



## HANDBUCH

### GPS170SV

GPS Empfänger - Europakarte

4. November 2013

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Impressum</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines GPS</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS170SV</b>	<b>3</b>
3.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	3
3.2	Impuls- und Frequenzausgänge	3
3.3	Time Capture Eingänge	4
3.4	Serielle Schnittstellen (optional 4x COM)	4
3.5	DCF77 Emulation	4
3.6	Programmierbare Pulsausgänge (optional)	5
3.7	Time Code (optional)	6
3.7.1	Allgemeines zu Time Code	6
3.7.2	Blockschaltbild Generierung des Time Codes	7
3.7.3	IRIG - Standardformat	8
3.7.4	AFNOR - Standardformat	9
3.7.5	Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code	10
3.7.6	Generierte Zeitcodes	11
3.7.7	Auswahl des generierten Zeitcodes	12
3.7.8	Ausgänge	12
3.7.9	Technische Daten	12
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>13</b>
4.1	Bedienelemente der Frontplatte	13
4.2	RS232 COM0	13
4.3	Spannungsversorgung	14
4.4	GPS Antennenmontage	14
4.4.1	Beispiel:	14
4.4.2	Antennenmontage mit Überspannungsschutz	15
4.5	Einschalten des Systems	16
<b>5</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>17</b>
5.1	Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie	17
5.2	CE-Kennzeichnung	17
<b>6</b>	<b>Technische Daten GPS170</b>	<b>18</b>
6.1	Oszillatorspezifikationen	20
6.2	Technische Daten GPS Antenne	21
6.3	Zeittelegramme	22
6.3.1	Format des Meinberg Standard Telegramms	22
6.3.2	Format des Meinberg GPS Zeittelegramms	23
6.3.3	Format des Meinberg Capture Telegramms	24
6.3.4	Format des SAT Telegramms	25
6.3.5	Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	26
6.3.6	Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)	28
6.3.7	Format des NMEA 0183 Telegramms (GGA)	29
6.3.8	Format des NMEA 0183 Telegramms (ZDA)	30
6.3.9	Format des ABB SPA Telegramms	31
6.3.10	Format des Computime Zeittelegramms	32
6.3.11	Format des RACAL Zeittelegramms	33
6.3.12	Format des SYSPLEX-1 Zeittelegramms	34
6.3.13	Format des ION Zeittelegramms	35
6.4	Signale an der Steckerleiste Baugruppe GPS170	36

<b>7</b>	<b>Das Programm GPSMON32</b>	<b>37</b>
7.1	Serielle Verbindung . . . . .	37
7.2	Netzwerkverbindung . . . . .	37
7.3	Starten der Online Hilfedatei . . . . .	38

# 1 Impressum

**Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG**

Lange Wand 9, D-31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 93 09 - 0

Telefax: 0 52 81 / 93 09 - 30

Internet: <http://www.meinberg.de>

Email: [info@meinberg.de](mailto:info@meinberg.de)

Datum: 04.11.2013

## 2 Allgemeines GPS

Die Satellitenfunkuhr GPS170 wurde mit dem Ziel entwickelt, Anwendern eine hochgenaue Zeit- und Frequenzreferenz zur Verfügung zu stellen. Hohe Genauigkeit und die Möglichkeit des weltweiten Einsatzes rund um die Uhr sind die Haupteigenschaften dieses Systems, welches seine Zeitinformationen von den Satelliten des Global Positioning System empfängt.

Das Global Positioning System (GPS) ist ein satellitengestütztes System zur Radioortung, Navigation und Zeitübertragung. Dieses System wurde vom Verteidigungsministerium der USA (US Department Of Defense) installiert und arbeitet mit zwei Genauigkeitsklassen: den Standard Positioning Services (SPS) und den Precise Positioning Services (PPS). Die Struktur der gesendeten Daten des SPS ist veröffentlicht und der Empfang zur allgemeinen Nutzung freigegeben worden, während die Zeit- und Navigationsdaten des noch genaueren PPS verschlüsselt gesendet werden und daher nur bestimmten (meist militärischen) Anwendern zugänglich sind.

Das Prinzip der Orts- und Zeitbestimmung mit Hilfe eines GPS-Empfängers beruht auf einer möglichst genauen Messung der Signallaufzeit von den einzelnen Satelliten zum Empfänger. 24 aktive GPS-Satelliten und mehrere Reservesatelliten umkreisen die Erde auf sechs Orbitalbahnen in 20000 km Höhe einmal in ca. 12 Stunden. Dadurch wird sichergestellt, dass zu jeder Zeit an jedem Punkt der Erde mindestens vier Satelliten in Sicht sind. Vier Satelliten müssen zugleich zu empfangen sein, damit der Empfänger seine Position im Raum ( $x, y, z$ ) und die Abweichung seiner Uhr von der GPS-Systemzeit ermitteln kann. Kontrollstationen auf der Erde vermessen die Bahnen der Satelliten und registrieren die Abweichungen der an Bord mitgeführten Atomuhren von der GPS-Systemzeit. Die ermittelten Daten werden zu den Satelliten hinaufgeschickt und als Navigationsdaten von den Satelliten zur Erde gesendet.

Die hochpräzisen Bahndaten der Satelliten, genannt Ephemeriden, werden benötigt, damit der Empfänger zu jeder Zeit die genaue Position der Satelliten im Raum berechnen kann. Ein Satz Bahndaten mit reduzierter Genauigkeit wird Almanach genannt. Mit Hilfe der Almanachs berechnet der Empfänger bei ungefähr bekannter Position und Zeit, welche der Satelliten vom Standort aus über dem Horizont sichtbar sind. Jeder der Satelliten sendet seine eigenen Ephemeriden sowie die Almanachs aller existierender Satelliten aus.

## 3 Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS170SV

Die Satellitenfunkuhr GPS170SV ist als Baugruppe im Europaformat (100 mm x 160mm) ausgeführt. Die 40.6 mm breite Frontplatte enthält als Bedienelemente zwei Kontroll-LEDs und ein verdeckter Taster. Die maximale Kabellänge ist abhängig vom verwendeten Kabel und im Abschnitt "Antennenmontage" angegeben. Die Speisung der Antennen-/Konvertereinheit erfolgt galvanisch getrennt über das Antennenkabel. Als Option ist ein Antennenverteiler lieferbar, der es ermöglicht, bis zu 4 Empfänger an einer einzigen Antenne zu betreiben.

Die GPS170SV arbeitet mit dem "Standard Positioning Service". Der Datenstrom von den Satelliten wird durch den Mikroprozessor des Systems decodiert. Durch Auswertung der Daten kann die GPS-Systemzeit hochgenau reproduziert werden. Unterschiedliche Laufzeiten der Signale von den Satelliten zum Empfänger werden durch Bestimmung der Empfängerposition automatisch kompensiert. Durch Nachführung des Hauptoszillators (Oven Controlled Xtal Oscillator; OCXO) wird eine hohe Frequenzgenauigkeit erreicht (siehe Technische Daten). Gleichzeitig wird die alterungsbedingte Drift des Quarzes kompensiert. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Systems abgelegt.

Die GPS170SV verfügt über verschiedene optionale Ausgänge, wie z.B. drei programmierbare Pulse, Time Code moduliert / unmoduliert und bis zu vier RS232 Schnittstellen, die hardwaremäßig freigeschaltet werden können. Zusätzlich besteht die Möglichkeit die GPS170 mit unterschiedlichen Oszillatortypen (z.B. OCXO- LQ / MQ / HQ / DHQ oder einem abgesetzten Rubidium) zu bestücken, um die Uhr an die geforderten Genauigkeitsklassen anzupassen.

**Die hard- und softwaremäßige Konfiguration der Uhr kann mit dem beigefügten Monitorprogramm GPSPMON32, im hinteren Teil des Manuals, ausgelesen werden.**

### 3.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

Die GPS-Systemzeit ist eine lineare Zeitskala, die bei Inbetriebnahme des Satellitensystems im Jahre 1980 mit der internationalen Zeitskala UTC (Universal Time Coordinated) gleichgesetzt wurde. Seit dieser Zeit wurden jedoch in der UTC-Zeit mehrfach Schaltsekunden eingefügt, um die UTC-Zeit der Änderung der Erddrehung anzupassen. Aus diesem Grund unterscheidet sich heute die GPS-Systemzeit um eine ganze Anzahl Sekunden von der UTC-Zeit. Die Anzahl der Differenzsekunden ist jedoch im Datenstrom der Satelliten enthalten, so dass der Empfänger intern synchron zur internationalen Zeitskala UTC läuft.

Der Mikroprozessor des Empfängers leitet aus der UTC-Zeit eine beliebige Zeitzone ab und kann auch für mehrere Jahre eine automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung generieren, wenn der Anwender die entsprechenden Parameter einstellt.

### 3.2 Impuls- und Frequenzgänge

Der Impulsgenerator der Satellitenfunkuhr GPS170 erzeugt Impulse zum Sekundenwechsel (P\_SEC) und zum Minutenwechsel (P\_MIN). Zusätzlich werden feste Ausgangsfrequenzen von 10 MHz, 1 MHz und 100 kHz vom OCXO abgeleitet. All diese Signale sind mit TTL-Pegel an der rückseitigen Steckverbindung herausgeführt.

#### **Frequenzgänge (optional)**

Der eingebaute Synthesizer erzeugt eine im Bereich von 1/8 Hz bis 10 MHz einstellbare Frequenz, die gleichfalls mit dem internen Zeitraster synchronisiert ist. Für Frequenzen bis zu 10 kHz kann die Phasenlage dieses Ausgangssignals von  $-360^\circ$  bis  $+360^\circ$  eingestellt werden. Sowohl die Ausgangsfrequenz als auch die Phase können entweder über die Bedienelemente der Frontplatte oder über die serielle Schnittstelle COM0 eingestellt werden. Der Ausgang des Frequenzsynthesizers ist als Sinusausgang (F\_SYNTH\_SIN), als Logikausgang mit TTL-Pegel (F\_SYNTH) und als Open-Drain-Ausgang (F\_SYNTH\_OD) ausgeführt. Der Open-Drain-Ausgang kann direkt einen Optokoppler treiben.

Standardmäßig bleiben die Impuls- und der Synthesizerausgang nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Das Gerät kann jedoch im Setup-Menü so konfiguriert werden, daß diese Ausgänge sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Ein zusätzlicher TTL-Ausgang (TIME\_SYN) gibt den Synchron-Status aus. Dieser Ausgang schaltet auf TTL-High, wenn der Empfänger synchronisiert hat, und zurück auf TTL-Low, wenn eine Systemstörung auftritt, kein einziger Satellit mehr empfangen werden kann oder der Anwender eine andere Betriebsart des Gerätes erzwingt.

### 3.3 Time Capture Eingänge

An der rückseitigen Steckerleiste sind zwei TTL-Eingänge (CAP0 und CAP1) vorgesehen, mit denen beliebige Ereignisse zeitlich festgehalten werden können. Wenn an einem dieser Eingänge eine fallende TTL-Flanke erkannt wird, speichert der Mikroprozessor die Nummer des Eingangs und die aktuelle Zeit in einem Pufferspeicher, der bis zu 500 Einträge aufnehmen kann. Die Capture-Ereignisse werden im Display angezeigt und können über die serielle Schnittstelle COM0 oder COM1 ausgegeben werden. Durch den Pufferspeicher kann entweder eine zeitlich begrenzte, schnelle Folge von Ereignissen (Intervall bis hinunter zu 1.5 msec) oder eine dauernde Folge von Ereignissen mit niedrigerer Wiederholzeit (abhängig von der Übertragungsrate von COM0 oder COM1) aufgezeichnet werden.

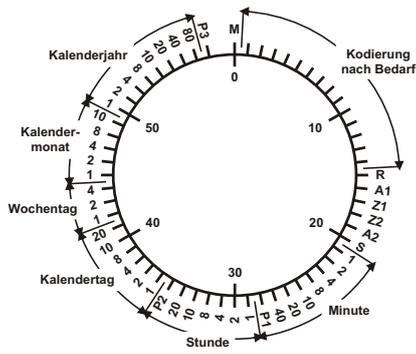
Der Ausgabestring besteht aus ASCII-Zeichen, eine genaue Beschreibung ist dem Abschnitt „Format des Meinberg Capture-Telegramms“ zu entnehmen. Falls der Pufferspeicher überläuft, wird eine Meldung „\*\* capture buffer full“ ausgegeben, falls der Zeitabstand zwischen zwei Ereignissen am selben Eingang zu gering ist, wird die Meldung „\*\* capture overrun“ angezeigt und gesendet.

### 3.4 Serielle Schnittstellen (optional 4x COM)

Die Satellitenfunkuhr GPS170 stellt bis zu vier serielle Schnittstellen bereit. Standardmäßig bleiben diese nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Das Gerät kann jedoch im Setup-Menü so konfiguriert werden, dass die Schnittstellen sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit, das Datenformat sowie die Art der Ausgabetelegramme können im Setup-Menü für alle Schnittstellen getrennt eingestellt werden. COM0 ist vom Ausgabetelegramm und von der Steckerbelegung her völlig kompatibel zu anderen Meinberg Funkuhren mit serieller Ausgabe. Alle Schnittstellen können ein Zeittelegramm sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII '?' aussenden. COM1 kann zusätzlich als Ausgang für Capture-Ereignisse konfiguriert werden, wobei Telegramme entweder automatisch nach einem Capture-Ereignis oder auf Anfrage ausgegeben werden. Das Format der Telegramme ist im hinteren Teil des Manuals beschrieben. Bei Bedarf kann eine separate Programmieranleitung angefordert werden, die ein binäres Datenformat beschreibt, mit dessen Hilfe GPS170 über die serielle Schnittstelle COM0 parametrisiert werden kann.

### 3.5 DCF77 Emulation

Die Satellitenfunkuhr generiert an einem TTL-Ausgang Zeitmarken, die kompatibel zu den Zeitmarken des deutschen Zeitzeichensenders DCF77 sind. Der Langwellensender DCF77 steht in Mainflingen bei Frankfurt und dient zur Verbreitung der amtlichen Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland, das ist die Mitteleuropäische Zeit MEZ(D) bzw. die Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ(D). Der Sender wird durch die Atomuhrenanlage der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig gesteuert und sendet in Sekundenimpulsen codiert die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag. Innerhalb jeder Minute wird einmal die komplette Zeitinformation übertragen. Die generierten Zeitmarken geben jedoch die Ortszeit wieder, wie in der Zeitzoneneinstellung des Setup-Menüs konfiguriert. Enthalten sind auch Ankündigungen von Sommer-/Winterzeitumschaltungen sowie die Schaltsekundenwarnung. Das Kodierschema ist wie folgt:



M	Minutenmarke (0.1 s)
R	Aussendung über Reserveantenne
A1	Ankündigung Beginn/Ende der Sommerzeit
Z1, Z2	Zonenzeitbits
	Z1, Z2 = 0, 1: Standardzeit (MEZ)
	Z1, Z2 = 1, 0: Sommerzeit (MESZ)
A2	Ankündigung einer Schaltsekunde
S	Startbit der codierten Zeitinformation
P1, P2, P3	gerade Paritätsbits

Der Beginn einer Zeitmarke ist zu Beginn einer Sekunde. Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 sec entsprechen einer binären „0“ und solche mit 0.2 sec einer binären „1“. Die Information über die Uhrzeit und das Datum sowie einige Parity- und Statusbits finden sich in den Sekundenmarken 17 bis 58 jeder Minute. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

### 3.6 Programmierbare Pulsausgänge (optional)

An der rückseitigen Steckerleiste sind drei TTL-Ausgänge (Prog Pulse 0-2) vorgesehen, über die beliebig programmierbare Impulse ausgegeben werden können.

Weitere technische Details sind im hinteren Teil des Manuals beschrieben.

## 3.7 Time Code (optional)

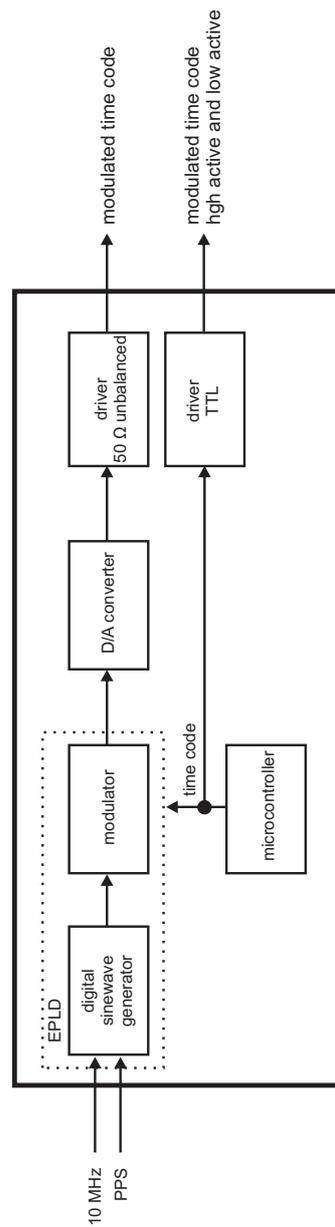
### 3.7.1 Allgemeines zu Time Code

Schon zu Beginn der fünfziger Jahre erlangte die Übertragung codierter Zeitinformation allgemeine Bedeutung. Speziell das amerikanische Raumfahrtprogramm forcierte die Entwicklung dieser zur Korrelation aufgezeichneter Messdaten verwendeten Zeitcodes. Die Festlegung von Format und Gebrauch dieser Signale war dabei willkürlich und lediglich von den Vorstellungen der jeweiligen Anwender abhängig. Es entwickelten sich hunderte unterschiedlicher Zeitcodes von denen Anfang der sechziger Jahre einige von der „Inter Range Instrumentation Group“ (IRIG) standardisiert wurden, die heute als „IRIG Time Codes“ bekannt sind.

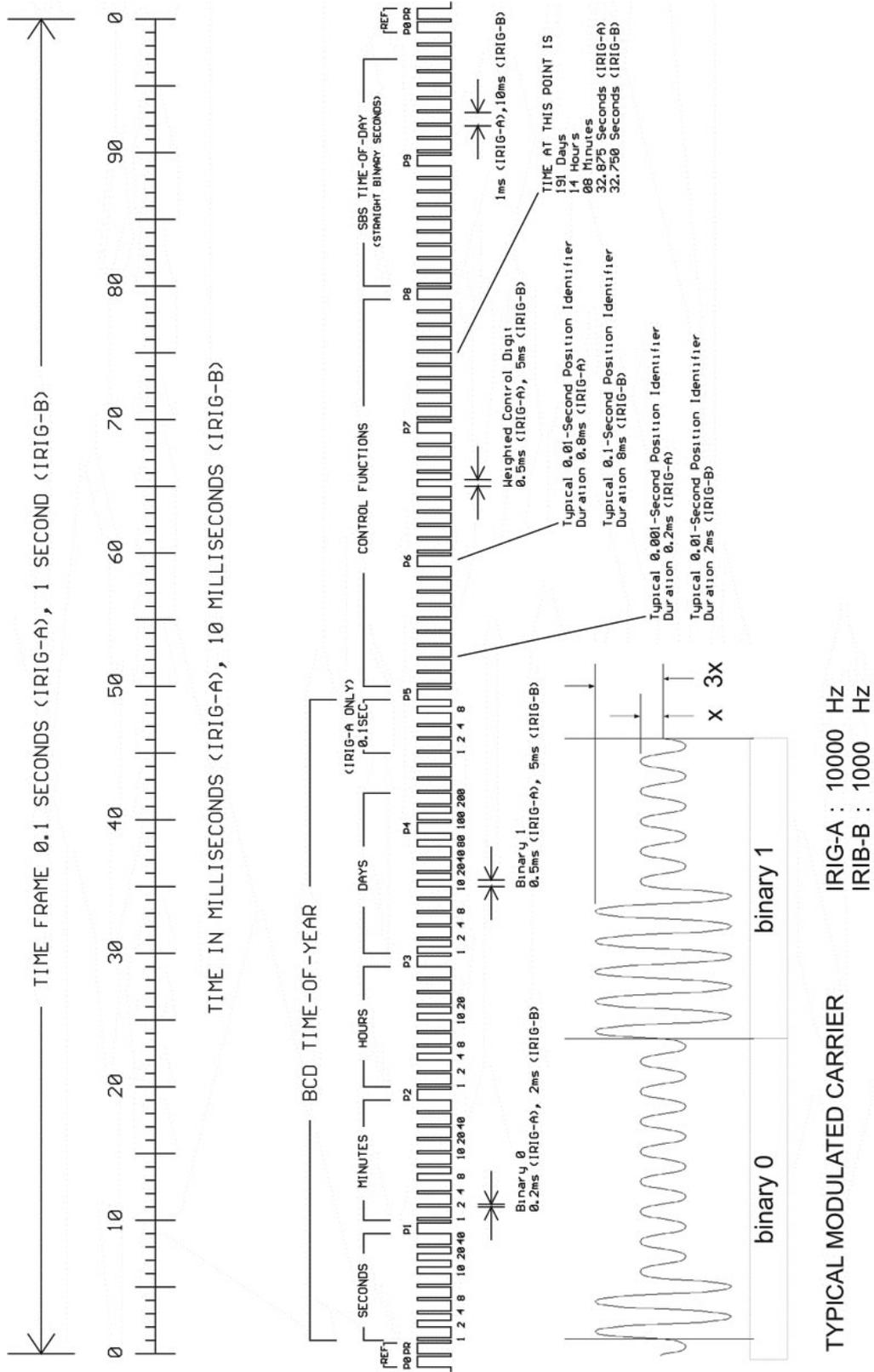
Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die GPS170 beschränkt sich jedoch auf die Generierung des IRIG-B Formats, auf den in Frankreich genormten AFNOR NFS-87500 Code, sowie auf den IEEE1344 Code. IEEE1344 ist ein IRIG-B123 Code der um Informationen über Zeitzone, Schaltsekunden und Datum erweitert wurde. Auf Wunsch können auch andere Übertragungsarten realisiert werden.

An der rückseitigen Steckerleiste sind ein moduliertes IRIG-B (3V<sub>ss</sub> an 50 Ohm) und ein unmoduliertes IRIG-B (TTL) Signal vorgesehen.

## 3.7.2 Blockschaubild Generierung des Time Codes



### 3.7.3 IRIG - Standardformat





### 3.7.5 Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code

Bit Nr.	Bedeutung	Beschreibung
49	Position Identifier P5	
50	Year BCD encoded 1	
51	Year BCD encoded 2	unteres Nibble des BCD codierten Jahres
52	Year BCD encoded 4	
53	Year BCD encoded 8	
54	empty, always zero	
55	Year BCD encoded 10	
56	Year BCD encoded 20	oberes Nibble des BCD codierten Jahres
57	Year BCD encoded 40	
58	Year BCD encoded 80	
59	Position Identifier P6	
60	LSP - Leap Second Pending	bis zu 59s vor Schaltsekunde gesetzt
61	LS - Leap Second	0 = LS einfügen, 1 = LS löschen 1.)
62	DSP - Daylight Saving Pending	bis zu 59s vor SZ/WZ Umschaltung gesetzt
63	DST - Daylight Saving Time	gesetzt während Sommerzeit
64	Timezone Offset Sign	Vorzeichen des Zeitonenoffsets 0 = '+', 1 = '-'
65	TZ Offset binary encoded 1	Offset der IRIG Zeit gegenüber UTC
66	TZ Offset binary encoded 2	IRIG Zeit PLUS Zeitonenoffset
67	TZ Offset binary encoded 4	(einschließlich Vorzeichen) ergibt immer UTC
68	TZ Offset binary encoded 8	
69	Position Identifier P7	
70	TZ Offset 0.5 hour	gesetzt bei zusätzlichem halbstündigen Offset
71	TFOM Time figure of merit	
72	TFOM Time figure of merit	TFOM gibt den ungefähren Fehler der Zeitquelle an 2.)
73	TFOM Time figure of merit	0x00 = Uhr synchron, 0x0F = Uhr im Freilauf
74	TFOM Time figure of merit	
75	PARITY	Parität aller vorangegangenen Bits

1.) von der Firmware werden nur eingefügte Schaltsekunden (59->60->00) unterstützt!

2.) TFOM wird auf 0 gesetzt wenn die Uhr nach dem Einschalten einmal synchronisieren konnte, andere Codierungen werden von der Firmware nicht unterstützt. s.a. Auswahl des generierten Zeitcodes.

### 3.7.6 Generierte Zeitcodes

Der integrierte Timecode-Generator kann verschiedene pulsweitenmodulierte IRIG Formate erzeugen. Die Ausgabe kann über die frontseitig zugänglichen Buchsen FO-Out 1..3 erfolgen.

Konfigurierbare Formate sind:

- a) B002: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger  
BCD time-of-year
- b) B003: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger  
BCD time-of-year, SBS time-of-day
- c) B006: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger  
BCD time-of-year, Year
- d) B007: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger  
BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
- e) AFNOR: Code lt. NFS-87500, 100 pps, kein Träger,  
BCD time-of-year, vollständiges Datum, SBS time-of-day
- f) IEEE1344: Code lt. IEEE1344-1995, 100 pps, kein Träger, BCD time-of-year,  
SBS time-of-day, IEEE1344 Erweiterungen für Datum, Zeitzone,  
Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde im Control Functions Segment  
(CF)(s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim IEEE1344 Code)
- g) C37.118: Code lt. C37.118, 100 pps, kein Träger, BCD time-of-year, SBS time-of-day,  
C37.118 Erweiterungen für Datum, Zeitzone, Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde  
im Control Functions Segment (CF)(s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim  
IEEE1344 Code jedoch Vorzeichen des Zeitonenoffsets invertiert )

### 3.7.7 Auswahl des generierten Zeitcodes

Der generierte Zeitcode kann über das Menue Setup IRIG Settings oder das GPS Monitorprogramm GPSSMON32 (nicht bei Lantime) ausgewählt werden. Die DC-Level Shift Codes B00x und modulierten Codes mit Sinusträger B12x werden immer parallel erzeugt und sind an verschiedenen Pins der VG64 Steckerleiste abnehmbar. Wird zum Beispiel der Code B122 gewählt, so ist parallel auch der Code B002 verfügbar. Gleiches gilt für die Codes IEEE1344 und AFNOR NFS 87-500.

Das TFOM Segment des IEEE1344 Codes wird in Abhängigkeit des im Zeitstring gesendeten 'already sync'ed' Zeichens ('#') gesetzt. Dieses Zeichen wird immer dann gesetzt wenn die Uhr nach dem Einschalten noch nicht synchronisiert hat. Für das 'time figure of merit' (TFOM) Segment des IEEE1344 Codes gilt:

Uhr hat nach dem Einschalten einmal synchronisiert: TFOM = 0000  
 Uhr hat nach dem Einschalten noch nicht synchronisiert: TFOM = 1111

Zu Testzwecken lässt sich die Ausgabe des TFOM Segmentes im IEEE1344 Code abschalten. Das Segment wird dann immer auf 0000 gesetzt.

### 3.7.8 Ausgänge

Die GPS170 stellt modulierte (AM) und unmodulierte (DCLS) Ausgänge zur Verfügung. Das Format der IRIG-Ausgänge kann den Abbildungen „IRIG-B“ und „AFNOR Standardformat“ entnommen werden.

#### AM - Ausgang

Der amplitudenmodulierte Sinusträger steht an der VG-Leiste Pin 14a zur Verfügung. Die Trägerfrequenz beträgt 1 kHz (IRIG-B). Das Signal hat eine Amplitude von 3 V<sub>ss</sub> (MARK) bzw. 1 V<sub>ss</sub> (SPACE) an 50 Ohm. Über die Anzahl der MARK-Amplituden bei zehn Trägerschwingungen erfolgt die Codierung. Dabei gelten folgende Vereinbarungen:

- a) binär „0“: 2 MARK-Amplituden, 8 SPACE-Amplituden
- b) binär „1“: 5 MARK-Amplituden, 5 SPACE-Amplituden
- c) position-identifizier: 8 MARK-Amplituden, 2 SPACE-Amplituden

#### DCLS - Ausgang

Das in den Abbildungen „IRIG-“ und „AFNOR Standardformat“ dargestellte DCLS Signal wird immer parallel zum Sinussignal generiert und steht an der VG-Leiste Pin 13a als TTL-Pegel zur Verfügung.

### 3.7.9 Technische Daten

AUSGÄNGE: Unsymmetrisches AM-Sinussignal:  
 3 V<sub>ss</sub> (MARK), 1 V<sub>ss</sub> (SPACE) an 50 Ohm

DCLS-Signal: TTL

## 4 Installation

### 4.1 Bedienelemente der Frontplatte



#### FAIL LED

Die Leuchtdiode FAIL ist immer dann eingeschaltet, wenn der TIME\_SYN-Ausgang nicht aktiv ist (Empfänger nicht synchron).

#### LOCK LED

Die Leuchtdiode LOCK wird eingeschaltet, wenn nach Inbetriebnahme des Geräts mindestens vier Satelliten empfangen werden konnten und der Empfänger seine Position berechnet hat. Im Normalbetrieb wird die Empfängerposition laufend nachgeführt, solange mindestens vier Satelliten empfangen werden können. Bei bekannter, unveränderlicher Position wird nur ein Satellit benötigt, um die interne Zeitbasis an die GPS-Systemzeit anzubinden.

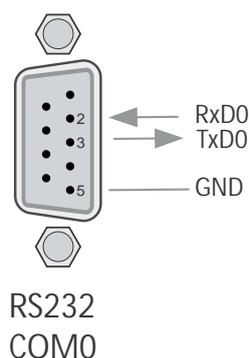
#### Taste BSL

Falls es einmal nötig ist, eine geänderte Version der System-Software in das Gerät zu laden, kann dies über die serielle Schnittstelle COM0 geschehen, ohne das Gehäuse des Gerätes zu öffnen.

Wenn während des Einschaltens die Taste BSL (verdeckt) gedrückt gehalten wird, aktiviert sich ein sogenannter Bootstrap-Loader des Mikroprozessors, der Befehle über die serielle Schnittstelle COM0 erwartet. Anschließend kann die neue Software von einem beliebigen PC mit serieller Schnittstelle aus übertragen werden. Das erforderliche Ladeprogramm wird gegebenenfalls zusammen mit der Systemsoftware geliefert. Der Ladevorgang ist unabhängig vom Inhalt des Programmspeichers, so dass der Vorgang bei Auftreten einer Störung während der Übertragung beliebig oft wiederholt werden kann.

Der aktuelle Inhalt des Programmspeichers bleibt solange erhalten, bis das Ladeprogramm den Befehl zum Löschen des Programmspeichers sendet. Dadurch ist sichergestellt, daß der Programmspeicher nicht gelöscht wird, wenn die Taste BSL versehentlich während des Einschaltens gedrückt war. Das Gerät ist in diesem Fall nach erneutem Einschalten wieder einsatzbereit.

### 4.2 RS232 COM0



Die serielle Schnittstelle COM0 ist standardmäßig über einen 9pol. DSUB Stecker frontseitig herausgeführt, parallel verdrahtet zur COM0 Schnittstelle auf der VGLeiste der GPS170.

### 4.3 Spannungsversorgung

Das System benötigt nur eine Betriebsspannung, die einem geregelten Netzteil entnommen werden muß, da Spannungsschwankungen in die Kurzzeitgenauigkeit der generierten Frequenzen und Impulse eingehen. Die Spannungszuführung sollte niederohmig gehalten werden und jeweils über die Pins a + c der Steckerleiste erfolgen.

### 4.4 GPS Antennenmontage

Die GPS-Satelliten sind nicht geostationär positioniert, sondern bewegen sich in circa 12 Stunden einmal um die Erde. Satelliten können nur dann empfangen werden, wenn sich kein Hindernis in der Sichtlinie von der Antenne zu dem jeweiligen Satelliten befindet. Aus diesem Grund muss die Antennen-/Konvertereinheit an einem Ort angebracht werden, von dem aus möglichst viel Himmel sichtbar ist. Für einen optimalen Betrieb sollte die Antenne eine freie Sicht von 8° über dem Horizont haben. Ist dies nicht möglich, sollte die Antenne so montiert werden, dass sie eine freie Sicht Richtung Äquator hat. Die Satellitenbahnen verlaufen zwischen dem 55. südlichen und 55. nördlichen Breitenkreis. Ist auch diese Sicht ziemlich eingeschränkt, dürften vor allem Probleme entstehen, wenn vier Satelliten für eine neue Positionsbestimmung gefunden werden müssen.

Die Montage kann entweder an einem stehenden Mastrohr mit bis zu 60 mm Außendurchmesser oder direkt an einer Wand erfolgen. Ein passendes, 45 cm langes Kunststoffrohr mit 50 mm Außendurchmesser und zwei Wand- bzw. Masthalterungen gehören zum Lieferumfang der GPS170. Als Antennenzuleitung kann ein handelsübliches 50 Ohm Koaxialkabel verwendet werden. Die maximale Leitungslänge zwischen Antenne und Empfänger ist vom Dämpfungsfaktor des verwendeten Koaxialkabels abhängig.

Bei Einsatz des optional lieferbaren Antennenverteilers können mehrere Empfänger an einer Antenne angeschlossen werden. Die Gesamtlänge eines Stranges von der Antenne bis zum Empfänger darf die maximale Kabellänge nicht überschreiten. Der Antennenverteiler darf sich an einer beliebigen Position dazwischen befinden.

Bei der Antennenmontage mit einem Überspannungsschutz ist zu beachten, dass dieser direkt nach Gebäudeeintritt des Antennenkabels montiert wird. Der verwendete Überspannungsschutz ist nicht zur Außenmontage geeignet.

#### Hinweis:

Vor dem Einschalten des Systems ist bei vom Anwender selbst konfektionierten Kabeln darauf zu achten, dass sich auf dem Antennenkabel kein Kurzschluss zwischen Innen- und Außenleiter befindet, da dieser zu einem Defekt des Gerätes führen kann.

#### 4.4.1 Beispiel:

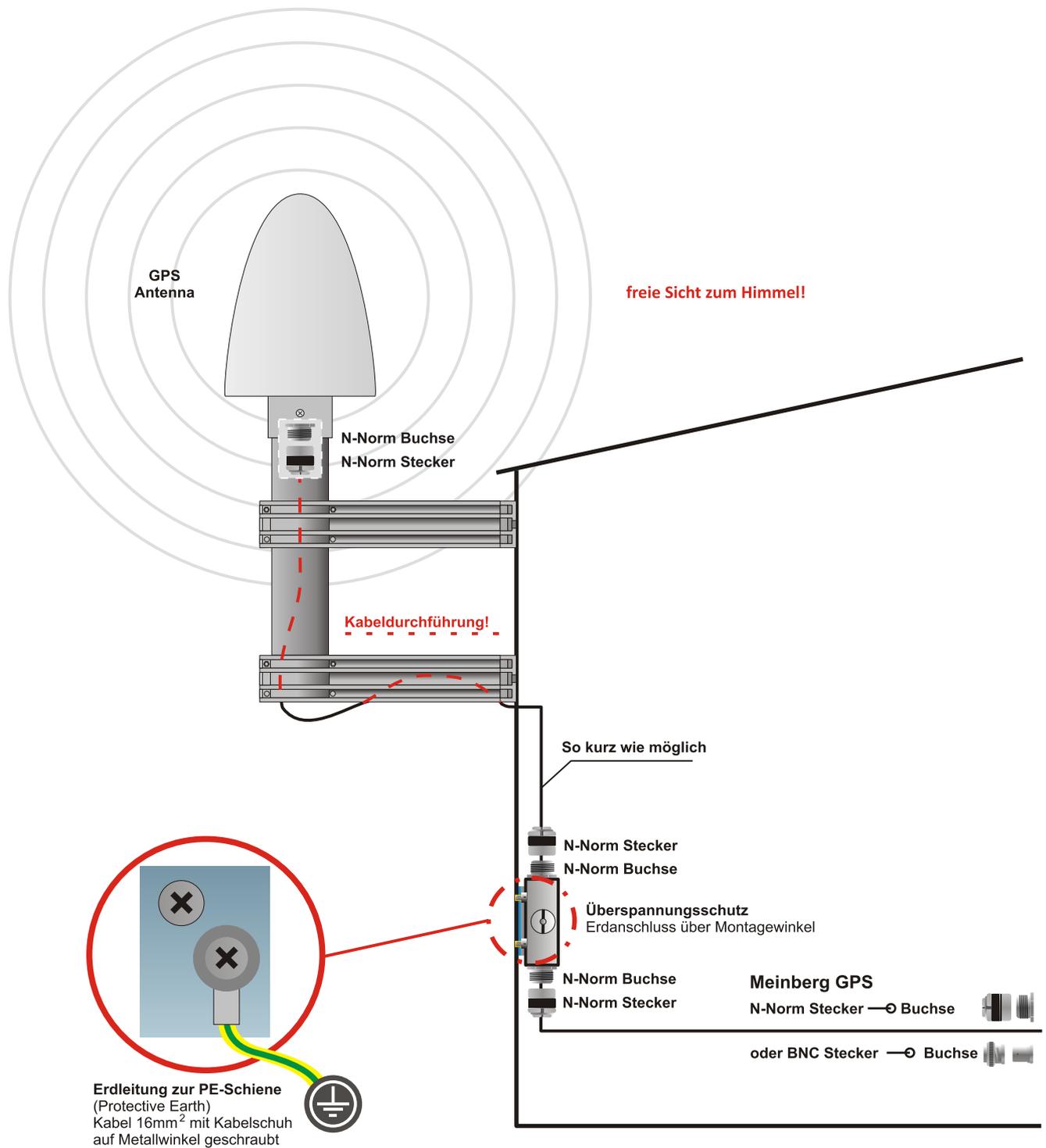
Kabeltyp	Kabel-Ø [mm]	Dämpfung bei 100MHz [dB]/100m	Max. Kabellänge [m]
RG58/CU	5mm	17	300 <sup>(1)</sup>
RG213	10,5mm	7	700 <sup>(1)</sup>

(1) Die Angaben sind für Geräte mit Antennen ab Baujahr Januar 2005.

Bei den angegebenen Daten handelt es sich um typische Werte. Die genauen Werte sind im Datenblatt des eingesetzten Kabels nachzuschlagen.

### 4.4.2 Antennenmontage mit Überspannungsschutz

Ein Überspannungsschutz für koaxiale Leitungen ist optional verfügbar. Der Erdanschluss ist auf möglichst kurzem Wege über den mitgelieferten Montagewinkel zu realisieren. Der Überspannungsschutz ist mit zwei N-Norm Buchsen ausgestattet. Im Normalfall wird die Antenne über das Antennenkabel direkt an das System angeschlossen.



## 4.5 Einschalten des Systems

Nachdem die Antenne und die Stromversorgung angeschlossen wurden, ist das Gerät betriebsbereit. Etwa 10 Sekunden (OCXO-LQ) bis zu 3 Minuten (OCXO-MQ / HQ) nach dem Einschalten hat der OCXO seine Betriebstemperatur und damit seine Grundgenauigkeit erreicht, die zum Empfang der Satellitensignale erforderlich ist. Wenn im batteriegepufferten Speicher des Empfängers gültige Almanach- und Ephemeriden vorliegen und sich die Empfängerposition seit dem letzten Betrieb nicht geändert hat, kann der Mikroprozessor des Geräts berechnen, welche Satelliten gerade zu empfangen sind. Unter diesen Bedingungen muss nur ein einziger Satellit empfangen werden, um den Empfänger synchronisieren zu lassen und die Ausgangsimpulse zu erzeugen, daher dauert es nur maximal 1 Minute (OCXO-LQ) bis zu 10 Minuten (OCXO-MQ / HQ), bis die Impulsausgänge aktiviert werden. Nach ca. 20-minütigem Betrieb ist der OCXO voll eingeregelt und die erzeugte Frequenz liegt innerhalb der spezifizierten Toleranz.

Wenn sich der Standort des Empfängers seit dem letzten Betrieb um einige hundert Kilometer geändert hat, stimmen Elevation und Doppler der Satelliten nicht mit den berechneten Werten überein. Das Gerät geht dann in die Betriebsart Warm Boot und sucht systematisch nach Satelliten, die zu empfangen sind. Aus den gültigen Almanachs kann der Empfänger die Identifikationsnummern existierender Satelliten erkennen. Wenn vier Satelliten empfangen werden können, kann die neue Empfängerposition bestimmt werden und das Gerät geht über zur Betriebsart Normal Operation. Sind keine Almanachs verfügbar, z.B. weil die Batteriepufferung unterbrochen war, startet die GPS170 in der Betriebsart Cold Boot. Der Empfänger sucht einen Satelliten und liest von diesem den kompletten Almanach ein. Nach etwa 12 Minuten ist der Vorgang beendet und die Betriebsart wechselt nach Warm Boot.

In der Standardeinstellung werden nach einem Power-Up bis zur Synchronisation weder Impulse, Synthesizerfrequenzen noch serielle Telegramme ausgegeben. Es ist jedoch möglich, das Gerät so zu konfigurieren, dass sofort nach dem Einschalten ein oder mehrere Ausgänge aktiv sind. Wenn das System in einer neuen Umgebung (z.B. neue Empfängerposition, neues Netzteil) betrieben wird, kann es u.U. einige Minuten dauern bis der OCXO seine Frequenz eingeregelt hat. Bis dahin reduzieren sich die Genauigkeiten der Frequenz auf  $10^{-8}$  und der Impulse auf  $\pm 5\mu\text{s}$ .

## 5 Sicherheitshinweise

### 5.1 Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie

Die Lithiumbatterie auf der Hauptplatine hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Sollte ein Austausch erforderlich werden, ist folgender Hinweis zu beachten:



#### **VORSICHT!**

Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Austausch der Batterie. Ersatz nur durch denselben oder einen vom Hersteller empfohlenen gleichwertigen Typ. Entsorgung gebrauchter Batterien nach Angaben des Herstellers.

### 5.2 CE-Kennzeichnung

Der MEINBERG Empfänger **GPS170** stimmt mit den folgenden Normen und Richtlinien überein:

EMV-Richtlinie:	<b>EN55022:2008-07, Class B</b> Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von informationstechnischen Einrichtungen
	<b>EN55024:2003-10</b> Grenzwerte und Meßverfahren für Störfestigkeit von informationstechnischen Einrichtungen

gemäß den Richtlinien 2004/108/EG (Elektromagnetische Verträglichkeit), 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie) und 93/68/EWG (CE Kennzeichnung) sowie deren Ergänzungen.



## 6 Technische Daten GPS170

EMPFÄNGER:	Sechskanal C/A-Code Empfänger mit abgesetzter Antennen-/Konvertereinheit		
ANTENNE:	ferngespeiste Antennen-/Konvertereinheit siehe „Technische Daten GPS Antenne“		
ANTENNEN- EINGANG:	Spannungsfestigkeit 1000V Informationen zum Antennenkabel, siehe Abschnitt "Antennenmontage"		
LC-DISPLAY:	4 x 16 Zeichen, anzuzeigende Daten per Taster anwählbar		
ZEIT BIS ZUR SYNCHRONISATION:	max. 1 Minute bei bekannter Empfängerposition und gültigen Almanachs ca. 12 Minuten ohne gültige Daten im Speicher		
IMPULSAUSGÄNGE:	Sekundenwechsel (PPS, TTL-Pegel an 50 Ohm) Minutenwechsel (PPM, TTL-Pegel)		
IMPULSGENAUIGKEIT:	nach Synchronisation und 20 Minuten Betriebszeit: TCXO HQ/OCXO LQ: besser als $\pm 250$ nsec OCXO MQ/OCXO HQ: besser als $\pm 100$ nsec OCXO DHQ/Rubidium: besser als $\pm 100$ nsec  besser als $\pm 2$ $\mu$ sec in den ersten 20 Minuten nach Synchronisation		
FREQUENZAUSGÄNGE:	10 MHz, TTL-Pegel an 50 Ohm 1 MHz, TTL-Pegel 100 kHz, TTL-Pegel		
FREQUENZ- SYNTHESIZER:	1/8 Hz bis 10 MHz		
SYNTHESIZER- GENAUIGKEIT:	Grundgenauigkeit wie Systemgenauigkeit  1/8 Hz bis 10 kHz: Phase synchron zum Sekundenimpuls 10 kHz bis 10 MHz: Frequenzabweichung $< 0.0047$ Hz		
SYNTHESIZER- AUSGÄNGE:	F_SYNTH:	TTL-Pegel	
	F_SYNTH_OD:	Open Drain	
		Drainspannung:	$< 100$ V
		Laststrom nach GND:	$< 100$ mA
		Verlustleistung bei 25° C:	$< 360$ mW
	F_SYNTH_SIN:	Sinusförmig	
		Ausgangsspannung:	1.5 V eff.
	Ausgangsimpedanz:	200 Ohm	
TIME_SYN AUSGANG:	TTL-Pegel, logisch High wenn synchron		
SERIELLE SCHNITTSTELLEN:	max. 4 asynchrone serielle Schnittstellen (RS-232)		

Baudrate:	300 bis 19200	
Datenformat:	7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1	
Defaulteinstellung:	COM0: 19200,	8N1
	COM1: 9600,	8N1
	COM2: 9600,	7E2
	COM3: 9600,	7E2

Anmerkung: Die Porteinstellungen werden bei einem "INIT USER PARMS" nur dann auf die Standardwerte gesetzt, wenn unzulässige Werte eingestellt wurden.

CAPTUREEINGÄNGE:	Trigger durch fallende TTL-Flanke Impulsfolgezeit: 1.5 msec min. Auflösung: 100 nsec
STROMVERSORGUNG:	5 V +- 5%, max @1100mA (siehe Oszillatorspezifikationen)
ABMESSUNGEN:	19" Modul in geschlossenem 112 mm x 102 mm (h x b), Aluminium-HF-Tubus
FRONTPLATTE:	3 HE / 21 TE (128 mm hoch x 107 mm breit), Aluminium/Folie
STECKVERBINDER:	DIN 41612, Typ C 64, Reihen a + c (Stecker)
HF-STECKVERBINDER:	koaxiale BNC HF-Buchse
UMGEBUNGS- TEMPERATUR:	0 ... 50° C
LUFTFEUCHTIGKEIT:	85% max.

## 6.1 Oszillatorspezifikationen

Verfügbare Oszillatoren für Meinberg GPS Empfänger und NTP Zeitserver:  
OCXO, TCXO, Rubidium

	TCXO	OCXO LQ	OCXO MQ	OCXO HQ	OCXO DHQ	Rubidium (only available for 3U models)
Kurzzeitstabilität ( $\tau = 1 \text{ sec}$ )	2·10 <sup>-9</sup>	1·10 <sup>-9</sup>	2·10 <sup>-10</sup>	5·10 <sup>-12</sup>	2·10 <sup>-12</sup>	2·10 <sup>-11</sup>
Genauigkeit des PPS (Sekundenimpuls)	< ±250 ns	< ±250 ns	< ±100 ns	< ±100 ns	< ±100 ns	< ±100 ns
Phasenrauschen	1Hz -60dBc/Hz 10Hz -90dBc/Hz 100Hz -120dBc/Hz 1kHz -130dBc/Hz	1Hz -60dBc/Hz 10Hz -90dBc/Hz 100Hz -120dBc/Hz 1kHz -130dBc/Hz	1Hz -75dBc/Hz 10Hz -110dBc/Hz 100Hz -130dBc/Hz 1kHz -140dBc/Hz	1Hz < -85dBc/Hz 10Hz < -115dBc/Hz 100Hz < -130dBc/Hz 1kHz < -140dBc/Hz	1Hz < -80dBc/Hz 10Hz < -110dBc/Hz 100Hz < -125dBc/Hz 1kHz < -135dBc/Hz	1Hz -75dBc/Hz 10Hz -89dBc/Hz 100Hz -128dBc/Hz 1kHz -140dBc/Hz
Genauigkeit freilaufend, ein Tag	±1·10 <sup>-7</sup> ±1Hz (Note1)	±2·10 <sup>-8</sup> ±0.2Hz (Note1)	±1.5·10 <sup>-9</sup> ±15mHz (Note1)	±5·10 <sup>-10</sup> ±5mHz (Note1)	±1·10 <sup>-10</sup> ±1mHz (Note1)	±2·10 <sup>-11</sup> ±0.2mHz (Note1)
Genauigkeit freilaufend, 1 Jahr	±1·10 <sup>-6</sup> ±10Hz (Note1)	±4·10 <sup>-7</sup> ±4Hz (Note1)	±1·10 <sup>-7</sup> ±1Hz (Note1)	±5·10 <sup>-8</sup> ±0.5Hz (Note1)	±1·10 <sup>-8</sup> ±0.1Hz (Note1)	±5·10 <sup>-10</sup> ±5mHz (Note1)
Genauigkeit GPS- synchron, 24h gemittelt	±1·10 <sup>-11</sup>	±1·10 <sup>-11</sup>	±5·10 <sup>-12</sup>	±1·10 <sup>-12</sup>	±1·10 <sup>-12</sup>	±1·10 <sup>-12</sup>
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Tag	± 4.3 ms	± 865 µs	± 65 µs	± 22 µs	± 4.5 µs	± 1.1 µs
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Jahr	± 16 s	± 6.3 s	± 1.6 s	± 788 ms	± 158 ms	± 8 ms
Temperaturdrift freilaufend	±1·10 <sup>-6</sup> (-20...70°C)	±2·10 <sup>-7</sup> (0...60°C)	±5·10 <sup>-8</sup> (-20...70°C)	±1·10 <sup>-8</sup> (5...70°C)	±2·10 <sup>-10</sup> (5...70°C)	±6·10 <sup>-10</sup> (-25...70°C)

### Note 1:

Die Genauigkeit in Hertz basiert auf der Normalfrequenz von 10MHz.

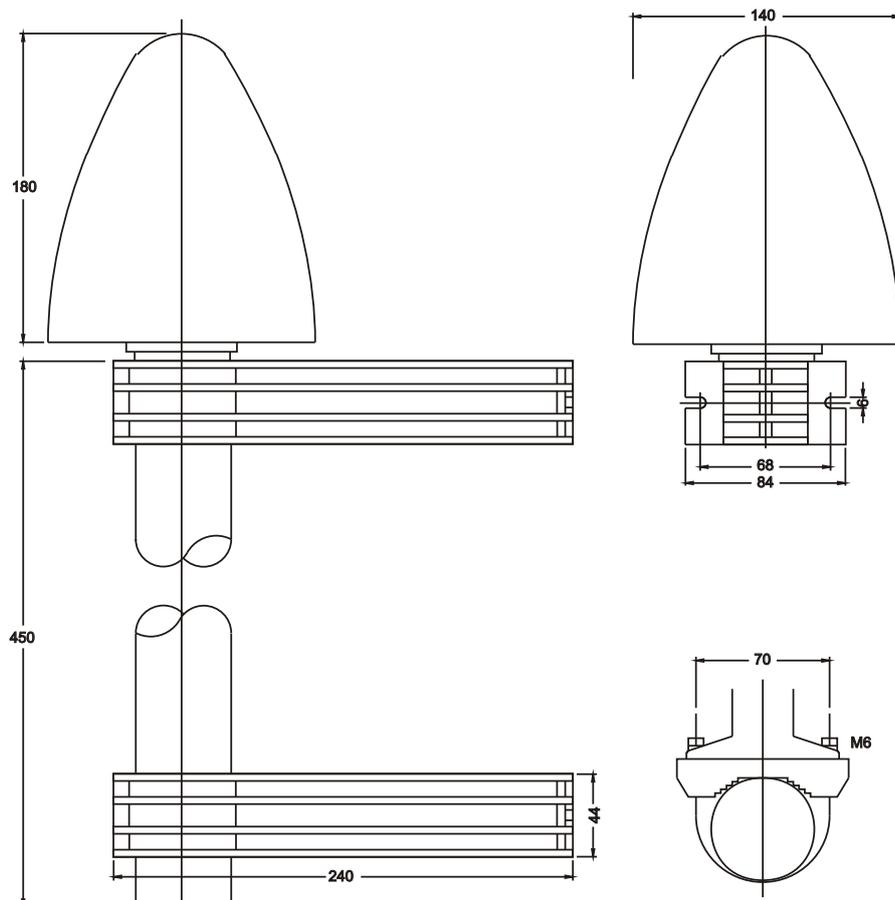
Zum Beispiel: Genauigkeit des TCXO (freilaufend, ein Tag) ist  $\pm 1 \cdot 10^{-7} \cdot 10\text{MHz} = \pm 1 \text{ Hz}$

Die angegebenen Werte für die Zeit und Frequenzgenauigkeit (nicht Kurzzeitstabilität) sind nur für eine konstante Umgebungstemperatur gültig!  
Es sind mindestens 24 Stunden GPS-Synchronizität vor Freilauf erforderlich.

## 6.2 Technische Daten GPS Antenne

ANTENNE:	Dielektrische Patch Empfangsfrequenz:	Antenne, 25 x 25 mm 1575,42 MHz
BANDBREITE:	9 MHz	
KONVERTER:	Mischfrequenz: ZF-Frequenz:	10 MHz 35,4 MHz
STROM- VERSORGUNG:	12V ... 18V, ca. 100mA (über Antennenkabel)	
ANSCHLUSS:	N-Norm	
UMGEBUNGS- TEMPERATUR:	-40 ... +65°C	
GEHÄUSE:	ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse, Schutzart: IP66	

### Abmessungen:



## 6.3 Zeitlegramme

Die Zeitlegramme sind abhängig vom Softwarestand.

### 6.3.1 Format des Meinberg Standard Telegramms

Das Meinberg Standard Telegramm besteht aus einer Folge von 32 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen STX (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen ETX (End-of-Text). Das Format ist:

**<STX>D:tt.mm.jj;T:w;U:hh.mm.ss;uvxy<ETX>**

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-Of-Text, ASCII Code 02h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet		
tt.mm.jj	das Datum:		
tt	Monatstag	(01..31)	
mm	Monat	(01..12)	
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)	
w	der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)	
hh.mm.ss	die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)	
uv	Status der Funkuhr: (abhängig vom Funkuhrentyp)		
u:	'#'	GPS: Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation) PZF: Zeitraster nicht synchronisiert DCF77: Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr. (Leerzeichen, 20h)	
	"	GPS: Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht) PZF: Zeitraster synchronisiert DCF77: Synchr. nach letztem Einschalten erfolgt	
v:	'*'	GPS: Empfänger hat die Position noch nicht überprüft PZF/DCF77: Uhr läuft im Moment auf Quarzbasis	
	' '	(Leerzeichen, 20h) GPS: Empfänger hat seine Position bestimmt PZF/DCF77: Uhr wird vom Sender geführt	
x	Kennzeichen der Zeitzone:		
	'U'	UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT
	' '	MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit
	'S'	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit
y	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:		
	'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	
	'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde	
	' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
<ETX>	End-Of-Text, ASCII Code 03h		

### 6.3.2 Format des Meinberg GPS Zeitlegramms

Das Meinberg GPS Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 36 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen STX (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen ETX (End-of-Text). Es enthält im Gegensatz zum Meinberg Standard Telegramm keine lokale Zeitzone oder UTC sondern die GPS-Zeit ohne Umrechnung auf UTC. Das Format ist:

**<STX>D:tt.mm.jj;T:w;U:hh.mm.ss;uvGy;lll<ETX>**

Die *kursiv* gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Startzeichen Start-Of-Text, (ASCII Code 02h)
tt.mm.jj	das Datum: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
w	der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
hh.mm.ss	die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
uv	Status der GPS Funkuhr: <i>u</i> : '#' " Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation) (Leerzeichen, 20h) " Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht)  <i>v</i> : '*' ' ' Empfänger hat die Position noch nicht überprüft (Leerzeichen, 20h) ' ' Empfänger hat seine Position bestimmt
G	Kennzeichen der Zeitzone „GPS-Zeit“
y	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis: 'A' Ankündigung einer Schaltsekunde ' ' (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
lll	Anzahl der Schaltsekunden zwischen GPS-Zeit und UTC (UTC = GPS-Zeit + Anzahl Schaltsekunden)
<ETX>	End-Of-Text (ASCII Code 03h)

### 6.3.3 Format des Meinberg Capture Telegramms

Das Meinberg Capture Telegramm besteht aus einer Folge von 31 ASCII-Zeichen, abgeschlossen durch eine CR/LF (Carriage Return/Line Feed) Sequenz. Das Format ist:

**CH***x* **\_***tt.mm.jj* **\_***hh:mm:ss.ffffff* <CR><LF>

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

*x*            0 oder 1, Nummer des Eingangs  
 \_            ASCII space 20h

*tt.mm.jj* das Datum:

<i>tt</i>	Monatstag	(01..31)
<i>mm</i>	Monat	(01..12)
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)

*hh:mm:ss.ffffff* die Zeit:

<i>hh</i>	Stunden	(00..23)
<i>mm</i>	Minuten	(00..59)
<i>ss</i>	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<i>ffffff</i>	Bruchteile der Sekunden, 7 Stellen	

<CR>        Carriage Return, ASCII Code 0Dh

<LF>        Line Feed, ASCII Code 0Ah

### 6.3.4 Format des SAT Telegramms

Das SAT Telegramm besteht aus einer Folge von 29 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen STX (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen ETX (End-of-Text). Das Format ist:

**<STX> *tt.mm.jj/w/hh:mm:ssxxxuv* <CR> <LF> <ETX>**

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-Of-Text, ASCII Code 02h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
tt.mm.jj	das Datum:
tt	Monatstag (01..31)
mm	Monat (01..12)
jj	Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
w	der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
hh:mm:ss	die Zeit:
hh	Stunden (00..23)
mm	Minuten (00..59)
ss	Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
xxxx	Kennzeichen der Zeitzone:
UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT
MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit
u	Status der Funkuhr:
'*'	GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft
' '	(Leerzeichen, 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt
v	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
<CR>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh
<LF>	Line Feed, ASCII Code 0Ah
<ETX>	End-Of-Text, ASCII Code 03h

### 6.3.5 Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)

Das Zeitelegramm Uni Erlangen (NTP) einer GPS-Funkuhr besteht aus einer Folge von 66 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen STX (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen ETX (End-of-Text). Das Format ist:

**<STX> tt.mm.jj; w; hh:mm:ss; voo:oo; acdfg i;bbb.bbbn III.IIIe hhhhm<ETX>**

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-Of-Text, ASCII Code 02h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
tt.mm.jj	das Datum: tt      Monatstag      (01..31) mm      Monat            (01..12) jj      Jahr ohne Jahrhundert    (00..99) w      der Wochentag    (1..7, 1 = Montag)
hh:mm:ss	die Zeit: hh      Stunden            (00..23) mm      Minuten            (00..59) ss      Sekunden         (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
v	Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC
oo:oo	Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten
ac	Status der Funkuhr: a:      '#'                  Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert ''                  (Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert  c:      '*'                  GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft ''                  (Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
d	Kennzeichen der Zeitzone: 'S'      MESZ                  Mitteleuropäische Sommerzeit ' '      MEZ                    Mitteleuropäische Standardzeit
f	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit während der letzten Stunde vor dem Ereignis: '!'      Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit ' '      (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
g	Ankündigung einer Schaltsekunde während der letzten Stunde vor dem Ereignis: 'A'      Ankündigung einer Schaltsekunde ' '      (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
i	Schaltsekunde 'L'      Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv) ' '      (Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv
bbb.bbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
n	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind: 'N'      nördlich d. Äquators 'S'      südlich d. Äquators

- III.IIII      Geographische Länge der Empfängerposition in Grad  
führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
- e              Geographische Länge, mögliche Zeichen sind:  
'E'          östlich Greenwich  
'W'          westlich Greenwich
- hhhh          Höhe der Empfängerposition über WGS84 Ellipsoid in Metern  
führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
- <ETX>        End-Of-Text, ASCII Code 03h

### 6.3.6 Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)

Das NMEA Telegramm besteht aus einer Folge von 65 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen '\$GPRMC' und abgeschlossen durch die Zeichen CR (Carriage Return) und LF (Line Feed). Das Format ist:

**\$GPRMC, *hhmmss.ss,A,bbbb.bb,n,llll.ll,e,0.0,0.0,ddmmyy,0.0,a\*hh*<CR><LF>**

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start character, ASCII Code 24h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
hhmmss.ss	die Zeit: hh      Stunden      (00..23) mm      Minuten      (00..59) ss      Sekunden      (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde) ss      Sekunden      (1/10 ; 1/100)
A	Status (A = Zeitdaten gültig) (V = Zeitdaten ungültig)
bbbb.bb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
n	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind: 'N'      nördlich d. Äquators 'S'      südlich d. Äquators
llll.ll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
e	Geographische Länge, mögliche Zeichen sind: 'E'      östlich Greenwich 'W'      westlich Greenwich
ddmmyy	das Datum: dd      Monatstag      (01..31) mm      Monat      (01..12) yy      Jahr ohne Jahrhundert      (00..99)
a	magnetische Variation E/W
hh	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer '\$' und '*')
<CR>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh
<LF>	Line Feed, ASCII Code 0Ah

### 6.3.7 Format des NMEA 0183 Telegramms (GGA)

Das NMEA (GGA) Telegramm besteht aus einer Zeichenfolge, die durch das Zeichen '\$GPGGA' eingeleitet wird und abgeschlossen durch die Zeichen CR (Carriage Return) und LF (Line Feed). Das Format ist:

***\$GPGGA,hhmmss.ss,bbbb.bbbbb,n,llll.ll,e,A,vv,hhh.h,aaa.a,M,ggg.g,M,,0\*cs<CR><LF>***

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start character, ASCII Code 24h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
hhmmss.ss	die Zeit: hh      Stunden            (00..23) mm      Minuten            (00..59) ss      Sekunden          (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde) ss      Sekunden          (1/10 ; 1/100)
bbbb.bbbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
n	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind: 'N'      nördlich d. Äquators 'S'      südlich d. Äquators
llll.llll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
e	Geographische Länge, mögliche Zeichen sind: 'E'      östlich Greenwich 'W'      westlich Greenwich
A	Position bestimmt (1 = ja, 0 = nein)
vv	Anzahl der verwendeten Satelliten
hhh.h	HDOP (Horizontal Dilution of Precision)
aaa.h	Mittlere Meereshöhe (MSL = WGS84 Höhe - Geoid Separation)
M	Einheit Meter (fester Wert)
ggg.g	Geoid Separation (WGS84 Höhe - MSL Höhe)
M	Einheit Meter (fester Wert)
cs	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer '\$' und '*')
<CR>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh
<LF>	Line Feed, ASCII Code 0Ah

### 6.3.8 Format des NMEA 0183 Telegramms (ZDA)

Das NMEA ZDA Telegramm besteht aus einer Folge von 38 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen '**\$GPZDA**' und abgeschlossen durch die Zeichen **CR** (Carriage Return) und **LF** (Line Feed). Das Format ist:

**\$GPZDA, *hhmmss.ss, dd, mm, yyyy, HH, II*\*cs<CR><LF>**

ZDA - Zeit und Datum: UTC, Tag, Monat, Jahr und lokale Zeitzone

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<b>\$</b>	Start character, ASCII Code 24h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet									
<b><i>hhmmss.ss</i></b>	die Zeit: <table> <tr> <td><b><i>hh</i></b></td> <td>Stunden</td> <td>(00..23)</td> </tr> <tr> <td><b><i>mm</i></b></td> <td>Minuten</td> <td>(00..59)</td> </tr> <tr> <td><b><i>ss</i></b></td> <td>Sekunden</td> <td>(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)</td> </tr> </table>	<b><i>hh</i></b>	Stunden	(00..23)	<b><i>mm</i></b>	Minuten	(00..59)	<b><i>ss</i></b>	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<b><i>hh</i></b>	Stunden	(00..23)								
<b><i>mm</i></b>	Minuten	(00..59)								
<b><i>ss</i></b>	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)								
<b><i>HH,II</i></b>	die lokale Zeitzone (Offset zu UTC): <table> <tr> <td><b><i>HH</i></b></td> <td>Stunden</td> <td>(00..+-13)</td> </tr> <tr> <td><b><i>II</i></b></td> <td>Minuten</td> <td>(00..59)</td> </tr> </table>	<b><i>HH</i></b>	Stunden	(00..+-13)	<b><i>II</i></b>	Minuten	(00..59)			
<b><i>HH</i></b>	Stunden	(00..+-13)								
<b><i>II</i></b>	Minuten	(00..59)								
<b><i>dd,mm,yy</i></b>	das Datum: <table> <tr> <td><b><i>dd</i></b></td> <td>Monatstag</td> <td>(01..31)</td> </tr> <tr> <td><b><i>mm</i></b></td> <td>Monat</td> <td>(01..12)</td> </tr> <tr> <td><b><i>yyyy</i></b></td> <td>Jahr</td> <td>(0000..9999)</td> </tr> </table>	<b><i>dd</i></b>	Monatstag	(01..31)	<b><i>mm</i></b>	Monat	(01..12)	<b><i>yyyy</i></b>	Jahr	(0000..9999)
<b><i>dd</i></b>	Monatstag	(01..31)								
<b><i>mm</i></b>	Monat	(01..12)								
<b><i>yyyy</i></b>	Jahr	(0000..9999)								
<b><i>cs</i></b>	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer '\$' und '*')									
<b>&lt;CR&gt;</b>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh									
<b>&lt;LF&gt;</b>	Line Feed, ASCII Code 0Ah									

### 6.3.9 Format des ABB SPA Telegramms

Das ABB-SPA-Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 32 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge „>900WD:“ und abgeschlossen durch das Zeichen <CR> (Carriage Return). Das Format ist:

>900WD:*jj-mm-tt\_hh.mm;ss.fff:cc*<CR>

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

jj-mm-tt	das Datum:	
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
mm	Monat	(01..12)
tt	Monatstag	(01..31)
_	Leerzeichen (ASCII-code 20h)	
hh.mm;ss.fff	die Zeit:	
hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
fff	Millisekunden	(000..999)
cc	Prüfsumme. Die Berechnung erfolgt durch Exklusiv-Oder-Verknüpfung der vorhergehenden Zeichen, dargestellt wird der resultierende Byte-Wert im Hex-Format (2 ASCII-Zeichen '0' bis '9' oder 'A' bis 'F')	
<CR>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh	

### 6.3.10 Format des Computime Zeitlegramms

Das Computime-Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 24 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen T und abgeschlossen durch das Zeichen LF (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

**T:jj:mm:tt:ww:hh:mm:ss<CR><LF>**

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

T	Startzeichen wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
jj:mm:tt	das Datum:
jj	Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
mm	Monat (01..12)
tt	Monatstag (01..31)
ww	der Wochentag (01..07, 01 = Montag)
hh:mm:ss	die Zeit:
hh	Stunden (00..23)
mm	Minuten (00..59)
ss	Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh
<LF>	Line Feed, ASCII Code 0Ah

### 6.3.11 Format des RACAL Zeitlegramms

Das RACAL Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen X und abgeschlossen durch das Zeichen CR (Carriage Return, ASCII Code 0Dh). Das Format ist:

**<X><G><U>yymmddhhmmss<CR>**

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<X>	Startzeichen wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet	code 58h
<G>	Kontrollzeichen	code 47h
<U>	Kontrollzeichen	code 55h
jjmdd	das Datum:	
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
mm	Monat	(01..12)
dd	Monatstag	(01..31)
hhmmss	die Zeit:	
hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh	

Schnittstellen-  
parameter: 7 Databits, 1 Stopbit, odd. Parity, 9600 Bd

### 6.3.12 Format des SYSPLEX-1 Zeitlegramms

Das SYSPLEX1 Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch SOH (Start of Header) ASCII Kontrollzeichen und abgeschlossen durch das Zeichen LF (Line Feed, ASCII Code 0Ah). Das Format ist:

**<SOH> *ddd:hh:mm:ssq* <CR> <LF>**

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<SOH>	Start of Header (ASCII Kontrollzeichen)	
	wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet	
ddd	Jahrestag	(001..366)
hh:mm:ss	die Zeit:	
hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
q	Status der Funkuhr:	(space) Time Sync (GPS lock) (?) no Time Sync (GPS fail)
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh	
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah	

### 6.3.13 Format des ION Zeittelegramms

Das ION Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch SOH (Start of Header) ASCII Kontrollzeichen und abgeschlossen durch das Zeichen LF (Line Feed, ASCII Code 0Ah). Das Format ist:

**<SOH>** *ddd:hh:mm:ss* **<CR>** **<LF>**

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<SOH>	Start of Header (ASCII Kontrollzeichen)	
	wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet	
ddd	Jahrestag	(001..366)
hh:mm:ss	die Zeit:	
hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
q	Status der Funkuhr:	(space) Time Sync (GPS lock) (?) no Time Sync (GPS fail)
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh	
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah	

## 6.4 Signale an der Steckerleiste Baugruppe GPS170

Signalname	Anschluss	Beschreibung
GND	32a+c	Massepotential
VCC in (+5V)	1a+c	+5 V Versorgung
VCC in (+12V)	2a+c	+12 V Versorgung (nur für ältere Oszillatoren)
VDD in (+5V)	3a+c	+5 V Versorgung (TCXO / OCXO-MQ)
P_SEC out	6c	Impuls zum Sekundenwechsel, TTL-Pegel, aktiv high, Impulslänge 200 msec
P_MIN out	8c	Impuls zum Minutenwechsel, TTL-Pegel, aktiv high, Impulslänge 200 msec
10MHz sinus out	9a	10MHz Frequenzausgang, Sinus > 0dBm
/RESET_out	9c	RESET-Anschluss, Push/Pull auf +5V
Prog. Pulse out	10c-12c	programierbare Impulse, TTL-Pegel
100 kHz out	10a	100 kHz Frequenzausgang, TTL-Pegel
1 MHz out	11a	1 MHz Frequenzausgang, TTL-Pegel
10 MHz out	12a	10 MHz Frequenzausgang, TTL-Pegel
Time code DCLS	13a	Time Code unmoduliert, TTL-Pegel
Time code AM	14a	Time Code moduliert, 3V <sub>ss</sub> an 50 Ohm
DCF_MARK out	17c	DCF77-kompatible Sekundenmarken, TTL-Pegel, aktiv high, Impulslänge 100/200 msec
TIME_SYN	19c	TTL-Ausgang, HIGH-Pegel, wenn Synchronisation erfolgt ist, LOW-Pegel nach Reset oder im Fehlerfall (z.B. Antenne defekt)
F_SYNTH	21c	Synthesizer-Frequenz, TTL-Pegel
F_SYNTH_OD	22c	Synthesizer-Frequenz, Open Drain schaltet bis max. 150mA gegen GND
F_SYNTH_SIN	23c	Synthesizer-Frequenz, Sinus 1.5 V <sub>eff</sub>
CAPx	27c, 28c	Time Capture Eingänge (TTL), Zeitübernahme mit fallender Impulsflanke
COMx TxD out		COMx RS-232 Ausgang
COMx RxD in		COMx RS-232 Eingang
SDA, SCL, SCL_EN (reserved)		serieller Bus für zukünftige Erweiterungen reserviert, diese Anschlüsse nicht beschalten

## 7 Das Programm GPSSMON32



Das Programm GPSSMON32 dient der Programmierung und Überwachung aller für den Benutzer wesentlichen Funktionen von Meinberg GPS-Funkuhren. Die Software ist auf den Betriebssystemen Windows 7, Windows Vista, Win9x, Win2000, WinXP und WinNT lauffähig. Zur Installation muss nur das Programm **setup.exe** auf dem mitgelieferten USB Stick gestartet und im weiteren den Anweisungen des Installationsprogramms gefolgt werden.

Eine Verbindung zwischen GPS und Programm kann entweder seriell oder, wenn die Funkuhr mit einem Netzwerkanschluss (LANXPT oder SCU-XPT) versehen ist, über eine TCP/IP Verbindung hergestellt werden. Die Verbindungsart wird im Menü „*Connection -> Settings*“ mit den Schaltflächen ‘Serial’ und ‘Network’ ausgewählt.

### 7.1 Serielle Verbindung

Um eine serielle Verbindung zwischen PC und GPS-Empfänger aufzubauen, muss zunächst eine freie serielle Schnittstelle des PCs mit der seriellen Schnittstelle COM0 der GPS verbunden werden. Der vom Programm zu verwendende COM-Port wird über das Menü „*Connection*“ im Unterpunkt „*PC-Comport*“ eingestellt. Es muss darauf geachtet werden, dass die serielle Schnittstelle während der Ausführung von GPS-MON32 nicht von einem anderen Programm verwendet wird. Das Programm verwendet für die Kommunikation mit dem GPS-Empfänger standardmäßig die Übertragungsrate 19200 Baud und das Datenformat 8N1. Abweichend hiervon können die Übertragungsrate 9600 Baud und die Datenformate 8E1 oder 8N2 verwendet werden. Durch Anklicken der Schaltfläche „OK“ werden die Einstellungen wirksam und in einer Setup Datei gespeichert, so dass das Programm beim nächsten Aufruf mit den gleichen Einstellungen gestartet wird.

Ist die Schnittstelle COM 0 der Funkuhr nicht in gleicher Weise wie der PC-Comport konfiguriert, wird zunächst keine Kommunikation zwischen Programm und GPS zustande kommen. Dies ist z.B. daran zu erkennen, dass auch einige Sekunden nach dem Start von GPSSMON32 das Uhrzeitfeld (TIME) im Hauptfenster des Programms nicht aktualisiert wird. Liegt dieser Fall vor, muss die Verbindung zur GPS **erzwungen** werden. Hierzu muss im Menü „*Connection*“ der Punkt „*Enforce Connection*“ aufgerufen werden. Im erscheinenden Fenster „*Force GPS Connection*“ muss dann nur noch „*Start*“ ausgewählt werden. Einige Software Varianten der GPS Empfänger unterstützen diese Art des Verbindungsaufbaus nicht. In diesem Fall muss die Einstellung der seriellen Parameter manuell an der GPS vorgenommen werden.

### 7.2 Netzwerkverbindung

(Nicht bei allen Uhren vorhanden)

Sämtliche für die Netzwerkverbindung wesentlichen Einstellungen werden im Menü „*Connection -> Settings*“ vorgenommen. Um eine Netzwerkverbindung zwischen Funkuhr und dem Programm GPSSMON32 aufzubauen muss zunächst in der Auswahlbox „*mode*“ die Betriebsart „*network*“ ausgewählt werden. Außerdem muss die IP-Adresse der Funkuhr im Feld „*IP-Address*“ eingegeben werden. Ist die IP-Adresse der Funkuhr nicht bekannt, oder sollen alle im Netzwerk erreichbaren Uhren aufgelistet werden, so kann durch anklicken der „*Find*“ - Schaltfläche im Netzwerk danach gesucht werden.

**Der Zugang zu Funkuhren mit Netzwerkanschluss ist immer Passwortgeschützt.**

Weitere Informationen zur Netzwerkverbindung stehen in der Online - Hilfedatei des Programms GPSSMON32.

## 7.3 Starten der Online Hilfedatei

Die Online Dokumentation des Programms kann durch Anklicken des Menüpunktes Help im Menü Help gestartet werden. Außerdem kann in allen Fenstern des Programms durch Drücken von F1 ein direkter Zugriff auf die Entsprechenden Hilfetemen vorgenommen werden. Die Sprache der Hilfedatei kann mit den Menüpunkten Deutsch/Englisch im Menü Help ausgewählt werden.

