dem Einschalten folgendes Bild:

hopf-Elektronik GPS MASTER-CLOCK
VERSION 08.00 30/AUG/2000

Dieses Bild bleibt etwa 3 Sekunden auf der Anzeige stehen. Danach erscheint in der Anzeige, bei der ersten Inbetriebnahme oder nach min. 3-tägigem spannungslosem Zustand, folgendes Bild:

GPS_M = GPS Master-System
GPS_S = GPS Slave-System

L-T: ¹00:00:00 ²-- / ³-- / ---- / ----- ⁴-- GPS_M
UTC: ⁵00:00:00 ⁶-- / ⁷-- / ---- / ----- ⁸C ⁹9.9 ppm

Die einzelnen Positionen haben folgende Bedeutung:

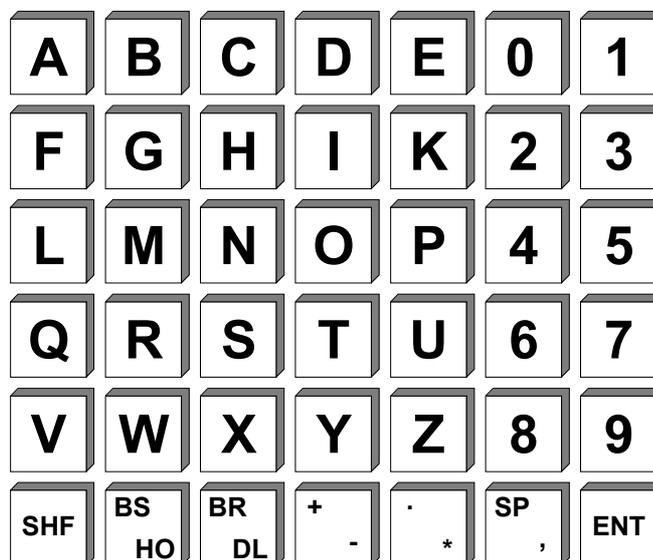
- 1 **L-T :** 00:00:00
 In diesen Feldern wird die lokale Zeit angezeigt.
- 2 Anzeige des Wochentages in englischen Kürzeln:
MO - TU - WE - TH - FR - SA - SU entspricht **MO - DI - MI - DO - FR - SA - SO**
- 3 Anzeige des Datums:
Tag / Monatskürzel / Jahr
- 4 Status-Anzeige:
 Position 1 x-- "**D**" für Sommerzeit (Daylight-Time).
 "**S**" für Standard- bzw. Winterzeit.
 Position 2 -x- "**A**" Ankündigung der Umschaltung, auf eine andere Zeitzone.
 Diese Ankündigung erfolgt 1 Std. vor dem Zeitzonen-Wechsel.
 Position 3 --x "**A**" Ankündigung einer Schaltsekunde.
 Diese Information erfolgt 1 Std. vor dem Einfügen der Sekunde
- System-Beschreibung
 GPS_M **GPS-Mastersystem**
 GPS_S **GPS-Slave-System**
- 5-7 In diesen Positionen erfolgt, analog zur Anzeige der lokalen Zeit, die Anzeige der UTC-Weltzeit.
- 8 Anzeige des internen Zustand des Uhrensystems:
 "**C**" = das Uhrensystem läuft auf Quarz-Betrieb (C = Crystal).
 "**r**" = das Uhrensystem läuft funksynchron.
 "**R**" = das Uhrensystem läuft auf GPS-Empfang mit höchster Genauigkeit
 und Regelung des Uhrenquarzes (R = Radio).
 Im Slave-Betrieb erscheint "**R**" wenn das Master-System funksynchron ist.
- 9 In dieser Position wird die Quarzgenauigkeit angegeben mit der die interne Uhr läuft, die Anzeige startet mit **9,9ppm**.

Die PPM Anzeige beruht **nicht** auf Genauigkeitsmessung sondern auf einen Timer! Im Quarz-betrieb wird nach einem Reset 9,9ppm angezeigt, auch wenn die tatsächliche Genauigkeit höher liegt.

4 Tastatur

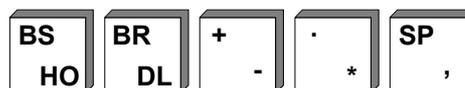
Die Tastatur besteht aus 42 Tasten, wobei 5 Tasten Doppelfunktionen ausführen. Die zweite Funktion, auf den Doppelfunktionstasten, wird über die Taste **SHF** (SHIFT) eingeschaltet und ist nur für die nächste Tasteneingabe gültig.

4.1 Aufbau



4.2 Tastenfunktionen

- A ... Z** Eingabe des Alphabets in Großbuchstaben (ohne "J").
0 ... 9 Eingabe der Ziffern.
SHF Shiftfunktion für die Tasten:



- BS** BS = BACKSPACE, löschen der letzten Eingabe.
HO HO = Home, löschen der gesamten Zeile.
- BR** BR = BREAK, Abbruch sämtlicher Tastensteuerungen.
DL DL = Delete, zur Zeit noch nicht verwendet.
- +** Eingabe der Vorzeichen für Zahlenwerte.
-
· "Punkt" = Trennpunkt
***** "Stern" = zur Zeit nicht verwendet
- SP** Eingabe eines freien Anzeige-Platzes.
, Eingabe "Komma".

4.2.1 Tastatureingaben / Systemsteuerung

Die Tastatur wird durch Drücken der Taste "ENT" aktiviert.

Die Anzeige springt vom Standardbild, Anzeige der Zeitinformation, in das Startbild zur Tastatur- oder Systemsteuerung. In diesem Bild werden zur Zeit 6 Eingabe- oder Steuermodi zur Auswahl angeboten. Durch Eingabe der dazu gehörenden Ziffer, springt die Tastatureingabe in den entsprechenden Modus.

Startbild:

KEY: K SET: 1 SHOW: 2 INI: 3 MON: 4 S.-CLK: 5
LAN:6 PRG-R: R MASTER-R: M IN: 1-6 ,K, M, R

Die einzelnen Modi haben folgende Bedeutung:

KEY: Ist ein Schlüsselwort programmiert worden, so kann eine weitere Eingabe nur über dieses Schlüsselwort erfolgen.

HINWEIS : DAS SCHLÜSSELWORT BLEIBT 1 MINUTE NACH DER LETZTEN TASTATUR-EINGABE AKTIV.

SET: Eingabe von Setzfunktionen wie Uhrzeit / Datum, Position, Zeitoffset, Umschaltzeitpunkte usw.

SHOW: Auswahl von Anzeige-Funktionen wie Zeitdifferenz, Position usw.

INI: Initialisierungs-Funktion. (Achtung : mit Vorsicht anzuwenden)

MON: Monitor-Funktion, diese Funktion wird nur werksintern genutzt.

PROG.-R: Durch Eingabe von "R" für PROG.-R wird auf der Karte 7015 das Programm zurückgesetzt, also Programm-Neustart.

MASTER-R: Durch Eingabe von "M" wird ein Hardware Master-Reset des gesamten Systems ausgelöst. Alle im System vorhandenen Karten werden zurückgesetzt und neu gestartet.

S.-CLK Auswahl von Sonderfunktionen.

HINWEIS : EINGABEN IM MONITOR-MENÜ SIND NUR VON SEITEN DER FIRMA **hopf** Elektronik GmbH DURCHFÜHREN, DA HIERVON WESENTLICHE FUNKTIONEN DER UHR BETROFFEN SIND.

4.3 SET Funktionen

HINWEIS : FALLS EIN SCHLÜSSELWORT PROGRAMMIERT IST, KANN EINE EINGABE NUR ÜBER "K" ERFOLGEN, ANDERENFALLS WIRD DIE TASTATUR VERRIEGELT.

Durch Eingabe der Ziffer 1 springt das Programm in den Bereich Setzfunktionen. Das Programm ist als Bedienungsführung aufgebaut.

Die einzelnen Unterfunktionen werden auf der Anzeige ausgegeben und mit

"Y" = yes (ja) ausgewählt oder mit

"N" = no (nein) abgelehnt.

Bei der Eingabe von "N" wird die nächste Unterfunktion angezeigt, zur Zeit können folgende Setzfunktionen ausgewählt werden.

4.3.1 Zeit / Datum - Eingabe

Anwahlbild

INPUT TIME / DATE Y / N

HH.mm.ss..d.DD.MM.YYYY.Z Z = D or S

Eingabebild

LOC.-TIME HH.mm.ss..d.DD.MM.YYYY.Z

>

<

Mit dieser Eingabefunktion kann die lokale Zeit gesetzt werden. Die Eingabe erfolgt in der zweiten Zeile zwischen den Pfeilen >...< und muß vollständig erfolgen. Hierzu ist auch die Eingabe der Punkte sowie die Eingabe von führenden Nullen notwendig.

Die Einzelnen Positionen haben folgende Bedeutung:

HH	Stunde	Bereich	von 00 - 23
mm	Minute	— " —	von 00 - 59
ss	Sekunde	— " —	von 00 - 59
d	Wochentag	— " —	von 1 - 7
	1 entspricht Montag ... 7 entspricht Sonntag		
DD	Tag	Bereich	von 01 - 31
MM	Monat	— " —	von 01 - 12
YY YY	Jahre	— " —	von 1990 - 2089
Z	Zeitzone D oder S		

Viele Länder ändern im Laufe des Jahres ihre Zeitzone. In dieser Position wird die für die eingegabene Zeitinformation gültige Zeitzone gesetzt.

Eingabe "**D**" entspricht der Sommerzeit- oder Daylight-Zeitzone.

Eingabe "**S**" entspricht der Winterzeit- oder Standard-Zeitzone.

In Ländern in denen keine Zeitzone-Umschaltung stattfindet, ist das "**S**" für Standard-Zeit einzugeben.

Alle Eingaben werden durch die Taste "**ENT**" übernommen. Ist die Eingabe plausibel, so wird diese Zeit in das System übernommen, andernfalls erscheint für 3 Sekunden die Information "**INPUT-ERROR**". Die Setzfunktion wird in beiden Fällen verlassen, in der Anzeige erscheint wieder das Standardbild.

4.3.4 Position

Anwahlbild

**Position LAT N/S LON E/W Y/N
(N)ord (S)outh (E)ast (W)est**

Mit dieser Funktion wird die geografische Position der Anlage eingegeben. Diese Funktion ist bei der ersten Inbetriebnahme hilfreich, sie verkürzt die Neuinitialisierung des GPS-Empfängers.

Eingabebild

**LAT/LON PGG.MM..pGGG.MM P=N/S p=E/W
> <**

Die Eingaben für die Breiten- und Längenposition erfolgt in Grad und Minuten.

Als Vorzeichen gilt für die Breitengrade:

N nördliche (north) Erdhalbkugel
S südliche (south) Erdhalbkugel

und für die Längengrade:

E östlich (east) des Null Meridians
W westlich (west) des Null Meridians

Es wird zuerst die Breitenposition unter **PGG.MM** eingegeben, hierbei bedeutet:

P N oder S, Nord oder Süd
GG Breitengrad von 00 - 89
MM Breitenminuten von 00 - 59

Nach den Trennungspunkten erfolgt die Eingabe der Längenposition unter **pGGG.MM**, hierbei bedeutet:

p E oder W, Ost oder West
GGG Längengrade von 000 - 179
MM Längenminuten von 00 - 59

Alle Eingaben werden durch die Taste "**ENT**" übernommen.

4.3.4.1 3D / Position-fixed Zeitauswertung

Mit dem Bit 0 im Systembyte (siehe 4.3.6) kann zwischen der 3D oder der Position-fixed Auswertung gewählt werden:

- Bit 0 = 0 Position-fixed Auswertung
- Bit 0 = 1 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 erfolgt dann schon mit einem empfangenen Satelliten und der eingegebenen Position. Bei einer Eingabe der Position bis auf ± 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 empfangenen 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). Werden in diesem Modus 4 Satelliten empfangen, so springt die Auswertung automatisch in den 3D-Modus und berechnet die genaue Position, dadurch erhöht sich die Genauigkeit bei einem Satelliten auf $\pm 1 \mu\text{sec}$.

Die Genauigkeitsangaben beziehen sich auf den Vergleich zur 3D-Auswertung:

Die Sekundenmarken eines Systems im Position-fixed Mode ändern sich max. um $\pm 1 \mu\text{sec}$.

4.3.5 Schlüsselwort

Um die Tastatur vor unbefugten Zugriff zu schützen, können Sie ein 4-stelliges Schlüsselwort programmieren:

Anwahlbild

SET KEY-WORD Y/N

Eingabebild

KEY-WORD

=> <

Hier kann nun ein 4-stelliges "**Key-Word**" aus Buchstaben und Ziffern eingeben und mit "**ENT**" abgeschlossen werden:

z.B. 1A2B "ENT"

außer 0000

HINWEIS : UM DAS KEY-WORD ZU AKTIVIEREN IST ES UNBEDINGT NOTWENDIG ÜBER PROG.-R., MASTER-R ZU LAUFEN ODER DIE ANLAGE SPANNUNGSLOS ZU SCHALTEN.

Anwahlbild

Nach Eingabe der Anwahl "**Key-Word**" durch "**K**" und "**ENT**" erscheint das Bild

KEY-WORD => <

Es erfolgt nun die Eingabe des Schlüsselwortes. Die Eingabe kann weder unterbrochen noch korrigiert werden. Um Ihnen ein mitzählen der Eingaben zu erleichtern, erscheint für jede Eingabe ein "*" zwischen den Pfeilen. Nach vollständiger Eingabe erscheint das Bild

KEY-WORD =>**<**

Danach drücken sie die Taste "**ENT**"

Bei richtigem Schlüsselwort kehrt die Anzeige zu dem Anwahlbild zurück.

4.3.5.1 Schlüsselwort löschen

Soll ein Schlüsselwort gelöscht werden, so kann dies durch die Eingabe von "0000" + "ENT" geschehen.

4.3.5.2 Fehlermeldungen

Ist ein Schlüsselwort programmiert, so muß nach Anwahl des Eingabebildes zuerst "K" und danach das Schlüsselwort eingegeben werden. Bei einer Falscheingabe erscheint das Fehlerbild

**KEY-WORD MISSING
OR KEY-WORD WRONG**

Nach 3 falschen Eingaben wird jede weitere Eingabe für einige Stunden blockiert. Diese Blockierzeit wird auch durch Reset oder Aus-/Einschalten der Anlage nicht gelöscht. Bei richtiger Eingabe erscheint wieder das Menübild.

4.3.5.3 Schlüsselwort Hilfe

Haben Sie Ihr Schlüsselwort vergessen, so können wir Ihnen weiterhelfen, wenn Sie uns Ihr Schlüsselwort, die autorisierten Personen und die Geräte-Nr. vorher mitgeteilt haben.

**Hilfe unterTel. ++49 (0)2351 / 938686
Fax. ++49 (0)2351 / 459590**

4.3.6 Systembyte setzen

Das Ein-/Aussschalten von Programmen oder Funktionen kann u.a. dadurch erfolgen, daß ein entsprechendes Bit in Systembyte auf logisch "1" oder "0" gesetzt wird. Für das Systembyte erscheint folgendes Anwahlbild:

SET SYSTEM-BYTE Y/N

Nach Eingabe von (Y)es erscheint das Setzbild mit der Anzeige des z.Zt. gültigen Systembyte:

**SYSTEM-BYTE OLD >00000000<
SYSTEM-BYTE NEW >_ <**

Die einzelnen Bitpositionen können nun durch Eingabe von "1" oder "0" beginnend mit Bit 7 gesetzt bzw. gelöscht werden.

Nach Eingabe des kompletten Bytes (8 Bit) und anschließender Betätigung der Enter-Taste, wird das neue Systembyte ausfallsicher abgespeichert und dieser Menüpunkt verlassen.

Will man nur das Systembyte zur Kontrolle ansehen, erfolgt keine Bit-Eingabe. Der Menüpunkt kann durch (BR)eak abgebrochen werden. Es erfolgt keine Änderung des gültigen Systembytes.

Die einzelnen Bits haben folgende Funktionen

- Bit 7 ⇔ z. Zt. nicht belegt
- Bit 6 ⇔ z. Zt. nicht belegt
- Bit 5 ⇔ z. Zt. nicht belegt
- Bit 4 ⇔ z. Zt. nicht belegt
- Bit 3 ⇔ Setzen Funkbits
- Bit 2 ⇔ Setzen Funkbits
- Bit 1 ⇔ DCF77-Simulationsabschaltung
- Bit 0 ⇔ 1 = 3D Auswertung 0 = Position-fixed Auswertung (siehe 4.3.4.1)

Bit 3 / Bit 2

Mit diesen Bits können während der Inbetriebnahme oder bei Labortests die Funksynchronität künstlich gesetzt werden, um angeschlossene Geräte, die diese Information benötigen, testen zu können.

HINWEIS : DIESE BITS WERDEN NACH EINEM AUS/EINSCHALTEN ODER EINEM RESET AUTOMATISCH AUF NULL GESETZT.

Bit 3	Bit 2	
0	0	Funkbits werden nur durch die Synchronisation durch GPS gesetzt
0	1	keine Funktion
1	0	Funkbit wird auch ohne Synchronisation gesetzt
1	1	Funkbit und hohe Genauigkeit werden auch ohne Synchronisation gesetzt

Bit 1

Mit dem Bit 1 kann die DCF77-Simulation auf dem internen Bus und an der Karte 7015 abgeschaltet werden, wenn keine Synchronisation vorhanden ist. Die daran angeschlossenen Karten 7317 geben dann kein simuliertes Antennensignal mehr aus.

Bit 1 = 0 DCF77-Simulation erfolgt auch wenn keine Synchronisation vorhanden ist

Bit 1 = 1 DCF77-Simulation erfolgt nur bei Synchronisation

4.3.7 LAN-Karte

Ist im System 7001 eine LAN-Karte mit Time-Server Funktion eingesetzt, so können die Einstellungen wie IP-Adr., Gateway-Adr. und Modebyte über die Tastatur eingegeben werden (siehe hierzu Beschreibung 7270).

4.3.8 Datensicherung

Alle Eingabedaten der Punkte 4.3.2 - 4.3.6 werden auf Plausibilität geprüft und danach spannungsausfallsicher in einem EEPROM abgespeichert. Zur Überprüfung dieser Werte wird **PROG.-R** oder **M.-RESET** durchgeführt, dadurch wird erreicht, daß die abgespeicherten Werte im EEPROM in den Arbeitsspeicher zurück gelesen werden.

4.4 Kontrolle der eingegebenen Werte

Zur Kontrolle der eingegebenen bzw. aktualisierten Werte, durch den GPS-Empfänger, wird die **SHOW**-Funktion aufgerufen. Nach dem Sprung in das Tastatur-Basisbild durch die Taste **"ENT"** wird die Ziffer 2 eingegeben. Es erscheint das erste **SHOW**-Anfragebild.

HINWEIS : DIE SHOW-FUNKTION KANN JEDER ZEIT DURCH **"BR / DL"** = BREAK UNTERBROCHEN WERDEN. ALLE MENÜPUNKTE KÖNNEN MIT BELIEBIGER TASTE (AUßER **"BR"**) DURCHGEBLÄTTERT WERDEN, LEDIGLICH NACH ANSICHT DES PUNKTES **"SHOW SATELLITE"** MUß DIESER MIT **"BR"** VERLASSEN WERDEN.

4.4.1 Satellitenanzeige

Für die Synchronisation der Anlage mit UTC sind 4 Satelliten im Sichtfeld der Antenne notwendig. Im optimalen Zustand befinden sich 9-10 Satelliten im Sichtbereich der Antenne, von denen 6 parallel empfangen werden können.

Mit Hilfe der Menüauswahl

SHOW SATELLITES Y/N

wird angezeigt wieviel 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 Anzeigebild für max. 4 Minuten in der Anzeige

V SAT:	SAT:	SAT:
SAT:	SAT:	SAT:

Unter **(V)**isible erscheint danach die Anzahl der Satelliten, die für die optimale Antennenposition in an diesem Standort sichtbar sind. Beim ersten Empfangsprozess oder nach längerem Spannungsausfall, steht unter **(V)** der Wert "00".

Hinter **SAT**: erscheinen die Satelliten, die tatsächlich vom GPS-Empfänger erfaßt wurden.

Nach der ersten Installation kann es im ungünstigsten Fall mehrere Stunden dauern bevor Satellitendaten im Anzeigebild erscheinen. Dies ist abhängig von den Start-Informationen, die das System erhält sowie von der Antennenposition (z.B. nur halber Sichtbereich des Himmels).

Sind Werte im System vorhanden so kann ein Anzeigebild z.B. wie folgt aussehen

V SAT: 05 137	SAT: 17 43	SAT:
7 SAT:	SAT:	SAT:

Es sind 7 Satelliten im theoretisch sichtbaren Bereich vorhanden, von denen der Satellit 05 mit einem relativen Signal/Rauschverhältnis von 137 und Satellit 17 mit 43 vom GPS-Empfänger erfaßt sind. Für eine Synchronisation mit UTC in der 3D-Auswertung reicht die Anzahl noch nicht aus.

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

4.4.1.1 Fehlerinterpretation

Mit dem Anzegebild 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 Sichtbereich, aber maximal 2 erscheinen im Anzegebild.

Fehlermöglichkeit:

- 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 10-30 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
- es herrschen extrem schlechte Empfangsbedingungen (z.B. dichter Schneefall)

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

4.4.2 Zeitdifferenz

Mit dieser Funktion kann die aktuelle Zeitdifferenz zwischen der lokalen Zeit und der UTC-Zeit angesehen werden.

Anwahlbild

TIME-OFFSET Y/N

Nach Betätigen der "Y" Taste erscheint die Zeitdifferenz z.B. mit folgendem Bild:

TIME-OFFSET: 02:00

EAST + WEST -

Wird "N" oder jede andere Taste außer "Y" eingegeben, springt die Anzeige auf das nächste Anfragebild.

4.4.3 Zeitzonenumschaltung S ⇔ D

Diese Funktion zeigt den Umschaltzeitpunkt von Standard-Time (Winterzeit) auf Daylight-Time (Sommerzeit) an. Ferner erscheint die Information ob dieser Umschaltzeitpunkt noch aktiv oder schon abgearbeitet ist.

Anwahlbild

STANDARD / DAYLIGHT CHANGE-OVER Y/N

Nach betätigen der "Y" Taste erfolgt z.B. folgende Anzeige:

TIME S > D 02:00:00 30/MAR/1992

Der Umschaltzeitpunkt ist am Sonntag, den 30. März 92 um 2.00 Uhr.

4.4.4 Zeitzonenumschaltung D ⇔ S

Diese Funktion zeigt den Umschaltzeitpunkt von Daylight-Time (Sommerzeit) auf Standard-Time (Winterzeit) an.

Anwahlbild

DAYLIGHT / STANDARD CHANGE-OVER Y/N

Nach betätigen der "Y" Taste erfolgt z.B. folgende Anzeige:

TIME D > S 03:00:00 27/SEP/1992

Die Umschaltung erfolgte am (Sonntag), den 27. September um 3.00 Uhr.

4.4.5 Position

Mit dieser Funktion wird die eingegebene bzw. die durch GPS aktualisierte Position angezeigt. Im Gegensatz zur Positioneingabe wird die Positionsanzeige um jeweils 4 Stellen erweitert. Es werden noch 4 Kommastellen der Positionsminuten angezeigt. Die Position wird durch GPS jede Minute aktualisiert.

Auswahlbild

POSITION Y/N

Anzeige

z.B.

POSITION

N 51 12,68 98 E 007 39,80 50

Position der Firma **hopf**

4.5 Ini Funktionen

Über den Menüpunkt INI:3 können verschiedene Standardeinstellungen vorgenommen werden durch die Taste "3" wird in einen Auswahldialog gewechselt.

4.5.1 Quarz-Regelwert

Diese Funktion ist nur für den **hopf** internen Gebrauch bestimmt. Sie sollte im Betrieb nicht angewendet werden. Man kann hiermit die Genauigkeit der Quarzregelung verschlechtern, um die Regeleigenschaften des Nachregel-Programmes zu testen.

4.5.2 Serielle Schnittstelle / Master-, Slave- oder Remote-Betrieb

Mit dieser Funktion wird die RS422-Schnittstelle konfiguriert. Es stehen zur Zeit 3 Modi zur Verfügung (siehe Pkt. 5.1 / 5.2):

- Master-Betrieb
- Slave-Betrieb
- Remote-Control

Anwahlbild

SERVICE INTERFACE RS422 Y/N

Nach Betätigen der "Y" - Taste springt die Anzeige in den Eingabe Modus. Es erscheint dann z.B. folgendes Bild in der Anzeige

MASTER/SLAVE OR REMOTE CONTROL
SELECT M/S/R > <

Die Buchstaben haben folgende Bedeutung :

Als Eingabe ist "M" "S" oder "R" zugelassen

M für Master-Betrieb Synchronisation über GPS-Antenne

S für Slave-Betrieb Synchronisation über den Master/Slave-String von anderen
hopf Systemen

R für Remote-Control ; siehe Kapitel 5.3

Die Eingabe muß mit "ENT" abgeschlossen werden.

Eine falsche Eingabe führt zur Anzeige des Fehlerbildes

INPUT ERROR

Nach ca. 3 Sekunden springt die Anzeige automatisch auf das Standardbild. Die Daten werden nicht übernommen. Will man keine Daten ändern, so gibt man sofort "ENT" ein. Es erscheint dann ebenfalls das Fehlerbild ohne Datenänderung.

HINWEIS : DIE STANDARDEINSTELLUNG DER SCHNITTSTELLE IST 9600 BAUD,
8 BIT WORTLÄNGE, 1 STOPPBIT UND KEIN PARITÄTSBIT.

4.5.3 Verzögerung der Statusänderung "kein Funk"

In der Anzeige als auch in den seriellen Datenstrings wird angezeigt, ob das System durch GPS synchronisiert wird oder auf interner Quarzbasis läuft. Diese Information wird häufig in den angeschlossenen Geräten zur Fehlermeldung herangezogen. Um eine kurzzeitige Empfangsunterbrechung nicht als Fehler zu interpretieren, kann die Statusänderung von Empfang auf Quarzbasis verzögert werden. Die Verzögerungszeit ist einstellbar zwischen 0-255 Minuten.

Anwahlbild

TIME-OUT FOR STATUS "OFF" NO RECEIVE Y/N

Nach betätigen der "Y" - Taste springt die Anzeige in den Eingabe-Modus. Es erscheint dann z.B. folgendes Bild in der Anzeige

STATUS OFF AFTER >XXX< MIN. NO RECEIVE UP INPUT U DOWN INPUT D

An den Stellen von xxx wird die zur Zeit gültige Verzögerungszeit eingeblendet.

Mit der Taste **U** (Up) wird die Zeit vergrößert und mit **D** (Down) verkleinert.

Bei Verlassen des Programmes über die Taste Break "**BR**" wird der letzte angezeigte Wert ausfallsicher abgespeichert.

4.5.4 Verzögerung der Statusänderung "Funk"

Wenn das System aus dem Quarzbetrieb in den funkkontrollierten Betrieb umschaltet, erfolgt eine Zeitsprung der Sekundenmarke bis auf ca. $\pm 20 \mu\text{sec}$. Danach wird die Abweichung in Schritten kleiner $2 \mu\text{sec}$ bis auf $\pm 3 \mu\text{sec}$ nachgezogen. Die restliche Abweichung wird über die Nachregelung des Systemquarzes linear bis auf kleiner $\pm 0.5 \mu\text{sec}$ ausgeregelt. Diese gesamte Ausregelzeit beträgt etwa 10 Minuten. Mit dieser Funktion kann die Information "funkkontrollierter Betrieb" verzögert werden, um ein Auswahlkriterium für höchste Synchronität zu erhalten.

Anwahlbild

TIME-OUT FOR STATUS "ON" AFTER GPS-RECEPTION Y/N

Nach Betätigen der "Y" - Taste springt die Anzeige in den Eingabe-Modus. Es erscheint dann z.B. folgendes Bild in der Anzeige

STATUS "ON" AFTER >XXX< MIN. NO RECEPTION UP INPUT U DOWN INPUT D

An den Stellen von xxx wird die zur Zeit gültige Verzögerungszeit eingeblendet.

Mit der Taste **U** (Up) wird die Zeit vergrößert und mit **D** (Down) verkleinert.

Bei Verlassen des Programmes über die Taste Break "**BR**" wird der letzte angezeigte Wert ausfallsicher abgespeichert.

Normalerweise wird diese Funktion nicht benötigt, sie sollte daher auf >000< min. stehen. Bei Anwahl dieser Funktion ist es aber erforderlich, daß die Ausschaltverzögerung (siehe 4.5.3) nicht aktiviert ist.

4.6 Auswahl von Sonderfunktionen

Über den Menüpunkt **S.-CLK** können im System integrierte Erweiterungskarten angesprochen werden. Durch die Taste **"5"** wird in einen Auswahldialog gewechselt.

Folgende Sonderfunktionen können aufgerufen werden.

SLAVE - CLOCK MANIPULATION Y / N

Hauptuhrfunkt., Setzen, Starten und Stoppen von analogen Nebenuhrwerken.

Erfordert Hauptuhrenkarte 7405/7406 im System.

Weitere Informationen, finden Sie in der zugehörigen Beschreibung für diese Karte.

IRIG-B TIMECODE MANIPULATION Y / N

Anzeige und Eingabe von Steuergrößen für den IRIG-B Timecode Ausgang.

Erfordert Karte 7230 im System.

Weitere Informationen, finden Sie in der zugehörigen Beschreibung für diese Karte.

NET-TIME MANIPULATION Y / N

Synchronisation von Netzzeiten.

Erfordert Karte 7515 im System

Weitere Informationen, finden Sie in der zugehörigen Beschreibung für diese Karte.

4.7 Zusammenfassung Tastatur

- Die Tastatur wird durch Drücken der Taste **"ENT"** aktiviert.
- Anwahl der Funktionsbereiche durch **"1"** bis **"5"**
- Umschalten auf Standardbild durch **"BR / DL"** = BREAK
- Abschluß von Eingaben durch **"ENT"**
- Auswahl einer Einzelfunktion durch **"Y"**
- Weiterschalten der Funktion durch **"N"** oder jede andere Taste außer **"BR / DL"** = BREAK
- Plausibilitätsfehler werden durch **INPUT-ERROR** gekennzeichnet, erneute Anwahl und Eingabe ist erforderlich.

HINWEIS : BEI ERHÖHTEM DATENDURCHSATZ AUF DEM BUS (VIELE ERWEITERUNGSKARTEN INSTALLIERT) KANN ES VORKOMMEN, DAß TASTATUREINGABEN NICHT SOFORT ANGENOMMEN WERDEN.

Beenden Sie in diesem Fall die Eingabe mit der **"BR / DL"** Taste und starten den Eingabevorgang erneut.

4.7.1 Setzfunktionen

- Lokale Zeit

STUNDE	T	H	0 - 2
STUNDE	S	H	0 - 9
.			
MINUTE	T	m	0 - 5
MINUTE	S	m	0 - 9
.			
SEKUNDE	T	s	0 - 5
SEKUNDE	S	s	0 - 9
.			
.			
Wochentag		d	1 - 7
.			
TAG	T	D	0 - 3
TAG	S	D	0 - 9
.			
MONAT	T	M	0 - 1
MONAT	S	M	0 - 9
.			
Jahr	T	Y	0 - 9
Jahr	S	Y	0 - 9
.			
Zeitzone			D oder S

- TIME-OFFSET

Vorzeichen ±	+ oder -
Stunde	0 - 1
Stunde	0 - 9
.	
Minute	0 oder 3
Minute	0

- Zeitzone Umschaltzeitpunkt

Datenstring wie lokale Zeit

- Position

Vorzeichen	P	N oder S	
Grad	T	G	0 - 8
Grad	S	C	0 - 9
.			
Minute	T	M	0 - 5
Minute	S	M	0 - 9
.			
.			
Vorzeichen	P	E oder W	
Grad	H	G	0 - 1
Grad	T	G	0 - 9
Grad	S	C	0 - 9
.			
Minute	T	M	0 - 5
Minute	S	M	0 - 9

4.7.2 Anzeigefunktionen

- Time-Offset
- Standard / Daylight Change-over
- Daylight / Standard Change-over
- Position
- Satelliten-Anzeige

4.8 Inbetriebnahme

- Anschließen der GPS-Antenne
- Spannung anschließen
- Spannung einschalten
- Eingabe lokale Zeit
- Eingabe Zeitdifferenz
- Eingabe Position
- Eingabe Umschaltzeitpunkt **S** ⇒ **D** (nicht unbedingt erforderlich)
- Eingabe Umschaltzeitpunkt **D** ⇒ **S** (nicht unbedingt erforderlich)
- Programm-Reset auslösen
- Ansehen Zeitdifferenz
- Ansehen Position
- Ansehen Umschaltzeitpunkt **S** ⇒ **D**
- Ansehen Umschaltzeitpunkt **D** ⇒ **S**
- Master-Reset auslösen

5 Serviceschnittstelle der Uhrenkarte 7015

Die vorhandene RS422 Serviceschnittstelle der Uhrenkarte 7015 kann für folgende Funktionen eingesetzt werden.

Modus-Anwahl - siehe 4.5.2

Master-Mode

Im Master-Mode erfolgt an der Schnittstelle die Ausgabe des GSP-Slave Datenstrings mit dem andere **hopf** Uhrensysteme synchronisiert werden können.

Slave-Mode

Im Slave-Mode kann das System mit einem GSP-Slave Datenstrings von einem anderen **hopf** Uhrensystem synchronisiert werden.

Remote-Mode

Im Remote-Mode können Uhrzeit, Datum, Position und Umschaltzeitpunkte von einem Rechner gesetzt werden. Diese Funktion läuft parallel zur Tastatureingabe.

5.1 Schnittstellenbelegung SUB-D Buchse - 9polig

Pin	Signal
1	GND
2	/TxD
3	TxD
4	/RxD
5	RxD
6	DCF77-Takt low-aktiv
7	/DCF77-Takt high-aktiv
8	PPS
9	GND

5.2 Datentelegramm Master/Slave

Mit dem Master/Slave-String können Slave-Systeme auf eine Genauigkeit von $\pm 0,5$ msec mit den Zeitdaten des Mastersystems über die Service-Schnittstelle RS422 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. ± 11.59 Std. betragen.

Das Vorzeichen wird als höchstes Bit in den Stunden eingeblendet.

Logisch "1" = lokale Zeit vor UTC

Logisch "0" = lokale Zeit hinter UTC

Beispiel :

90.00 Differenzzeit + 10.00 Std.

01.30 Differenzzeit - 01.30 Std.

Der gesamte Datenstring hat folgenden Aufbau:

<u>lfd. Zeichennr.:</u>	<u>Bedeutung</u>	<u>Wert (Wertebereich)</u>	
1	STX (start of text)	\$02	
2	Status	\$30-39, \$41-46	; siehe 5.2.1
3	Wochentag	\$31-37	; siehe 5.2.1
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	
21	CR (carriage return)	\$0D	
22	ETX (end of text)	\$03	

5.2.1 Status im Datentelegramm Master-Slave

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Statusnibble:	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
Wochentagnibble:	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

5.2.2 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.

5.2.3 Parameter der Datenübertragung

Bei der Master/Slave-Synchronisation werden die Daten mit folgenden Parametern übertragen:

- 9 600 Baud
- 8 Datenbit
- 1 Stoppbit
- keine Parity

5.3 Remote Funktion der Serviceschnittstelle

Remote Funktionen sind erforderlich um die Installation der Uhrenanlage über einen Rechner fernbedient vorzunehmen. Dabei werden unterschiedliche Datentelegramme zum Setzen von Uhrzeit, Datum, Umschaltzeitpunkten (Sommer-/Winterzeit), Positionsdaten, Differenzzeit Local-UTC und Auswertung der GPS-Empfangsgüte übertragen. Diese Funktionen können auch über die Bedieneinrichtung des System 7001 vorgenommen werden.

Der Verbindungsaufbau einer Kommunikation zwischen Uhr und Rechner wird grundsätzlich vom Rechner aktiviert. Der Telegrammaufbau sieht dabei wie folgt aus:

STX (Befehl) [Status] [Daten] CR LF ETX

Den Rumpf der Übertragung bilden das STX (Hex 02) sowie am Ende des Telegramm das CR (Hex 0D), LF (Hex 0A) und das ETX (Hex 03).

Das Befehlsfeld beinhaltet vier ASCII-Zeichen, die die Art der Funktion signalisieren. Folgende Befehle sind möglich:

- TIM:** für Uhrzeit und Datum
- DIF:** für Differenzzeit Local-UTC
- POS:** für Positionsdaten
- SAT:** für Empfangsqualität
- RES:** für Reset der Uhrenanlage

Die Felder **Status** und **Daten** sind optional und Abhängig vom Befehl bzw. von der angeforderten Funktion.

Der **TIM** Befehl wird immer mit einem Status übertragen. Der Status signalisiert ob eine Zeit oder ein Umschaltzeitpunkt der Inhalt des Telegramm ist. Die anderen Befehle werden ohne Status übertragen.

5.3.1 Das Statusbyte und Telegrammaufbau im TIM Befehl

Das Statusbyte setzt sich aus zwei ASCII Nibble zusammen. Der Wertebereich der einzelnen Nibble kann Hex 30 bis 39 und Hex 41- 46 betragen (00-FF). Nach Empfang der beiden Zeichen folgt eine Konvertierung in den Binärwert. Beispiel: Empfangen wurden die beiden ASCII Zeichen "4" und "2" (Hex 34 und 32) nach ASCII-Korrektur erhält man folgendes Byte:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	1	0	0	0	0	1	0

Abhängig davon ob die Uhrenkarte 7015 einen **TIM** Befehl erhält oder absetzt, hat das Statusbyte folgende Bedeutung :

Bits im gesendeten Statusbyte (vom System 7001):

Bit 7 = 1, Bit 6 = 1	Uhr ist funksynchron mit Quarzregelung
Bit 7 = 1, Bit 6 = 0	Uhr ist funksynchron ohne Quarzregelung
Bit 7 = 0, Bit 6 = 1	Uhr ist im Quarzbetrieb (gültige Uhrzeit)
Bit 7 = 0, Bit 6 = 0	Uhr hat keine gültige Uhrzeit
Bit 5 = 1	Ankündigung einer Schaltsekunde zum nächsten Stundenwechsel
Bit 4 = 1	Winterzeit/Local-Time
Bit 3 = 1	Sommerzeit (nur wenn mit Umschaltung gearbeitet wird)
Bit 4 = 0, Bit 3 = 0	UTC-Zeit (Universal Time Coordinated)
Bit 2 = 1	Sommerzeit / Winterzeit - Winterzeit / Sommerzeit - Umschaltung zum nächsten Stundenwechsel
Bit 1 = 0	nur bei Umschaltung: Umschaltzeit wurde abgearbeitet
Bit 0 = 1	Umschaltzeit ist noch aktiv

Bedeutung der Bits im empfangenen Statusbyte (vom System 7001) :

Bit 7	keine Bedeutung
Bit 6 = 1	muß immer gesetzt sein
Bit 5 = 1	Uhr soll zum nächsten Stundenwechsel eine Schaltsekunde einfügen (Achtung: nur für Diagnosezwecke !)
Bit 4 = 1	Winterzeit / Local Time
Bit 3 = 1	Sommerzeit
Bit 2 = 1	Umschaltung Sommer- / Winterzeit oder Winter- / Sommerzeit zum nächsten Stundenwechsel (Achtung: nur für Diagnosezwecke!)
Bit 1 = 1	Umschaltzeitpunkt (Sommer / Winter - Winter / Sommer)
Bit 1 = 0	Uhrzeit und Datum setzen
Bit 0	keine Bedeutung

Das Datenfeld im **TIM** Telegramm enthält im Sendebetrieb die aktuellen Einstellungen der Uhr. Im Empfangsbetrieb werden hier die neuen Zeiten eingetragen. Fehlt das Datenfeld im Empfang, so wird der empfangene Status auf angeforderte Uhrendaten ausgewertet und eine Übertragung mit den entsprechenden Daten zum nächstmöglichen Zeitpunkt von der Uhr ausgelöst.

Die Daten werden als ASCII Werte in BCD übertragen und empfangen. Empfangene Daten werden von der Uhr auf Plausibilität überprüft. Nicht gültige Daten wie z. B. Tag = 32 im Telegramm interpretiert die Uhr als fehlerhaft und verwirft das ganze Telegramm. Das Wochentagnibble muß immer mit angegeben werden 1 = Montag, 7 = Sonntag. Bei der Übertragung von Umschaltzeiten muß der Wochentag immer auf 7 gesetzt sein.

Aufbau des Datenfeldes im Telegramm:

<u>Bedeutung</u>	<u>Wertebereich (Hex)</u>
Komma	\$2C
Stunde Zehner	\$30-32
Stunde Einer	\$30-39
Komma	\$2C
Minute Zehner	\$30-35
Minute Einer	\$30-39
Komma	\$2C
Sekunde Zehner	\$30-35
Sekunde Einer	\$30-39
Komma	\$2C
Tag Zehner	\$30-33
Tag Einer	\$30-39
Komma	\$2C
Monat Zehner	\$30-31
Monat Einer	\$30-39
Komma	\$2C
Jahr Zehner	\$30-39
Jahr Einer	\$30-39
Komma	\$2C
Wochentag	\$31-37

5.3.2 Uhrzeit setzen

<u>Statusbyte (Hex)</u>	<u>Bedeutung</u>
48	Winterzeit (Local Time) setzen
50	Sommerzeit setzen

Beispieltelegramm Winterzeit setzen 12:34:56 Uhr, Sonntag den 07.08.99

STX TIM: 48,12,34,56,07,08,99,7 CR LF ETX

Die Uhr antwortet nach Übernahme der Daten mit dem neuen Zeitlegramm:

STX TIM: 48,12,34,56,07,08,99,7 CR LF ETX

5.3.3 Uhrzeit anfragen

<u>Statusbyte (Hex)</u>	<u>Bedeutung</u>
40	UTC (Weltzeit) anfragen
48	Local Time anfragen

Beispieltelegramm Weltzeit anfragen:

STX TIM: 40 CR LF ETX

Die Uhr antwortet zum nächstmöglichen Zeitpunkt mit der aktuellen Weltzeit.

Beispielantwort: STX TIM: 40,10,34,56,07,08,99,7 CR LF ETX

Es ist 10:34:56 Uhr, Sonntag der 07.08.99 Weltzeit

5.3.4 Umschaltzeitpunkte setzen

<u>Statusbyte (Hex)</u>	<u>Bedeutung</u>
4A	Winterumschaltzeitpunkt setzen
52	Sommerumschaltzeitpunkt setzen

Beispieltelegramm Winterumschaltzeitpunkt setzen 02:00:00 Uhr, Sonntag den 23.09.96

STX TIM: 4A,02,00,00,23,09,96,7 CR LF ETX

Die Uhr antwortet nach Erhalt mit dem neuen Winterumschaltzeitpunkt:

STX TIM: 4B,02,00,00,23,09,96,7 CR LF ETX

Bit 0 = 1 im Statusbyte signalisiert, daß der neue Umschaltzeitpunkt aktiviert wurde.

5.3.5 Umschaltzeitpunkte anfragen

<u>Statusbyte (Hex)</u>	<u>Bedeutung</u>
52	Winterumschaltzeitpunkt anfragen
4A	Sommerumschaltzeitpunkt anfragen

Beispieltelegramm Winterumschaltzeitpunkt anfragen:

STX TIM: 52 CR LF ETX

Die Uhr antwortet zum nächstmöglichen Zeitpunkt mit dem aktuellen Winterumschaltzeitpunkt

Beispielantwort: STX TIM: 53,02,00,00,23,09,96,7 CR LF ETX

Die Umschaltung auf Winterzeit ist noch aktiv (Bit 0 im Statusbyte = 1) und findet um 02:00:00 Uhr am Sonntag dem 23.09.96 Local Time statt.

5.3.6 Zeitdifferenz Local-UTC

Die Differenz zwischen Local Time und UTC kann mit dem DIF Befehl in der Uhr gesetzt bzw. abgefragt werden. Das Datenfeld für diesen Befehl hat folgenden Aufbau:

<u>Bedeutung</u>	<u>Wertebereich (Hex)</u>
Richtung ±	\$2B, 2D
Stunde Zehner	\$30-32
Stunde Einer	\$30-39
Komma	\$2C
Minute Zehner	\$30,33
Minute Einer	\$30

Die Differenzzeit darf ± 12 Stunden nicht überschreiten. Die Minuten dürfen nur den Wert 0 oder 30 annehmen.

Beispieltelegramm Setzen der Differenz Local Time zu UTC auf - 1 Stunde

STX DIF: -01,00 CR LF ETX

Die aktuelle Differenz wird mit folgendem Telegramm angefragt:

STX DIF: CR LF ETX

Die Uhr antwortet mit der aktuellen Einstellung wie unter "Setzen" aufgeführt.

5.3.7 Positionsdaten

Die Positionsdaten für den jeweiligen Einsatzort der Uhrenanlage werden mit diesem Telegramm gesetzt bzw. erfragt.

Der Aufbau des Datenfeldes sieht wie folgt aus:

<u>Bedeutung</u>	<u>ASCII</u>	<u>Wertebereich (Hex)</u>
Länge West/Ost	W, E	\$57, 45
Doppelpunkt	:	\$3A
Grad Hunderter	0,1	\$30, 31
Grad Zehner	0-8	\$30-38
Grad Einer	0-9	\$30-39
Komma	,	\$2C
Minute Zehner	0-5	\$30-35
Minute Einer	0-9	\$30-39
Komma	,	\$2C
Minute Hundertstel	0-9	\$30-39
Minute Tausendstel	0-9	\$30-39
Komma	,	\$2C
Breite Nord/Süd	N, S	\$4E,53
Doppelpunkt	:	\$3A
Grad Zehner	0-8	\$30-38
Grad Einer	0-9	\$30-39
Komma	,	\$2C
Minute Zehner	0-5	\$30-35
Minute Einer	0-9	\$30-39
Komma	,	\$2C
Minute Hundertstel	0-9	\$30-39
Minute Tausendstel	0-9	\$30-39

Beispieltelegramm Positionsdaten setzen:

STX POS: E:007,33,34,N:53,12,21 CR LF ETX

5.3.8 Daten über die GPS-Empfangsqualität

Diese Daten können nur angefragt werden. Der Anfragestring sieht wie folgt aus:

STX SAT: CR LF ETX

Die Uhr antwortet mit der Anzahl gerasteter Satelliten und deren Signal/Rauschverhältnis

Der Aufbau des Datenfeldes sieht wie folgt aus:

<u>Bedeutung</u>	<u>ASCII</u>	<u>Wertebereich (Hex)</u>
Identifizier Tracked Sat	T	\$53
Doppelpunkt	:	\$3A
Anzahl gerasteter Sat.	0-9	\$30-39
Komma	,	\$2C
Identifizier Sat	S	\$53
Doppelpunkt	:	\$3A
Zehner Sat.-Nr.	0-9	\$30-39
Einer Sat.-Nr.	0-9	\$30-39
Trennzeichen	/	\$2F
Zehner SN-Ratio	0-9	\$30-39
Einer SN-Ratio	0-9	\$30-39
Komma	,	\$2C

Position 5 bis 12 wird für insgesamt 6 Satelliten wiederholt !

Beispiel einer gesendeten Antwort mit Satellitendaten:

STX SAT: T:8,S:07/43,S:12/45,S:23/34,S:14/45,S:03/23,S:19/47 CR LF ETX

5.3.9 Reset der Uhrenanlage auslösen

Ein Reset (Masterreset) wird mit folgendem Telegramm ausgelöst:

STX RES: CR LF ETX

Die Uhr antwortet zuerst mit dem folgenden Telegramm,

STX RES: CR LF ETX

um zu signalisieren, daß der Resetbefehl ausgeführt wird.

6 Technische Daten Basissystem

Betriebsspannung:	Standard:	230 V AC +10%-15%
	oder:	120 V AC +10% -15%
	Option:	32 - 75 V DC
		60 - 110 V DC
Leistungsverbrauch Anlage voll bestückt:		50 VA
Anzeige:		VFD-Anzeige 2x40-stellig
Anzeigeart:		alphanumerisch
Zeichenhöhe:		5 mm
Farbe:		grün
Quarzgenauigkeit		
GPS-Master:		bei konstanter Temperatur (0..50°C) ± 0,1ppm nach kontinuierlichem GPS-Empfang für mind. 30 Minuten
GPS-Slave über serielle Synchronisation:		+/-2ppm bei konstanter Temperatur (0..50°C) nach kontinuierlichem Empfang für mind. 8 Stunden
Quarzuhr (ohne Synchronisation)		
	Auslieferung:	± 0,5ppm bei 25°C
	Alterung:	± 4ppm/Jahr, max. ± 10ppm
Notuhrgenauigkeit:		± 25 ppm
Wartungsfreie Notuhrpufferung:		3 Tage
Tastatur:		42 Tasten

6.1 Technische Daten GPS-Empfänger

Potentialtrennung:		500 V
Empfängerart:		6-kanaliger Phasen-Tracking-Empfänger
Auswertung:		L1 Frequenz 1 575,42 MHz, C/A-Code
Empfindlichkeit:		- 143 dB
Synchronisationszeit	Kaltstart:	30 min. - 4 Std. (Erste Installation ohne Positionsangabe)
	Warmstart:	ca. 1 min. (Spannungsausfall < 3 Tage)
Genauigkeit des PPS-Impulses:		± 300 nsec (95%)
Temperaturbereich:		0 - 50° C für spezifizierte Daten 0 - 70° C mit verschlechterten Freilaufeigenschaften
Sonderanfertigungen:		Hard- und Softwareänderungen nach Kundenvorgabe möglich

HINWEIS : DIE FIRMA **hopf** Elektronik GmbH BEHÄLT SICH JEDERZEIT ÄNDERUNGEN IN HARD- UND SOFTWARE VOR.