

Technische Daten

Inbetriebnahme

GPS167LCD-MP

Impressum

Werner Meinberg
Auf der Landwehr 22
D-31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 9309-0
Telefax: 0 52 81 / 9309-30

Internet: **<http://www.meinberg.de>**
Email: **info@meinberg.de**

23. September 2004

Inhaltsübersicht

Impressum	2
Allgemeines	7
Komplettsystem GPS167LCD-MP	8
Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS167	8
Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	8
Impuls- und Frequenzgänge	9
Time Capture Eingänge	9
Serielle Schnittstellen	10
DCF77 Emulation	11
Installation	12
Antennenmontage	12
Antennenmontage mit CN-UBE	13
Kurzschluß auf der Antennenleitung	14
Einschalten des Systems	14
Bedienelemente der Frontplatte	15
FAIL LED	15
LOCK LED	15
LC Display	15
Taste MENU	15
Taste CLR/ACK	15
Taste NEXT	16
Taste INC	16
Die Menüs im Einzelnen	16
Hauptmenü	16
Menü RECEIVER POS.	17
Menü SV CONSTELLATION	17
Menü SV POSITION	18

Menü GOOD SV's 24 HOURS MIN/MAX.....	18
Menü USER CAPTURE	19
Menü SETUP.....	19
SETUP ENABLE OUTPUTS	19
SETUP TIME ZONE	20
SETUP DAYLIGHT SAV ON/OFF	20
SETUP SERIAL PORT PARM.....	22
SETUP SERIAL STRING TYPE	22
SETUP SERIAL STRING MODE	23
SETUP INITIAL POSITION	24
SETUP INITIAL TIME	24
INIT USER PARMS	24
INIT GPS PARMS	25
FORCE BOOT MODE	25
ANTENNA CABLE	26
Standardparameter wiederherstellen	26
Update der System-Software	27
Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie	27
Technische Daten GPS167LCD-MP	28
Rückwandanschlüsse	28
Rückansicht GPS167LCD-MP	29
Belegung der SUB-D-Buchsen	30
CE-Kennzeichnung	30
Technische Daten GPS167	31
Technische Daten GPS167 Antenne	34
Zeittelegramme	35

Format des Meinberg Standard-Zeittelegramms	35
Format des GPS167 Capture-Telegramms	36
Format des SAT-Zeittelegramms	37
Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	38
Format des NMEA Telegramms (RMC)	40
Format des ABB-SPA-Zeittelegramms	41
Format des Computime-Zeittelegramms	42
Signale an der Steckerleiste Baugruppe GPS167	44
Steckerbelegung Baugruppe GPS167	45
Technische Daten Netzgerät T-60B	46
Kurzübersicht GPS167LCD-MP Bedienung	47

Allgemeines

Die Satellitenfunkuhr GPS167 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. 21 aktive GPS-Satelliten und drei zusätzliche 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 hinaufgefunkt 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.

Komplettsystem GPS167LCD-MP

Das System GPS167LCD-MP besteht aus der Satellitenfunkuhr GPS167 (LQ-OCXO), und dem Netzteil Mean Well T-60B, betriebsbereit in einem 19'' Einschub MULTIPAC der Fa. Schroff montiert. Die Schnittstellen sowie die Ein-/Ausgangssignale der Baugruppe GPS167 sind an der Rückwand des Systems über Steckverbinder herausgeführt. Die einzelnen Baugruppen werden nachfolgend beschrieben.



Frontansicht GPS167LCD im 19'' Einschub MULTIPAC

Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS167

Die Frontplatte enthält als Bedienelemente ein zweizeiliges LC-Display, zwei Kontroll-LEDs und fünf Taster. Die Antennen-/Konvertereinheit ist mit dem Empfänger durch ein 50 Ohm-Koaxialkabel verbunden. 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.

Der Datenstrom von den Satelliten wird durch den Mikroprozessor des Systems decodiert. Durch Auswertung der Daten kann die GPS-Systemzeit mit einer Abweichung kleiner als 250 nsec 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 Frequenzgenauigkeit von 10^{-9} erreicht. Gleichzeitig wird die alterungsbedingte Drift des Quarzes kompensiert. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Systems abgelegt.

Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

Die GPS-Systemzeit ist eine lineare Zeitskala, die bei Inbetriebnahme des Satellitensystems im Jahre 1980 mit der internationalen Zeitskala UTC 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 über die serielle Schnittstelle einstellt.

Impuls- und Frequenzgänge

Der Impulsgenerator der Satellitenfunkuhr GPS167 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. Der eingebaute Synthesizer erzeugt zusätzlich eine feste Frequenz von 2.048MHz. Sie wird über ein DDS vom OCXO abgeleitet. 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 über die serielle Schnittstelle 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.

Time Capture Eingänge

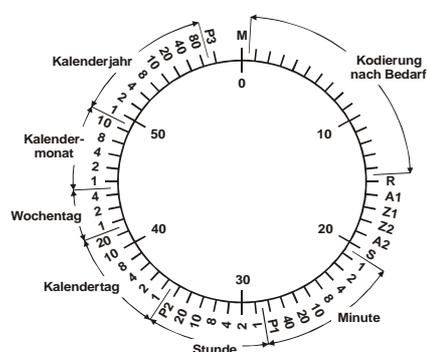
An der rückseitigen Steckerleiste sind zwei TTL-Eingänge (CAP0 und CAP1) vorgesehen, mit denen beliebige Ereignisse zeitlich festgehalten werden können. Wenn an einem dieser Eingänge eine fallende TTL-Flanke erkannt wird, speichert der Mikroprozessor die Nummer des Eingangs und die aktuelle Zeit in einem Pufferspeicher, der bis zu 500 Einträge aufnehmen kann. Die Capture-Ereignisse können über die serielle Schnittstelle 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 COM1) aufgezeichnet werden. Der Ausgabestring besteht aus ASCII-Zeichen, eine genaue Beschreibung dem Abschnitt "Format des GPS167 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" gesendet.

Serielle Schnittstellen

Die Satellitenfunkuhr GPS167 stellt zwei serielle Schnittstellen bereit. Standardmäßig bleiben diese nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Das Gerät kann jedoch über die serielle Schnittstelle so konfiguriert werden, daß die Schnittstellen sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit, das Datenformat sowie die Art der Ausgabetelegramme können über die serielle Schnittstelle für beide Schnittstellen getrennt eingestellt werden. COM0 ist vom Ausgabetelegramm und von der Steckerbelegung her völlig kompatibel zu anderen Meinberg Funkuhren mit serieller Ausgabe. Beide Schnittstellen können ein Zeitletgramm 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 Abschnitt "Format des Meinberg Standard-Zeitletgramms" beschrieben. Bei Bedarf kann eine separate Programmieranleitung angefordert werden, die ein binäres Datenformat beschreibt, mit dessen Hilfe GPS167 über die serielle Schnittstelle COM0 parametrisiert werden kann.

DCF77 Emulation

Die Satellitenfunkuhr GPS167 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 von GPS167 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

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. Die Zeitmarken sind mit TTL-Pegel (aktiv HIGH) an der Steckerleiste verfügbar.

Installation

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 Positionsberechnung 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, 50 cm langes Kunststoffrohr mit 50 mm Außendurchmesser und zwei Wand- bzw. Masthalterungen gehören zum Lieferumfang der GPS167. Als Antennenzuleitung kann ein handelsübliches 50Ω Koaxialkabel verwendet werden. Die maximale Leitungslänge zwischen Antenne und Empfänger ist vom Dämpfungsfaktor des verwendeten Koaxialkabels abhängig.

Beispiel:

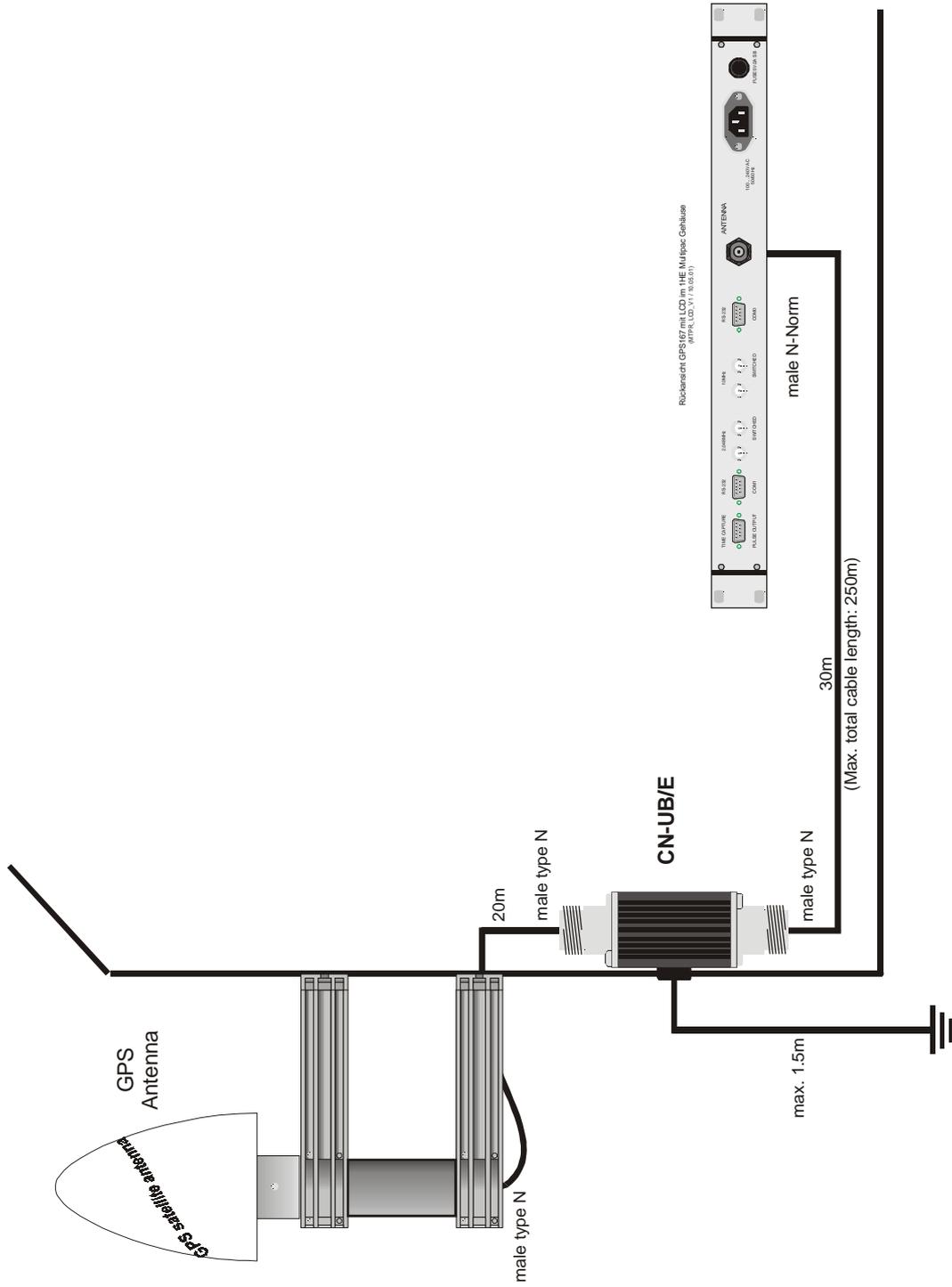
Kabeltyp	Kabel-Ø [mm]	Dämpfung bei 100MHz [dB]/100m	Max. Kabellänge [m]
RG58/CU	5mm	15,9	250 ¹
RG213	10,5mm	6,9	500 ¹

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

¹ Die Angaben sind für Geräte mit Antennen ab Baujahr Mai 1999. Für Geräte mit älteren Antennen betragen sie 200 m bzw. 400 m.

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.

Antennenmontage mit CN-UBE



Kurzschluß auf der Antennenleitung

Sollte auf der Antennenleitung ein Kurzschluß auftreten, wird dieser durch eine Warnmeldung im Display angezeigt.

ANTENNA SHORT-CIRCUIT
DISCONNECT POWER !!!

In diesem Fall muß die Uhr ausgeschaltet werden, der Fehler behoben und danach die Uhr wieder eingeschaltet werden. Die Antennenausgangsspannung beträgt im Leerlauf ca. $18.5V_{DC}$ und bei angeschlossener GPS Antenne ca. $17V_{DC}$.

Einschalten des Systems

Nachdem die Antenne und die Stromversorgung angeschlossen wurden, ist das Gerät betriebsbereit. Etwa 2 Minuten nach dem Einschalten hat der HQ-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 3 Minuten, bis die Impulsausgänge aktiviert werden. Nach ca 20-minütigem Betrieb ist der HQ-OCXO voll eingeregelt und die erzeugte Frequenz liegt innerhalb der spezifizierten Toleranz (Frequenzgenauigkeit).

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 GPS167 in der Betriebsart **Cold Boot**. Der Empfänger sucht einen Satelliten und liest von diesem das komplette Almanach ein. Nach etwa 12 Minuten ist der Vorgang beendet und die Betriebsart wechselt zu Warm Boot.

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.

LC Display

Das zweizeilige LC-Display zeigt Daten des Empfängers wie Position und Zeit sowie den Status des Synthesizer-Ausgangs. Außerdem können mit Hilfe der unten beschriebenen Tasten Betriebsparameter gezeigt und geändert werden. Der nächste Abschnitt beschreibt ausführlich alle Menüs. Eine Kurzreferenz befindet sich am Ende dieses Handbuchs.

Taste MENU

Diese Taste schaltet nacheinander durch mehrere Menüs.

Taste CLR/ACK

Mit Hilfe dieser Taste werden geänderte Betriebsparameter im batteriegepufferten Speicher abgelegt. Falls ein Eingabemenü verlassen wird, ohne diese Taste zu betätigen, werden alle bis dahin gemachten Änderungen verworfen. der Sichtbarkeit der Satelliten falsche Ergebnisse liefert. Wenn der Benutzer in einem solchen Fall manuell in den Boot Mode schaltet, kann die Zeitspanne bis zur Synchronisation wesentlich verringert werden, obwohl der Empfänger dieses nach einer Weile selbst tun würde, wenn keine Satelliten empfangen werden können. Das Gerät geht in die Betriebsart WARM BOOT, wenn sich noch gültige Satellitendaten im Speicher befinden, ansonsten werden diese im COLD BOOT neu eingelesen.

Taste NEXT

In einem Dateneingabemenü (LCD Cursor ist sichtbar) wird mit Hilfe dieser Taste der Cursor zu der zu ändernden Ziffer bewegt. In einem Menü, welches nur Daten anzeigt (Cursor nicht sichtbar), wird bei Betätigung dieser Taste ein eventuell vorhandenes Untermenü aufgerufen.

Taste INC

Mit Hilfe dieser Taste wird bei der Dateneingabe die Ziffer bzw. der Buchstabe an der Cursorposition geändert.

Die Menüs im Einzelnen

Hauptmenü

Das Hauptmenü wird angezeigt, wenn nach Einschalten des Geräts die Initialisierungsphase abgeschlossen ist. Die erste Zeile im Display zeigt die Betriebsart wie oben beschrieben. Statt "NORMAL MODE" kann auch "COLD BOOT", "WARM BOOT" oder "UPDATE ALMANAC" erscheinen. Wenn die Antennenleitung unterbrochen ist, kommt hier die Meldung "ANTENNA FAULTY".

GPS: NORMAL OPERATION	Wed, 09.05.2001
	MESZ 10:04:10

Die nächsten zwei Zeilen zeigen das aktuelle Datum, den Namen der Zeitzone (wie im Setup-Menü eingegeben) und die aktuelle Zeit entsprechend der eingestellten Zeitzone. In der letzten Zeile wird der Status des Synthesizers angezeigt. Die Zeile kann folgendermaßen aussehen:

- "Synth disabled" Synthesizer ist abgeschaltet (Frequenz 0.000 eingestellt)
- "F.synth inhibited" GPS167 hat noch nicht synchronisiert, der Synthesizer wird jedoch erst nach Synchronisierung freigeschaltet.
- "..... (free)" Die eingestellte Frequenz wird erzeugt, die Phase des Synthesizersausgangs ist aber nicht synchron zum Sekundenimpuls, entweder weil der Synthesizer schon freigeschaltet wurde, obwohl GPS167 noch nicht synchronisiert hat, oder weil eine Frequenz größer als 10 kHz eingestellt wurde.

"..... (drft)" Die eingestellte Frequenz wird erzeugt, die Phase des Synthesi-
zerausgangs war bereits synchron zum Sekundenimpuls, jedoch
kann die Phase momentan nicht kontrolliert und korrigiert
werden, da keine Satellitendaten empfangen werden.

Wenn die Taste NEXT gedrückt wird, zeigt ein Untermenü die Software-Versionen
des Gerätes:

```
Meinberg GPS167      S/N: 0240100xxx40  
REV:4.3x
```

Menü RECEIVER POS.

Dieses Menü zeigt die aktuelle Empfängerposition an. Mit Hilfe des Tasters NEXT
kann zwischen drei Formaten gewählt werden: Das Standardformat zeigt geographi-
sche Breite (Latitude), geographische Länge (Longitude) und Höhe über Normal Null
(Altitude), wobei Breite und Länge in Grad, Minuten und Sekunden sowie die Höhe in
Metern angegeben werden. Das nächste Format ist auch geographisch, jedoch werden
Breite und Länge in Grad mit Nachkommastellen angezeigt. Das dritte Format gibt die
Position in kartesischen Koordinaten (Earth Centered, Earth Fixed; ECEF) an, wobei
der Nullpunkt mit dem Mittelpunkt der Erde zusammenfällt und die x-Richtung in der
Äquatorebene zum Null-Meridian weist.

```
RECEIVER POSITION  
Lat: 51°59'06''N Lon: 9°13'30''E Al: 110m
```

```
RECEIVER POSITION  
Lat: 51.9851° Lon: 9.2253° Al: 110m
```

```
RECEIVER POSITION  
x: 3885422m y: 631059m z: 5001868m
```

Menü SV CONSTELLATION

Die zweite Zeile des Menüs Satellitenkonstellation (SV Constellation) gibt einen
Überblick, wie viele Satelliten nach den Berechnungen des Empfängers gerade in
Sicht sind, d. h., eine Elevation von mindestens 8° über dem Horizont haben. Die
dritte Zeile gibt die Anzahl der Satelliten, die empfangen und zur Positionsbestim-

mung genutzt werden können und die letzte Zeile zeigt die Nummern der momentan zur Positionsbestimmung benutzten vier Satelliten.

```
SATELLITE CONSTELLATION
In view: 9   Good: 8   Sel: 3 19 26 13
```

Die Genauigkeit der berechneten Empfängerposition und Zeitabweichung ist abhängig von der Stellung der vier ausgewählten Satelliten zueinander. Aus den Satellitenpositionen und der Empfängerposition lassen sich Werte (Dilutions Of Precision; DOP) bestimmen, die eine Beurteilung der ausgewählten Konstellation zulassen. Diese Werte können in einem Untermenü angezeigt werden. PDOP ist die Abkürzung für Position Dilution Of Precision, TDOP für Time Dilution Of Precision und GDOP für General Dilution Of Precision. Niedrigere Zahlenwerte bedeuten hierbei höhere Genauigkeit.

```
DILUTION OF PRECISION
PDOP: 4.33   TDOP: 2.88   GDOP: 5.20
```

Menü SV POSITION

Dieses Menü zeigt Informationen über momentan sichtbare Satelliten. Elevation, Azimuth und Entfernung vom Empfänger geben die Position des Satelliten am Himmel an. Die Dopplerfrequenz zeigt an, ob der Satellit vom Horizont her aufsteigt (Doppler positiv) oder zum Horizont hin verschwindet (Doppler negativ). Durch Betätigung der Taste NEXT können alle in Sicht befindlichen Satelliten angezeigt werden.

```
SATELLITE 4 INFO:   El: 17°   AZ: 204°
Dist: 24000 km     Dopp: -3.550 kHz
```

Menü GOOD SV's 24 HOURS MIN/MAX

Dieses Menü zeigt Informationen über Anzahl der minimal und maximal empfangenen Satelliten der letzten 24h. Durch Betätigung der CLR/ACK Taste werden diese beiden Werte auf die Anzahl der im Moment empfangenen Satelliten gesetzt.

```
GOOD SVS 24 HOURS MIN / MAX
MIN SVS: 4           MAX SVS: 12
```

Menü USER CAPTURE

Der Zeitpunkt des letzten Capture-Ereignisses wird unter diesem Menüpunkt angezeigt, entsprechend der im Setup-Menü eingestellten Zeitzone umgerechnet auf Ortszeit. Mit Hilfe der Taste NEXT kann zwischen den beiden Eingängen gewählt werden. Falls in der zweiten Zeile eine Fehlermeldung erscheint ("Cap. Overrun" oder "Cap. Buffer Full"), kann diese durch Betätigung der Taste CLR/ACK quittiert werden.

```
USER CAP0  
MESZ 18.05.2001 12:00:00.1234567
```

```
USER CAP1  
NA
```

Menü SETUP

Von diesem Menü aus können mehrere Untermenüs angewählt werden, die entweder der Parametrierung des Gerätes dienen oder eine bestimmte Betriebsart erzwingen. Nachdem mit Hilfe der Taste NEXT das gewünschte Untermenü ausgewählt wurde, kann durch Betätigung von CLR/ACK das Dateneingabemenü aufgerufen werden. In den Dateneingabemenüs werden zunächst die eingestellten Werte angezeigt. Diese können bei Bedarf mit Hilfe der Tasten NEXT und INC geändert werden. Wenn die Änderungen gespeichert werden sollen, **muß** einmal die Taste CLR/ACK betätigt werden, andernfalls werden alle Änderungen verworfen, wenn die Dateneingabe durch Betätigung von MENU verlassen wird. Dient das Untermenü dazu, eine bestimmte Betriebsart zu erzwingen (z. B. Cold Boot), wird der Benutzer aufgefordert, seine Auswahl durch nochmalige Betätigung von CLR/ACK zu bestätigen.

SETUP ENABLE OUTPUTS

In diesem Untermenü wird festgelegt, zu welchem Zeitpunkt nach dem Einschalten die seriellen Schnittstellen, die Impulsausgänge und der Ausgang des Frequenzsynthesizers freigeschaltet werden. Ausgänge, für die der Wert **always** angezeigt wird, werden immer sofort nach der Initialisierungsphase des Systems freigegeben. Ausgänge, für die **if sync** angezeigt wird, werden erst freigegeben, wenn die Systemzeit anhand der Satellitensignale überprüft und korrigiert wurde. Standardwert für alle Ausgänge ist **if sync**.

```
SETUP:      ENABLE OUTPUTS
```

```
Serial: if sync  Pulses:  if sync  
Synth:  if sync
```

SETUP TIME ZONE

In diesem Untermenü wird der Name der Ortszeit sowie die Abweichung der Ortszeit von UTC eingegeben. In der linken Hälfte des Displays werden Name und Abweichung für die normale Ortszeit angegeben (z. B. MEZ = UTC + 1h), in der rechten Hälfte dagegen Name und Zeitabweichung, wenn die Sommerzeitumschaltung aktiv ist (z. B. MESZ = UTC + 2h). Der Datumsbereich, in dem auf Sommerzeit geschaltet wird, wird in den beiden nächsten Untermenüs eingegeben.

```
SETUP:      TIME ZONE
```

```
DAYLIGHT SAVING OFF:  !MEZ  ! +01:00h  
DAYLIGHT SAVING ON  :  !MESZ ! +02:00h
```

SETUP DAYLIGHT SAV ON/OFF

Diese beiden Untermenüs dienen der Eingabe des Datumsbereiches, in dem Sommerzeit (Daylight Saving) aktiviert ist. GPS167 bietet zwei Möglichkeiten zur Eingabe von Sommer-/Winterzeit: Entweder werden Datum und Uhrzeit der Umschaltunkte für ein Jahr exakt definiert oder es werden Randbedingungen gesetzt, mit deren Hilfe das Gerät automatisch für mehrere Jahre den Tag der Umschaltung bestimmen kann. Die Abbildungen unten zeigen beide Varianten: Wird die Jahreszahl als '*' angezeigt, muß ein Wochentag eingegeben werden; dann ist der Tag der Umschaltung der erste Tag ab dem eingegebenen Datum, der mit dem eingegebenen Wochentag übereinstimmt. In der Abbildung unten ist z. B. der 25. März im Jahr 2000 ein Samstag; am darauffolgenden Sonntag, dem 26. März, zur angegebenen Uhrzeit, findet die Umschaltung auf Sommerzeit statt.

Alle Sommer-/Winterzeit- Umschaltregeln, wie der erste, zweite, ..., zweitletzte, letzte Sonntag (bzw. Montag, ...) im Monat y lassen sich umschreiben auf den ersten Sonntag (bzw. Montag, ...) nach dem x-ten Tag des Monats y.

Wird eine bestimmte Jahreszahl eingegeben, ist der Tag der Umschaltung genau festgelegt und der Wochentag wird als '*' angezeigt.

```
SETUP:      DAYLIGHT SAV ON
```

```
DAYLIGHT SAV ON   Date: 25.03.****  
Day Of Week: SUN   Time:    2:00:00
```

```
SETUP:      DAYLIGHT SAV OFF
```

```
DAYLIGHT SAV OFF  Date: 25.10.****  
Day Of Week: SUN   Time:    3:00:00
```

Für den Fall, daß keine Sommerzeitumstellung benötigt wird, sind unter beiden Menüpunkten gleiche Daten und Zeiten mit beliebigen Werten zu setzen. Es sollte jedoch jeweils eine gleiche feste Jahreszeit eingegeben werden (siehe nachfolgende Abbildung). Außerdem sind unter dem Menüpunkt TIMEZONE gleiche Offsetwerte für DAYLIGHT SAVE ON / OFF zu programmieren. Nach Eingabe dieser Werte sollte ein Restart des Gerätes erfolgen.

```
DAYLIGHT SAV ON   Date: 26.03.2000  
Day Of Week: ***   Time:    2:00:00
```

```
DAYLIGHT SAV OFF  Date: 26.03.2000  
Day Of Week: ***   Time:    2:00:00
```

```
DAYLIGHT SAVING OFF:  !TIME! +08:00h  
DAYLIGHT SAVING ON  :  !TIME! +08:00h
```

Beispiel für eine Region ohne Sommerzeit mit einer Abweichung der Ortszeit von +8h gegenüber UTC.

SETUP SERIAL PORT PARM

Mit Hilfe dieses Untermenüs können Übertragungsgeschwindigkeit und Datenformat der beiden seriellen Schnittstellen eingestellt werden. Standardwerte sind:

COM0: 19200 baud, 8N1
COM1: 9600 baud, 8N1

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

```
SETUP: SERIAL PORT PARM
```

```
COM0: 19200 8N1  
COM1: 9600 8N1
```

SETUP SERIAL STRING TYPE

Mit Hilfe dieses Untermenüs können verschiedene Formate der Ausgabestrings für beide seriellen Schnittstellen eingestellt werden. Standardwerte sind:

COM0: Meinberg Standard
COM1: Capture

```
SETUP: SER. STRING TYPE
```

```
COM0: Meinbg Std  
COM1: Meinbg Std
```

Es kann zwischen folgenden Zeitlegrammen gewählt werden:

- Standard Meinberg-Telegramm
- GPS167 Capture-Telegramm
- SAT-Telegramm
- UNI-Erlangen-Telegramm
- NMEA-Telegramm (RMC)
- SPA-Telegramm
- COMPUTIME String

Genauere Angaben siehe **Zeitlegramme**

SETUP SERIAL STRING MODE

In diesem Untermenü wird der Ausgabemodus der beiden seriellen Schnittstellen eingestellt. Der mögliche Ausgabemodus wird durch das eingestellte Stringformat bestimmt. Für die normalen Zeitstrings sind die Betriebsarten sekundlich, minütlich und auf Anfrage durch ein ASCII '?' möglich. Wird der Capture String eingestellt, ist eine Ausgabe automatisch bei Triggerung oder auf Anfrage möglich. Ist die letztgenannte Funktion ausgewählt, muß der Anwender dafür Sorge tragen, daß vorhandene Capture-Ereignisse ausgelesen werden, da ansonsten der Capture-Puffer überläuft und keine weiteren Ereignisse gespeichert werden können. Ein Capture-Ereignis kann in dieser Betriebsart ausgelesen werden durch Eingabe eines ASCII-'?' an COM1 oder durch das binäre Protokoll über COM0.

```
SETUP: SER. STRING MODE
```

```
COM0: Per Second  
COM1: Cap.Events
```

SETUP INITIAL POSITION

Wenn der Empfänger zum ersten Mal an einem neuen Standort in Betrieb genommen wird, der weit vom letzten Standort entfernt ist, muß GPS167 im Warm Boot nach Satelliten suchen, da die berechneten Werte für Elevation und Doppler zu sehr von den tatsächlichen abweichen. Durch Eingabe der ungefähren neuen Position kann dies vermieden werden, wodurch die Zeit bis zur Synchronisation verkürzt wird.

```
SETUP:      INITIAL POSITION
```

```
INITIAL POSITION  
Lat:51°59'06''N Lon: 9°13'30''E Al:110m
```

SETUP INITIAL TIME

Wenn die Hardware-Uhr des Systems falsch geht, berechnet der Empfänger ungültige Werte für Elevation und Doppler und muß im Warm Boot nach Satelliten suchen. Durch Eingabe der richtigen Zeit kann dies vermieden werden, wodurch die Zeit bis zur Synchronisation verkürzt wird.

```
SETUP:      INITIAL TIME
```

```
SET INITIAL TIME      MESZ  
Date: 18.05.2001     Time: 12:00:00
```

INIT USER PARMS

Dieses Menü erlaubt es dem Benutzer, alle im Setup einstellbaren Parameter auf definierte Grundeinstellungen zurückzusetzen. Bevor die Initialisierung erfolgt, wird nochmals eine Bestätigung des Bedieners erwartet.

```
SETUP:      INIT USER PARMS
```

```
Are you sure ?      Press ...  
INC => YES          MENU => NO
```

INIT GPS PARMS

Dieses Menü erlaubt es dem Benutzer, alle GPS-Systemwerte zu initialisieren, d. h. alle gespeicherten Satellitendaten werden gelöscht. Bevor die Initialisierung erfolgt, wird nochmals eine Bestätigung des Bedieners erwartet. Anschließend geht das System in die Betriebsart COLD BOOT, um nach einem Satelliten zu suchen und von diesem die aktuellen Parameter einzulesen.

```
SETUP:      INIT GPS PARMS
```

```
Are you sure ?      Press ...  
INC => YES          MENU => NO
```

FORCE BOOT MODE

Dieses Menü erlaubt es dem Benutzer, den Empfänger in den Boot Mode zu schalten. Das kann erforderlich sein, wenn die Satellitendaten im batteriegepufferten Speicher zu alt sind oder wenn das Gerät an einem Ort in Betrieb genommen wird, der mehrere hundert Kilometer vom letzten Betriebsstandort entfernt ist, da dann die Berechnung der Sichtbarkeit der Satelliten falsche Ergebnisse liefert. Wenn der Benutzer in einem solchen Fall manuell in den Boot Mode schaltet, kann die Zeitspanne bis zur Synchronisation wesentlich verringert werden, obwohl der Empfänger dieses nach einer Weile selbst tun würde, wenn keine Satelliten empfangen werden können. Nach Bestätigung der Auswahl geht das Gerät in die Betriebsart WARM BOOT, wenn sich noch gültige Satellitendaten im Speicher befinden, ansonsten werden diese im COLD BOOT neu eingelesen.

```
SETUP:      FORCE BOOT MODE
```

```
Are you sure ?      Press ...  
INC => YES          MENU => NO
```

ANTENNA CABLE

Dieses Menü erlaubt es dem Benutzer, die Signallaufzeit des Antennenkabels zu kompensieren. Das empfangene Zeitraster wird um ca. 5ns / m Antennenkabel verzögert. Durch Eingabe der Kabellänge wird dieser Zeitfehler ausgeglichen. Als Defaultwert wird bei Auslieferung 20m eingestellt. Die maximale Eingabemöglichkeit ist auf 500m begrenzt (Spezialkabel).

```
SETUP :      ANTENNA CABLE
```

```
SETUP :      ANTENNA CABLE  
           LENGTH : 020 m
```

Standardparameter wiederherstellen

Wenn während des Einschaltens die beiden Tasten NEXT und INC gedrückt gehalten werden, wird der batteriegepufferte Speicher komplett gelöscht und alle vom Benutzer änderbaren Parameter werden auf Standardwerte gesetzt. Die Tasten sollten gehalten werden, bis das Hauptmenü auf dem Display erscheint. Da auch die Bahnparameter der Satelliten gelöscht sind, startet das Gerät in der Betriebsart COLD BOOT.

Update der System-Software

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 MENU 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 MENU versehentlich während des Einschaltens gedrückt war. Das Gerät ist in diesem Fall nach erneutem Einschalten wieder einsatzbereit.

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.

Technische Daten GPS167LCD-MP

GEHÄUSE: 19''-Einschub, MULTIPAC Schroff
Frontplatte 1 HE / 84 TE (43,6 mm hoch / 426,4 mm breit)

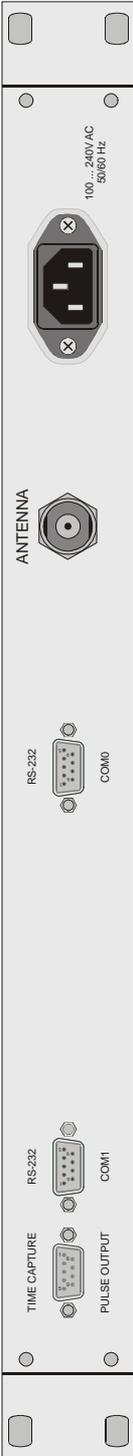
SCHUTZART: IP20

ABMESSUNGEN: 482,6 mm x 43,7 mm x 285 mm (B x H x T)

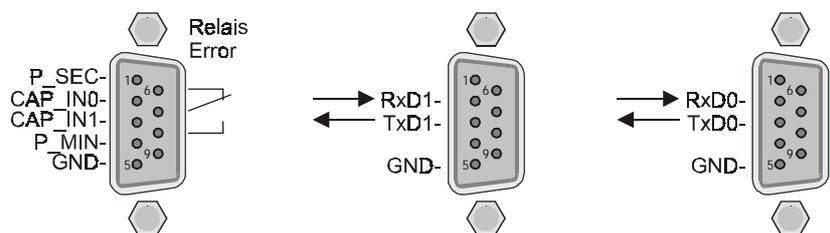
Rückwandanschlüsse

Bezeichnung	Steckverbinder	Art	Kabel
COM0	9pol. SUB-D	RS232	Datenleitung geschirmt
COM1	9pol. SUB-D	RS232	Datenleitung geschirmt
Time Capture Error	9pol. SUB-D zus. mit Time Capt.	TTL Eingang Relais (Wechsler)	geschirmt
Antenne	N-Norm-Buchse	10 MHz und 35.4 Mhz	Koax doppelt geschirmt
Netz	Kaltger. Stecker	90 ... 260V	Kaltgeräteanschlußkabel

Rückansicht GPS167LCD-MP



Belegung der SUB-D-Buchsen



Time
Capture

RS-232
COM1

RS-232
COM0

CE-Kennzeichnung



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen 89/336/EWG, „Elektromagnetische Verträglichkeit“. Hierfür trägt das Gerät die CE-Kennzeichnung.

Technische Daten GPS167

EMPFÄNGER:	Sechskanal C/A-Code Empfänger mit abgesetzter Antennen-/Konvertereinheit
ANTENNE:	ferngespeiste Antennen-/Konvertereinheit siehe "Technische Daten GPS167 Antenne"
ANTENNEN- EINGANG:	Spannungsfestigkeit 1000V _~ Informationen zum Antennenkabel, siehe Abschnitt "Antennenmontage"
LC-DISPLAY:	2 x 20 Zeichen, anzuzeigende Daten per Taster anwählbar
ZEIT BIS ZUR SYNCHRONI- SATION:	max. 2 Minuten bei bekannter Empfängerposition und gültigen Almanachs ca. 12 Minuten ohne gültige Daten im Speicher
IMPULS- AUSGÄNGE:	Sekundenwechsel (P_SEC, TTL-Pegel) Minutenwechsel (P_MIN, TTL-Pegel)
IMPULS- GENAUIGKEIT:	besser als ± 250 nsec nach Synchronisation und 20 Minuten Betriebszeit besser als ± 2 μ sec in den ersten 20 Minuten nach Synchronisation
FREQUENZ- AUSGÄNGE:	10 MHz, 1 MHz, 100 kHz (TTL-Pegel)

FREQUENZ-GENAUIGKEIT:	nach Sync. und 20 Min. Betrieb:	$\pm 1 \cdot 10^{-9}$
	erste 20 Min. nach Sync.:	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
	<u>GPS synchron 24h gemittelt</u>	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$
FREQUENZ-GENAUIGKEIT DES QUARZES:	1 Tag, Quarz freilaufend:	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
	1 Jahr, Quarz freilaufend:	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
KURZZEIT-STABILITÄT:	≤ 10 sec, mit GPS-Verbindung:	$\pm 1 \cdot 10^{-9}$
	≤ 10 sec, freilaufend:	$\pm 3 \cdot 10^{-9}$
TEMPERATUR-DRIFT:	Quarz freilaufend:	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$
SSB-RAUSCHEN:	10 kHz neben Träger:	-101 dB/Hz
	1 kHz neben Träger:	-76 dB/Hz
	100 Hz neben Träger:	-60 dB/Hz
TIME_SYN AUSGANG:	TTL-Pegel, logisch High wenn synchron	
SERIELLE SCHNITTSTELLEN:	2 asynchrone serielle Schnittstellen (RS-232)	
	Baudrate:	300 bis 19200
	Datenformat:	7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1
	Defaulteinstellung:	COM0 : 19200, 8N1 COM1 : 9600, 8N1
CAPTURE-EINGÄNGE:	Trigger durch fallende TTL-Flanke Impulsfolgezeit: 1.5 msec min. Auflösung: 100 nsec	
STROM-VERSORGUNG:	V \pm 5%, @900mA	

KARTEN-
FORMAT: Europakarte 100mm x 160mm

STECK-
VERBINDER: DIN 41612, Typ C 64, Reihen a + c

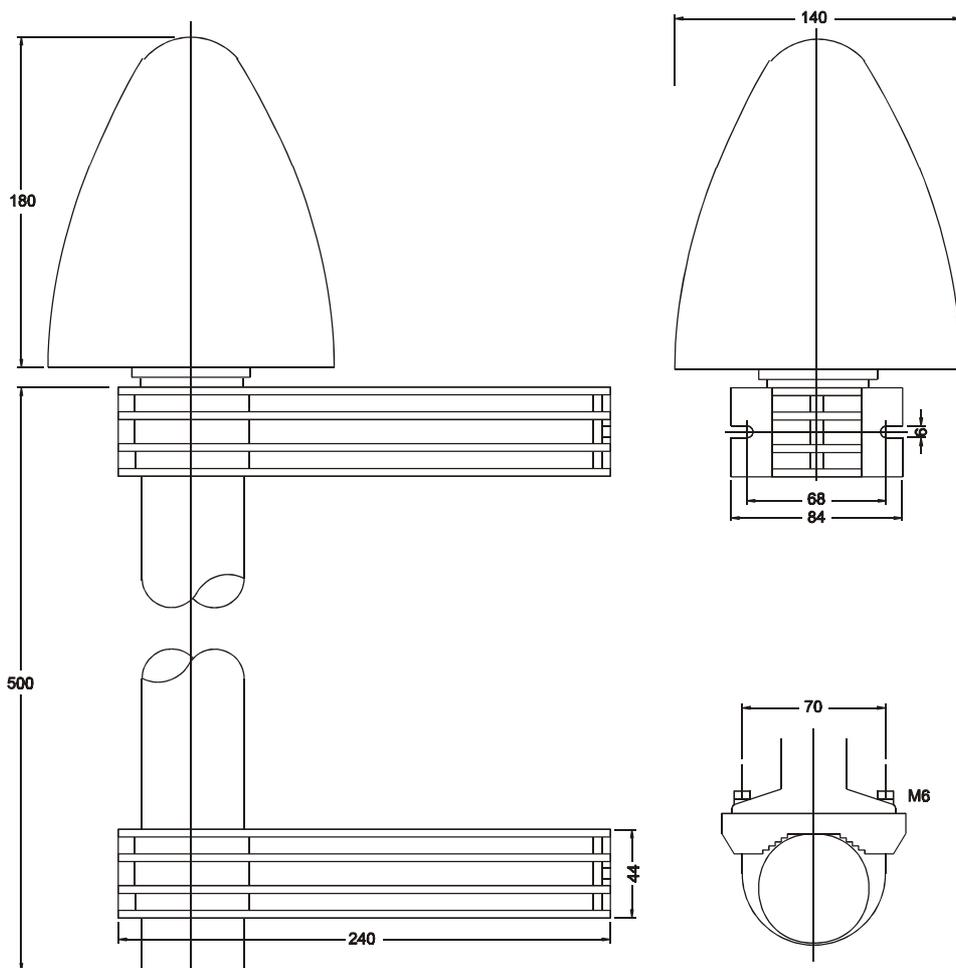
HF-STECK-
VERBINDER: koaxiale BNC HF-Buchse

UMGEBUNGS-
TEMPERATUR: 10 ... 50° C

LUFT-
FEUCHTIGKEIT: 85% max.

Technische Daten GPS167 Antenne

- ANTENNE: Dielektrische Patch Antenne, 25 x 25mm
Empfangsfrequenz: 1575.42 MHz
Bandbreite: 9 MHz
- KONVERTER: Mischfrequenz: 10 MHz
ZF-Frequenz: 35.4 MHz
- STROM-
VERSORGUNG: 12V ... 18V, ca. 100mA (über Antennenkabel)
- ANSCHLUSS: N-Norm Buchse
- UMGEBUNGS-
TEMPERATUR: -40 ... +65°C
- GEHÄUSE: ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse, Schutzart: IP56
- ABMESSUNGEN:



Zeitlegramme

Format des Meinberg Standard-Zeitlegramms

Das Meinberg Standard-Zeitlegramm 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>	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 Funkuhr: (abhängig vom Funkuhrentyp) <i>u</i> : ‘#’ 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 <i>v</i> : ‘*’ 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>	Ende-Zeichen (End-Of-Text, ASCII-Code 03h)

Format des GPS167 Capture-Telegramms

Das Meinberg GPS167-Capturetelegramm besteht aus einer Folge von 31 ASCII-Zeichen, abgeschlossen durch eine CR/LF (Carriage Return/Line Feed) Sequenz. Das Format ist:

CHx *tt.mm.jj_hh:mm:ss.fffffff*<CR><LF>

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

x	0 oder 1, Nummer des Eingangs
–	ASCII space 20h
<i>tt.mm.jj</i>	das Datum:
<i>tt</i>	Monatstag (01..31)
<i>mm</i>	Monat (01..12)
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
<i>hh:mm:ss.fffffff</i>	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>fffffff</i>	Bruchteile der Sekunden, 7 Stellen
<CR>	Carriage Return, ASCII code 0Dh
<LF>	Line Feed, ASCII code 0Ah

Format des SAT-Zeitlegramms

Das SAT-Zeitlegramm 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>	Startzeichen (Start-Of-Text, ASCII-Code 02h)
<i>tt.mm.jj</i>	das Datum: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
<i>w</i>	der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
<i>hh:mm:ss</i>	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>xxxx</i>	Kennzeichen der Zeitzone: UTC Universal Time Coordinated, früher GMT MEZ Mitteleuropäische Standardzeit MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit
<i>u</i>	Status der Funkuhr: ‘*’ GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft ‘ ‘ (Leerz., 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt
<i>v</i>	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis: ‘!’ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit ‘ ‘ (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
<CR>	Wagenrücklauf-Zeichen (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Zeilenvorschub-Zeichen (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah)
<ETX>	Ende-Zeichen (End-Of-Text, ASCII-Code 03h)

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.bbbbn ll.lllle 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:

<i><STX></i>	Startzeichen (Start-Of-Text, ASCII-Code 02h)
<i>tt.mm.jj</i>	das Datum: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
<i>w</i>	der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
<i>hh:mm:ss</i>	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>v</i>	Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC
<i>oo:oo</i>	Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten
<i>ac</i>	Status der Funkuhr: <i>a:</i> ‘#’ Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert ‘ ‘ (Leerz., 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert <i>c:</i> ‘*’ GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft ‘ ‘ (Leerz., 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
<i>d</i>	Kennzeichen der Zeitzone: ‘S’ MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit ‘ ‘ MEZ Mitteleuropäische Standardzeit
<i>f</i>	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit während der letzten Stunde vor dem Ereignis: ‘!’ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit ‘ ‘ (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
<i>g</i>	Ankündigung einer Schaltsekunde während der letzten Stunde vor dem Ereignis: ‘A’ Ankündigung einer Schaltsekunde ‘ ‘ (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt

<i>i</i>	Schaltsekunde ‘L’ Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv) ‘ ‘ (Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv
<i>bbb.bbbb</i>	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
<i>n</i>	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind: ‘N’ nördlich d. Äquators ‘S’ südlich d. Äquators
<i>lll.lll</i>	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
<i>e</i>	Geographische Länge, mögliche Zeichen sind: ‘E’ östlich Greenwich ‘W’ westlich Greenwich
<i>hhh</i>	Höhe der Empfängerposition über Normalnull in Metern führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
<ETX>	Ende-Zeichen (End-Of-Text, ASCII-Code 03h)

Format des NMEA Telegramms (RMC)

Das NMEA Telegramm besteht aus einer Folge von 65 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen '\$' 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:

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

Format des ABB-SPA-Zeitlegramms

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:

<i>jj-mm-tt</i>	das Datum:	
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
<i>mm</i>	Monat	(01..12)
<i>tt</i>	Monatstag	(01..31)
<i>_</i>	Leerzeichen (ASCII-code 20h)	
<i>hh.mm;ss.fff</i>	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>fff</i>	Millisekunden	(000..999)
<i>cc</i>	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)	

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
<i>jj:mm:tt</i>	das Datum:
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
<i>mm</i>	Monat (01..12)
<i>tt</i>	Monatstag (01..31)
<i>ww</i>	der Wochentag (01..07, 01 = Montag)
<i>hh:mm:ss</i>	die Zeit:
<i>hh</i>	Stunden (00..23)
<i>mm</i>	Minuten (00..59)
<i>ss</i>	Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Wagenrücklauf-Zeichen (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Zeilenvorschub-Zeichen (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah)

Signale an der Steckerleiste Baugruppe GPS167

Signalname	Anschluß	Beschreibung
GND	32a+c	Massepotential
VCC in (+5V)	1a+c	+5 V Versorgung
VCC in (+12V)	2a+c	+12 V Versorgung
VCC 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
DCF_MARK out	17c	DCF77-kompatible Sekundenmarken, TTL-Pegel, aktiv high, Impulslänge 100/200 msec
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
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 Veff
TIME_SYN	19c	TTL-Ausgang, HIGH-Pegel, wenn Synchronisation erfolgt ist, LOW-Pegel nach Reset oder im Fehlerfall (z.B. Antenne defekt)
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
/RESET in/out	9c	RESET-Anschluß, Open Drain mit Pullup auf +5V
SDA, SCL, SCL_EN (reserved)		serieller Bus für zukünftige Erweiterungen reserviert, diese Anschlüsse nicht beschalten

Steckerbelegung Baugruppe GPS167

	a	c
1	VCC in (+5V)	VCC in (+5V)
2	VCC in (+12V)	VCC in (+12V)
3	VDD in (TCXO/OCXO)	VDD in (TCXO/OCXO)
4	(reserved, FreqAdjust out)	
5		
6		P_SEC out
7		
8	(reserved, 10 MHz in)	P_MIN out
9		/RESET in/out
10	100 kHz out	ProgPulse0 out
11	1 MHz out	ProgPulse1 out
12	10 MHz out	ProgPulse2 out
13		SCL
14		SCL_EN
15	COM2 RxD in	SDA
16	COM2 TxD out	(reserved, P3.2)
17	COM3 RxD in	DCF_MARK out
18	COM3 TxD out	(reserved, Vref/TxD2 TTL)
19	GND	TIME_SYN out
20	GND	(reserved, P2.3)
21	GND	F_SYNTH out
22	GND	F_SYNTH_OD out
23	GND	F_SYNTH_SIN out
24	GND	COM1 TxD out
25	GND	
26	GND	COM0 TxD out
27	GND	CAP1 in
28	GND	CAP0 in
29	GND	COM1 RxD in
30	GND	COM0 RxD in
31	GND	GND
32	GND	GND

Steckerleiste nach DIN 41612, Typ C 64, Reihen a + c

Technische Daten Netzgerät T-60B

EINGANGS-
SPANNUNG: 85 ... 264V AC, 47... 63Hz, 1A/230V , 2A/115V

SICHERUNG: elektronisch

AUSGANGSSTROM-
BEGENZUNG: 105 - 150% $I_{out\ nom}$

AUSGANGS-
SPANNUNGEN: V_{out1} : 5.05V / 5A
 V_{out2} : +12V / 2.5A
 V_{out3} : -12V / 0.5A

GESAMT-
BELASTUNG: max. 61Watt

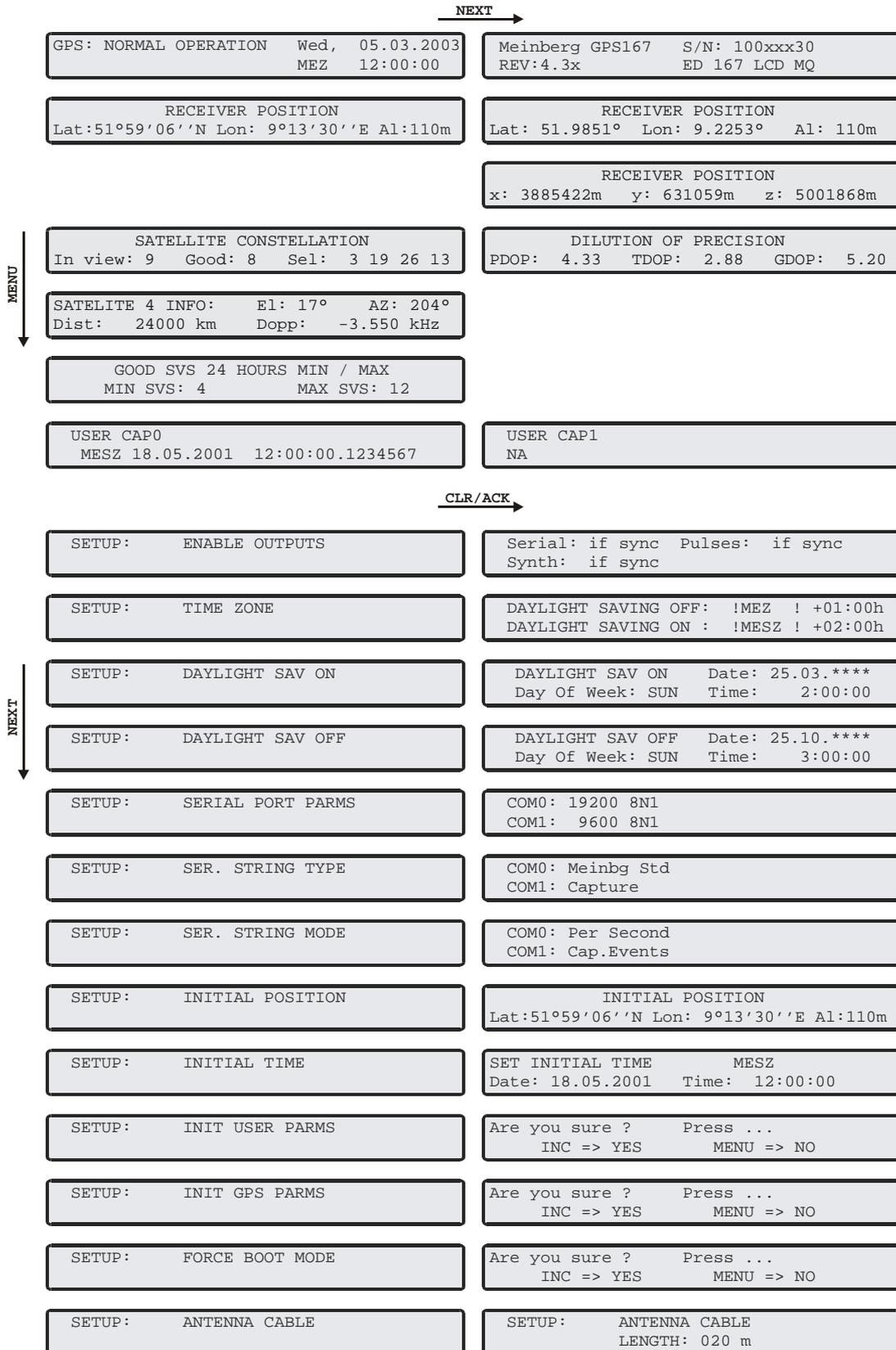
STECK-
VERBINDER: Schraubklemmenleiste

BAUFORM: Metallgehäuse : 159mm x 97mm x 38mm (LxBxH)

TEMPERATUR-
BEREICH: -10°C ... +60°C

LUFT-
FEUCHTIGKEIT: 90% max.

Kurzübersicht GPS167LCD-MP Bedienung





GPS167_LCD_MP-23.09.04