



HANDBUCH

GPS180AMC

AdvancedMC Satellitenfunkuhr

15. Mai 2014

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Inhalt des USB Sticks	2
3	Allgemeines	3
4	AdvancedMC	4
4.1	Formfaktoren	4
4.2	Management	4
4.3	Sensoren	4
4.4	Datentransfer	5
4.5	Taktsystem	5
4.6	Hot Swap	5
4.6.1	Hot Swap Handle	5
4.6.2	Hot Swap Status LED	6
4.6.3	Generelle Status LEDs	6
4.7	Hot Swap Sequenz	6
4.7.1	Installation eines AMC Moduls	6
4.7.2	Deinstallation	6
5	PCI Express (PCIe)	7
6	Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS180AMC	8
6.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	8
6.2	Serielle Schnittstellen	9
6.3	Normalfrequenzen	9
6.4	Impulsausgang	10
6.5	Blockdiagramm GPS180AMC	11
7	Anschlüsse und LEDs der Frontplatte	12
7.1	Belegung der RJ45 Buchse	13
8	Technische Daten GPS180AMC	14
9	GPS Antennenmontage	16
9.1	Beispiel:	16
9.2	Antennenmontage mit Überspannungsschutz	17
9.3	Technische Daten GPS Antenne	18
10	Inbetriebnahme des Systems	19
11	Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie	20
12	CE-Kennzeichnung	21
13	Konformitätserklärung	22

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

Datum: 15.05.2014

2 Inhalt des USB Sticks

Der mitgelieferte USB Stick enthält unter anderem ein Treiberprogramm, welches in gleichmäßigen Zeitabständen die Systemzeit des Rechners mit der empfangenen Zeit synchronisiert. Falls der aktuell mitgelieferte USB Stick kein Treiberprogramm für das verwendete Betriebssystem beinhaltet, so kann dieses aus dem Internet kostenlos heruntergeladen werden unter:

<http://www.meinberg.de/german/sw/>



Sofern auf dem mitgelieferten Stick nicht vorhanden, sind unter dieser Adresse auch die Beschreibungen zu den einzelnen Treiberprogrammen verfügbar. Die auf dem Stick mitgelieferte Datei „*liesmich.txt*“ gibt Hinweise zur korrekten Installation der Treiberprogramme.

3 Allgemeines

Die von Meinberg hergestellten GPS-Satellitenfunkuhren wurden 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 dieser Systeme, welche ihre Zeitinformationen von den Satelliten des Global Positioning System empfangen.

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 zusätzliche Reservesatelliten umkreisen die Erde auf sechs Orbitalbahnen in 20.000 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.

4 AdvancedMC

Der AdvancedMC (AMC) Standard definiert die mechanischen und elektrischen Anforderungen an eine Platine zur Integration auf einem Carrier Board oder als eigenständige Einsteckkarte für MicroTCA (Micro Telecommunications Computing Architecture) Systeme.

4.1 Formfaktoren

Ein AMC Modul kann in verschiedenen Abmessungen realisiert werden. In der Breite der Frontplatte sind drei, in der Höhe der Platine zwei Varianten spezifiziert, so dass sechs Möglichkeiten existieren:

	Compact-Size (3HP)	Mid-Size (4HP)	Full-Size (6HP)
Single Modules	73,8 x 13,88 x 181,5mm	73,8 x 18,96 x 181,5mm	73,8 x 28,95 x 181,5mm
Double Modules	148,8 x 13,88 x 181,5mm	148,8 x 18,96 x 181,5mm	148,8 x 28,95 x 181,5mm

Die Baugruppe GPS180AMC ist standardmäßig als Modul im Format „Single, Mid-Size AMC Module“ ausgeführt.

4.2 Management

Komplettgeräte nach dem AMC Standard, z.B. MicroTCA, sind in Bezug auf die zwischen den einzelnen Baugruppen verwendeten Daten- und Takt-Interfaces extrem flexibel. Um die korrekte Verwaltung sämtlicher Ressourcen sicherzustellen, verfügt jedes System über einen „Shelf Management Controller“ (ShMC) bzw. „MicroTCA Carrier Hub“ (MCH), der sowohl die fehlerfreie Funktion der einzelnen Baugruppen als auch die des Gesamtsystemes sicherstellt. Hierzu kommuniziert der MCH beim Einschalten des Systems oder Einstecken einer AMC-Karte in ein laufendes System mit einem „Module Management Controller“ (MMC), welcher für jede Karte nach dem AMC Standard vorgeschrieben ist. Neben der Bereitstellung der von der AMC Karte angeforderten Daten- und/oder Taktpfade sorgen die Management Controller auch für das störungsfreie Einstecken und Entfernen von Modulen in einem operativen System (Hot Swap).

4.3 Sensoren

Es ist möglich an den Management Controller eines Moduls digitale oder analoge Sensoren anzuschließen, deren Zustand an den MCH übermittelt werden können. Dabei sind zwei Temperatursensoren vorgeschrieben. Diese sind nach dem AMC Standard so auf dem Board zu positionieren, dass sowohl die Temperatur an der Frontplatte (Inlet Temperature) als auch am AMC Steckverbinder (Outlet temperature) gemessen wird. Zusätzlich zu diesen Sensoren erfasst die GPS180AMC die Höhe der lokalen Betriebsspannung (Payload Power). Sensoren können mehr oder weniger kritische Zustände an das Systemmanagement melden, welches dann entsprechende Maßnahmen einleiten kann:

- Upper non-recoverable
- Upper critical
- Upper non-critical
- Lower non-critical
- Lower critical
- Lower non-recoverable

Die Grenzwerte für die Sensoren der GPS180AMC sind in den technischen Daten aufgeführt.

4.4 Datentransfer

Jeder AMC Steckverbinder stellt bis zu 20 Kommunikationskanäle (Fabric Interface) zur Verfügung, welche über eine Schaltmatrix mit den Datenleitungen des MCH (Module-to-Carrier) oder eines anderen Steckplatzes (Module-to-Module) verbunden werden können. Die Anforderung der für den Betrieb eines AMC Moduls notwendigen Verbindungen ist Teil der Kommunikation zwischen MCH und Management Controller des AMC Moduls während eines „Hot Swap“ Vorgangs.

Das Fabric Interface ist in drei Bereiche für Datenleitungen untergliedert, wobei über die sogenannte „Fat Pipes Region“ die von der Baugruppe GPS180AMC benötigte PCI Express Verbindung realisiert wird. Dieser Bereich umfaßt acht Kanäle (Port 4-11), welche für die Interfaces Advanced Switching (AS), Ethernet (Gig-E), PCI Express (PCI-E) oder Serial RapidIO (SRIO) verwendet werden können.

Zur Kommunikation mit einer im System befindlichen CPU verwendet die GPS180AMC ein „x1 PCI Express Interface (PCI Express r1.0a)“ in der „Fat Pipe Region, Port 4“.

4.5 Taktsystem

AdvancedMC definiert ein System zur Verteilung von (Referenz-) Takten, welches auch den insbesondere im Bereich der Telekommunikation wichtigen Aufbau von hierarchischen Taktstrukturen ermöglicht. Das Modul GPS180AMC realisiert die im AMC Standard definierte Topologie „SONET/SDH/PDH System Timing Module“:

Clock Name	Frequency	Module default	Direction
TCLKA	8kHz/1,544MHz/2,048MHz/19,44MHz	2,048MHz	In to Module
TCLKB	19,44MHz	19,44MHz	Out from Module
TCLKC	8kHz/1,544MHz/2,048MHz/19,44MHz	2,048MHz	In to Module
TCLKD	8kHz	8kHz	Out from Module

Sämtliche von der GPS180AMC bereitgestellten Taktsignale (Direction: Out from Module) werden vom Masterszillator der Baugruppe abgeleitet. Dieser wird bei GPS-Synchronisation auf seine Sollfrequenz geregelt und bestimmt bei Ausfall des GPS Empfangs die Freilaufeigenschaften.

4.6 Hot Swap

AMC Module können im laufenden Betrieb in ein MicroTCA System eingesteckt bzw. aus diesem entfernt werden. Diese Hot Swap Fähigkeit wird mit Hilfe eines Hebelmechanismus (AMC Handle) inklusive Mikroschalters, einer Status-LED (Blue LED) und der Kommunikation zwischen den Management Controllern realisiert.

4.6.1 Hot Swap Handle

Der „Hot Swap Module Handle“ in der Frontplatte der GPS180AMC hat zwei Aufgaben. Er dient beim Einstecken der Baugruppe zur reinen mechanischen Verriegelung im AMC Rack und weiterhin als elektrischer Sensor für den Prozess des Einsteckens/Entfernens. Der Management Controller der GPS180AMC überprüft ständig den Handle-Schalter und übermittelt bei Zustandsänderung ein „Hot Swap Event“ an den MCH.

Der Hebel verfügt über drei Positionen:

- **Pushed all the way in (IN):** Ist der Hebel in der IN Position wird dem MCH gemeldet, daß kein Hot Swap Event ansteht. In dieser Position sollte sich der Hebel im Normalbetrieb befinden.
- **Half Way (HW):** In dieser Mittenstellung zwischen ganz eingeschoben und komplett herausgezogen wird ein Mikroschalter der GPS180AMC geöffnet und ein Hot Swap Event an den MCH gemeldet
- **Out (OUT):** Ist der Hebel komplett herausgezogen ist die mechanische Verriegelung geöffnet und das Modul kann aus dem System entfernt werden.

4.6.2 Hot Swap Status LED

Die vom AMC Standard vorgeschriebene blaue Hot Swap Status LED befindet sich in der Frontplatte rechts neben dem Hebel. Sie signalisiert den aktuellen Status des Hot Swap Vorgangs in der folgenden Weise:

Blue LED State	Description and Conditions
On	Hot Swap Handle is opened. Payload Power is off. AMC board is ready for extraction (M1 state)
Long Blink (900msec on, 100msec off)	Hot Swap Handle is closed. Payload Power is off. AMC board waits for activation (M2 state)
Off	Hot Swap Handle is closed. Payload Power is on. AMC board is activated (M4 state)
Short Blink (100msec on, 900msec off)	Hot Swap Handle is opened. Payload Power is on. AMC board waits for deactivation (M5 state)

Ein AMC Modul darf nur im „M1 Status“ (blaue LED an) gezogen werden!

4.6.3 Generelle Status LEDs

Die weiterhin durch den AMC Standard vorgeschriebenen Status LEDs „LED1“ (Out of Service, rot) und „LED2“ (Heartbeat/Healthy, grün) befinden sich an der oberen Seite der Frontplatte. Die rote „Out of Service“ LED wird immer dann eingeschaltet, wenn der Management Controller der GPS180AMC einen Fehlerfall feststellt. Dies kann z.B. eine zu hohe oder zu niedrige Payload Versorgungsspannung oder eine durch einen der Temperatursensoren der GPS180AMC festgestellte zu hohe Umgebungstemperatur sein.

Sofern alle zyklischen Hardware- und Firmware-Überprüfungen des MMC positiv ausfallen, blinkt die grüne „Heartbeat/Healthy“ LED. Sobald lediglich ein Test ein negatives Ergebnis liefert, wird die LED2 ausgeschaltet und die rote LED1 leuchtet permanent.

4.7 Hot Swap Sequenz

Um mit Hilfe des „Hot Swap Handles“ und der blauen Status LED eine dem AMC Standard entsprechende Aktivierung/Deaktivierung eines Modules durchzuführen, muss folgendermaßen vorgegangen werden:

4.7.1 Installation eines AMC Moduls

- Bei ausgebautem AMC Modul das Hot Swap Handle herausziehen (OUT)
- AMC Modul in das Chassis komplett einschieben
- Den Hot Swap Handle in die „IN“ Position bringen (komplett eingeschoben)
- Die blaue LED beginnt im „Long Blink“ Modus zu blinken
- Nach erfolgreicher Aktivierungsprozedur durch den MCH erlischt die blaue LED und die Spannungsversorgung des Moduls (Payload Power) wird eingeschaltet

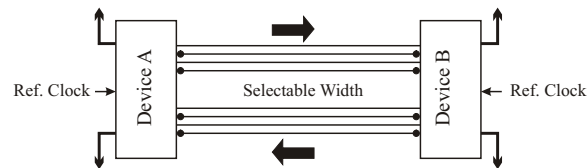
4.7.2 Deinstallation

- Den Modul Hebel in die „Half Way“ (HW) Position bringen
- Die blaue LED fängt im „Short Blink“ Modus an zu blinken
- Das Ende des Deaktivierungsprozesses abwarten
- Die blaue LED leuchtet dann permanent
- Das Modul aus dem Chassis entfernen

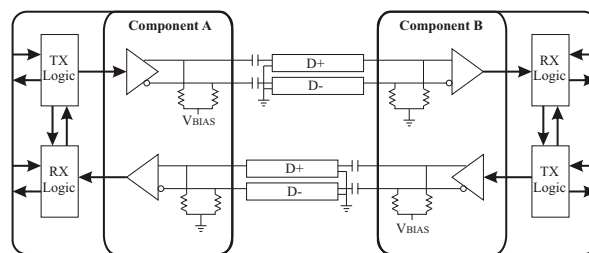
5 PCI Express (PCIe)

Eine der größten Neuerungen von PCI Express ist, dass die Daten nicht mehr parallel übertragen werden wie bei anderen Computer Bussystemen wie ISA, PCI und PCI-X, sondern dass PCIe eine serielle Datenübertragung nutzt.

PCI Express definiert eine serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindung, den sogenannten Link:



Die Datenübertragung innerhalb des Links erfolgt über Lanes, wobei jede Lane wiederum aus einem Adernpaar für das Senden und einem Adernpaar für das Empfangen von Daten besteht:



Eine einzelne Lane ist damit vollduplexfähig und wird mit 2.5 GHz getaktet. Daraus resultiert ein Datentransfervolumen von 250 MB/s pro Lane gleichzeitig in jede Richtung. Höhere Bandbreiten werden realisiert durch die gleichzeitige Verwendung mehrerer Lanes. So nutzt z.B. ein PCIe x16 Steckplatz sechzehn Lanes und erreicht damit ein maximales Transfervolumen von 4 GB/s. Zum Vergleich: PCI erlaubt 133 MB/s und PCI-X 1 GB/s jedoch alles jeweils nur in eine Richtung.

6 Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS180AMC

Die Satellitenfunkuhr GPS180AMC ist als Modul im Format „Single, Mid-Size AMC Module“ für die Verwendung in Baugruppen nach dem AdvancedMCTM (AMC) Standard konzipiert. Sie nutzt die Information des GPS Systems zur Gewinnung einer extrem genauen Zeitinformation sowie zur Regelung eines Masteroszillators auf dessen Sollwert. Für das Modul GPS180AMC ergeben sich hieraus zwei mögliche Anwendungen: der Einsatz als Zeitnormal zur Synchronisation der Systemzeit eines in einem MicroTCA befindlichen Rechners und die Generierung von Referenztakten zum Aufbau hierarchischer Taktstrukturen.

Zusätzlich zu den Signalen des AMC Busses stellt GPS180AMC verschiedenen Eingangs-/Ausgangssignale über Steckverbinder in der Frontplatte zur Verfügung. Der Datentransfer mit dem Rechner z.B. eines MicroTCA Systems erfolgt über eine PCI Express Verbindung der AMC Backplane.

Die Antennen-/Konvertereinheit ist mit dem Empfänger durch ein bis zu 300 m (bei Verwendung von RG58-Kabel) langes 50 Ohm-Koaxialkabel verbunden. Die Speisung der Antennen-/Konvertereinheit erfolgt galvanisch getrennt über das Antennenkabel. Als Option sind sowohl ein Überspannungsschutz als auch ein Antennenverteiler lieferbar. Der Antennenverteiler ermöglicht es, 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 wird eine extrem hohe Frequenzgenauigkeit erreicht. Gleichzeitig wird die alterungsbedingte Drift des Quarzes kompensiert. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) der Funkuhr abgelegt. Optional ist die Baugruppe auch mit noch genauerer Zeitbasis lieferbar.

Mit Hilfe eines Monitorprogramms, welches zusammen mit der Satellitenfunkuhr ausgeliefert wird, kann der Status der Funkuhr getestet und Einstellungen der Funkuhr geändert werden.

6.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

Die GPS-Systemzeit ist eine lineare Zeitskala, die bei Inbetriebnahme des Satellitensystems im Jahre 1980 mit der internationalen Zeitskala UTC 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 kann aus der UTC-Zeit eine beliebige Zeitzone ableiten, die als Sekundenoffset zu UTC eingegeben wird, z.B. für Deutschland:

MEZ = UTC + 3600 sec, MESZ = UTC + 7200 sec.

Der Zeitpunkt für Beginn und Ende der Sommerzeit kann für mehrere Jahre automatisch generiert werden. Der Empfänger berechnet die Umschaltzeitpunkte nach einem einfachen Schema, welches z. B. für Deutschland lautet:

Beginn der Sommerzeit ist am ersten Sonntag ab dem 25. März um 2 Uhr MEZ.

Ende der Sommerzeit ist am ersten Sonntag ab dem 25. Oktober um 3 Uhr MESZ.

Die Parameter für Zeitzone und Sommer-/Winterzeitumschaltung können einfach mit Hilfe des mitgelieferten Monitorprogramms eingestellt werden. Werden für Beginn und Ende der Sommerzeit die gleichen Werte eingestellt, findet keine Zeitumschaltung statt.

Der von der GPS180AMC generierte Zeitcode (IRIG, AFNOR, IEEE) kann entweder mit diesen Zeitzoneneinstellungen oder mit der UTC-Zeit als Referenz ausgegeben werden. Dies kann mittels der Monitorsoftware eingestellt werden.

6.2 Serielle Schnittstellen

Der Mikroprozessor der Satellitenfunkuhr stellt zwei serielle Schnittstellen (UARTs) bereit. Eines dieser Interfaces (COM0) wird auf der GPS180AMC in eine USB-Schnittstelle gewandelt und ist über eine MicroUSB Buchse in der Frontplatte verfügbar. Obwohl auch über dieses Interface Zeitlegramme ausgegeben werden können, liegt seine Hauptaufgabe in der optionalen Kommunikation mit einem Monitorprogramm.

Die zweite Schnittstelle (COM1) ist als RS-232 Interface ausgeführt und kann über eine RJ45-Buchse in der Frontplatte genutzt werden. Standardmäßig bleiben beide Schnittstellen nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Die Funkuhr kann jedoch mit Hilfe des Monitorprogramms so konfiguriert werden, daß die Schnittstellen sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit, das Datenformat sowie die Art der Ausgabetelegramme können für beide Schnittstellen getrennt eingestellt werden. Jede der Schnittstellen kann entweder Zeitlegramme sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII „?“ ausgeben. Die Formate der möglichen Telegramme sind in den technischen Daten beschrieben.

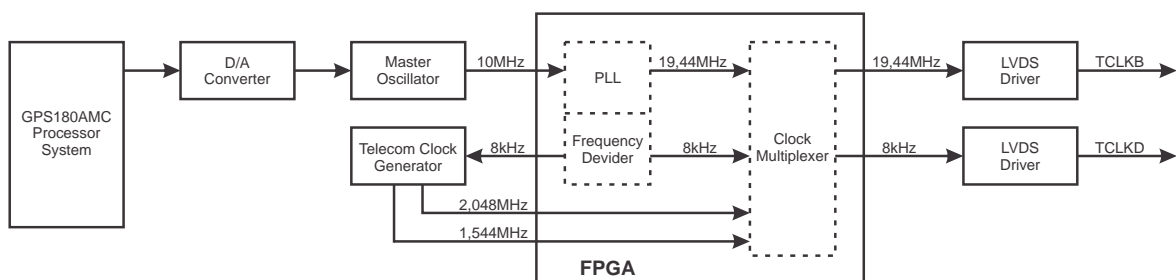
6.3 Normalfrequenzen

Die Baugruppe GPS180AMC verwendet ein aus den GPS Daten reproduziertes hochgenaues Zeitraster, um einen auf dem Modul befindlichen Oszillator auf seinen Sollwert zu regeln. Dieses Verfahren erlaubt neben der Generierung von sehr genauen Frequenzen auch die Kompensation von Langzeiteffekten wie Alterung des Quarzes oder Frequenzinstabilität durch Änderung der Umgebungstemperatur. Bei Ausfall des GPS Empfangs bestimmen die Eigenschaften des Modul-Oszillators das Freilaufverhalten. Um eine Anpassung an verschiedene Kundenanforderungen realisieren zu können, ist GPS180AMC mit Oszillatoren unterschiedlicher Güte verfügbar (siehe „Technische Daten“).

Bezogen auf die Taktstruktur arbeitet das Modul GPS180AMC im Modus „SONET/SDH/PDH System Timing Module“. Diese im AMC Standard spezifizierte Konfiguration definiert, dass eine Baugruppe, welche als Taktquelle fungieren soll, die folgenden Taktsignale für Synchronisationszwecke über den AMC Steckverbinder bereitstellen muss:

- TCLKB: 19,44MHz
- TCLKD: 8kHz

Bei der GPS180AMC werden sämtliche Frequenzen vom Masteroszillator nach folgendem Schema abgeleitet:



6.4 Impulsausgang

Die Funkuhr GPS180AMC verfügt über einen Impulsgenerator, dessen TTL-Ausgang über eine MMCX-Buchse in der Frontplatte verfügbar ist. Der Generator ist in der Lage verschiedenste Impulse zu generieren, welche über das Monitorprogramm konfiguriert werden. Die Impulslage ist invertierbar, die Impulszeit einstellbar im 10 msec Raster zwischen 10 msec und 10 sec. Zusätzlich können die generierten oder empfangenen Taktsignale ausgegeben werden. Standardmäßig bleibt der Impulsausgang nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Das Gerät kann jedoch auch so eingestellt werden, daß der Ausgang sofort nach dem Einschalten aktiviert wird.

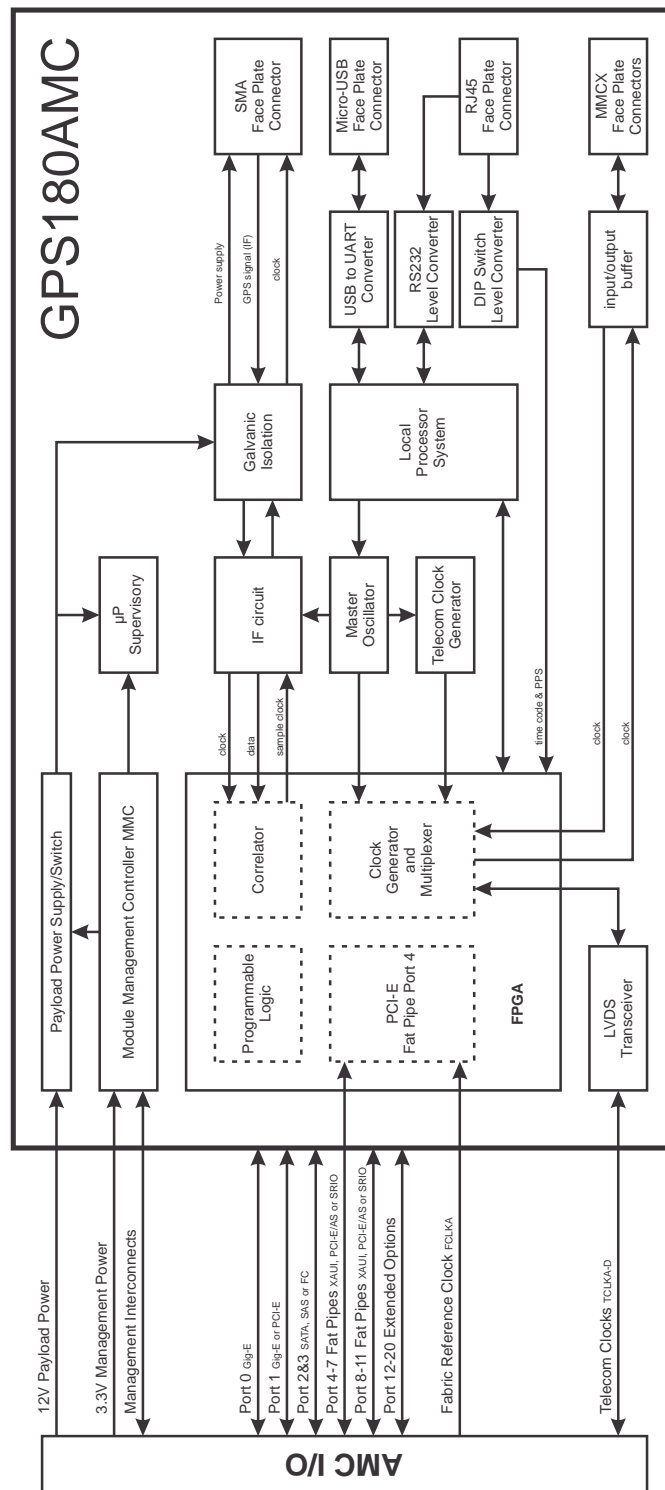
Folgende Betriebsarten sind für den Impulsausgang einstellbar:

GPIO OUT mode:	In diesem Modus können Ein- oder Ausgangstakte ausgegeben werden: GPIO0 entspricht TCLKA GPIO1 entspricht TCLKC GPIO2 entspricht MMCX-Eingang in der Frontplatte GPIO3 entspricht TCLKB
Timer mode:	Drei Ein- und Ausschaltzeiten pro Tag für jeden Kanal programmierbar
Cyclic mode:	Generierung periodisch wiederholter Impulse. Eine Zykluszeit von zwei Sekunden würde jeweils einen Impuls um 0:00:00, 0:00:02, 0:00:04 etc. erzeugen
DCF77-Simulation mode:	Am Ausgang steht das simulierte DCF77 Zeittelegramm zur Verfügung. Es wird immer die Zeit der eingestellten lokalen Zeitzone ausgegeben.
Single Shot Mode:	In dieser Betriebsart wird ein Impuls von programmierbarer Länge zu einem einstellbaren Zeitpunkt einmal am Tag erzeugt.
Per Sec., Per Min. Per Hr.modes:	Impulse einmal pro Sekunde, Minute oder Stunde werden erzeugt
Synthesizer	Frequenzausgang 1/8 Hz bis 10 MHz
Zeitcodes	Ausgabe von Zeitcodes wie im Kapitel „Allgemeines zu Zeitcodes“ beschrieben
Status:	Eine von drei verschiedenen Statusmeldungen kann ausgegeben werden: 'position OK': der Ausgang wurde eingeschaltet, wenn der Empfänger seine Position berechnen konnte 'time sync': der Ausgang wird aktiviert, wenn das interne Timing vom GPS-System synchronisiert wurde 'all sync': logisches UND beider beschriebenen Statusmeldungen. Der Ausgang wird aktiviert bei Positionsberechnung UND Zeitsynchronisation
Idle-mode:	Der Ausgang ist nicht aktiv

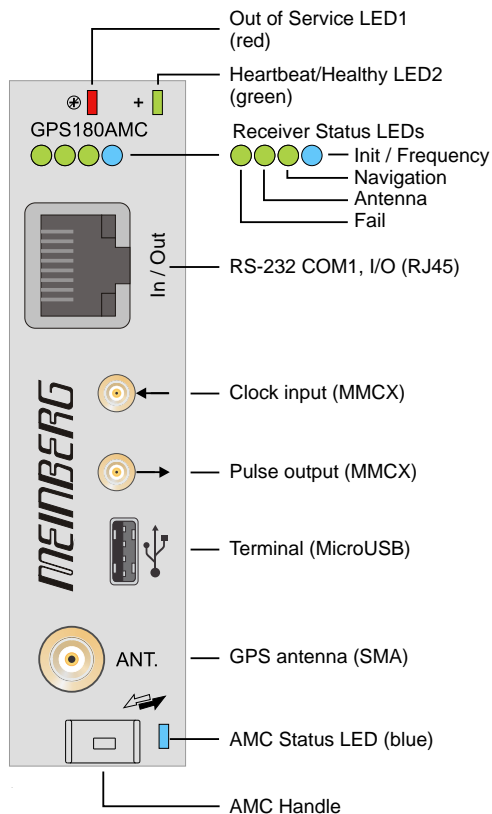
Der Impulsausgang ist folgendermaßen vorkonfiguriert:

PPO0:	Impulse einmal pro Sekunde (PPS), aktiv HIGH, Impulslänge 200 msec
--------------	--

6.5 Blockdiagramm GPS180AMC



7 Anschlüsse und LEDs der Frontplatte



Die Anschlussbuchse für das Antennenkabel, die Steckverbinder für die Ein-/Ausgangstakte und die Kommunikationsinterfaces sowie vier Status LEDs sind in der Frontplatte eingelassen. Die Zustände der LEDs haben die folgende Bedeutung:

Init/Frequency

Leuchtet nach dem Einschalten blau bis die hardwaremäßige Initialisierung der Baugruppe abgeschlossen ist und die Genauigkeit des Masteroszillators für den Satellitenempfang ausreicht. Grün, wenn die Oszillatorregelung eingeschwungen und die Grundgenauigkeit erreicht ist.

Navigation

Grün, wenn die Funkuhr nach dem Einschalten mindestens vier Satelliten empfangen konnte und damit ihre Position bestimmt hat. Im Normalfall wird die Empfängerposition laufend überprüft, solange mindestens vier Satelliten empfangen werden können.

Antenna

Rot, wenn keine Antenne angeschlossen ist oder ein Kurzschluss in der Verbindung zur Antenne festgestellt wurde. Grün bei korrektem Antennenanschluss.

Fail

Leuchtet rot bis, nach dem Einschalten der Satellitenfunkuhr, die Zeitsynchronisation mit dem GPS System erreicht ist. Die RJ45 Buchse führt die Anschlüsse der seriellen Schnittstelle COM1 der Funkuhr nach außen. Diese Schnittstelle kann nicht als serielle Schnittstelle des AMC Systems verwendet werden, sondern dient ausschließlich zur Kommunikation der Satellitenfunkuhr mit anderen Geräten.



Einige der Anschlüsse der RJ45 Buchse können über einen DIL-Schalter auf der Karte mit Signalen belegt werden, die lediglich TTL-Pegel haben (0...5V). In diesem Fall ist bei Anschluss eines Gerätes sehr genau auf die Belegung des Kabels zu achten, da eine bei RS-232 Schnittstellen übliche Signalspannung von -12V... +12V an einem dieser Anschlüsse eine Beschädigung der Funkuhr zur Folge haben könnte.

7.1 Belegung der RJ45 Buchse

Bei Auslieferung der Funkuhr sind nur Signale der seriellen RS-232 Schnittstelle COM1 auf die Anschlüsse des Steckers geführt. Wenn ein weiteres Signal herausgeführt werden soll, muss der entsprechende Schalter von DIL1 auf ON geschaltet werden. Die Tabelle unten zeigt die Belegung des Steckers und die Zuordnung der einzelnen Schalter im Block DIL1.

Alle Signale ohne zugeordneten Schalter sind immer am Stecker verfügbar:

RJ45 Pin	Signal	Signal Level	DIP Switch
1	+RS-422 in	RS-422	1
2	-RS-422 in	RS-422	2
3	TxD out	RS-232	-
4	GND	-	-
5	GND	-	-
6	RxD in	RS-232	-
7	PPS in	TTL	4
8	-	-	-

8 Technische Daten GPS180AMC

AMC Standards: AMC.0 R2.0 Advanced Mezzanine Card Base Specification
 AMC.1 R1.0 PCI Express
 MicroTCA.0 R1.0
 IPMI v1.5

Interoperation of IPMI-Firmware getestet mit:
 Kontron und NAT MCH in Schroff μ TCA Chassis
 Testprozeduren mit Polaris Tester in Advantech μ TCA System

ATCA LEDs: vorgeschriebene Status LEDs in der Frontplatte:

LED0 (blau)	Ready for Hot Swap
LED1 (rot)	Out of Service
LED2 (grün)	Healthy

AMC
 Taktkonfiguration: gemäß Modus „SONET/SDH/PDH System Timing Module“:

TCLKA (ATCA CLK3A)	2.048MHz (default) clock receiver
TCLKB (ATCA CLK2)	19.44MHz (default) clock source
TCLKC (ATCA CLK3B)	2.048MHz (default) clock receiver
TCLKD (ATCA CLK1)	8kHz (fixed) clock source
FCLKA	100MHz PCIe clock reference receiver

Programmierbare Taktfrequenzen für TCLKA, TCLKB und TCLKC:
 8kHz, 1.544MHz, 2.048MHz oder 19.44MHz

AMC
 Fabric Interface: Single lane (x1) PCI Express (PCIe) Schnittstelle
 PCI Express r1.0a kompatibel
 Fat Pipe Region, Port 4
 Datenformat: binär, byteseriell

Sensoren: **Payload Power**

nominal voltage	12.00V
upper non recoverable threshold	13.20V (+10%)
upper critical threshold	12.96V (+8%)
upper non critical threshold	12.60V (+5%)
lower non recoverable threshold	10.80V (-10%)
lower critical threshold	11.04V (-8%)
lower non critical threshold	11.40V (-5%)

Temperatur	INLET	OUTLET
nominal temperature	45°C	45°C
upper non recoverable threshold	85°C	85°C
upper critical threshold	65°C	65°C
upper non critical threshold	55°C	55°C
lower non recoverable threshold	0°C	0°C
lower critical threshold	0°C	0°C
lower non critical threshold	0°C	0°C

Empfänger: 12 Kanal GPS C/A-Code Empfänger mit abgesetzter Antennen-/Konvertereinheit

Antennen-
 eingang: Galvanisch getrennt, Spannungsfestigkeit 1000VDC

	Informationen zum Antennenkabel, siehe Abschnitt „Antennenmontage“
Antenne:	SMA-Buchse ferngespeiste Antennen-/Konvertereinheit - siehe „Technische Daten Antenne“
Spannungsversorgung der Antenne:	15VDC über Antennenkabel, kurzschlußfest Isolationsspannung 1000VDC
Zeit bis zur Synchronisation:	max. 1 Minute bei bekannter Empfängerposition und gültigen Almanachs ca. 12 Minuten ohne gültige Daten im Speicher
Takteingang:	1 x 10MHz, 5Vpp max., AC-Kopplung, MMCX Buchse in der Frontplatte
Impulsausgang:	Programmierbarer TTL-Ausgang Defaulteinstellung: Impulsausgabe 'if sync' PPO0: Impuls zum Sekundenwechsel (PPS) Impulslänge 200 msec gültig mit positiver Flanke
Zeitgenauigkeit:	Genauigkeit des internen Zeitrasters: besser als ± 100 nsec nach Synchronisation und 20 Minuten Betriebszeit besser als ± 2 μ sec in den ersten 20 Minuten nach Synchronisation
Frequenz- genauigkeit:	Abhängig vom Masteroszillator, siehe http://www.meinberg.de/german/specs/gpsopt.htm Mögliche Oszillatoren: OCXO SQ (standard)/MQ/HQ/DHQ
Terminal Schnittstelle:	USB 1.1 / USB 2.0 full-speed, Micro USB Buchse
Serielle Schnittstelle:	Asynchrone serielle Schnittstelle (RS-232) COM1 Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1 Defaulteinstellung: 19200, 8N1 Meinberg Standard Telegramm, sekundlich
Stromversorgung:	12V Payload Power, 3.3V Management Power, 8W typ.
Batterie:	Integrierte Lithium Primärbatterie, 3.0V, IEC-Typ CR 2032
Kartenformat:	Single, Mid-Size AMC Modul, 181.5mm x 73.5mm x 18.96mm
Umgebungstemperatur:	0..55° C
Luftfeuchtigkeit:	85% max.

9 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 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, 45 cm langes Kunststoffrohr mit 50 mm Außendurchmesser und zwei Wand- bzw. Masthalterungen gehören zum Lieferumfang der Funkuhr. Als Antennenzuleitung kann ein handelsübliches 50 Ω-Koaxialkabel verwendet werden. Bei Einsatz des optional lieferbaren Antennenverteilers darf die Gesamtlänge eines Kabelstrangs zwischen Antenne, Antennenverteiler und einem Empfänger die Maximallänge von 300 m (bei Verwendung von Koaxialkabel RG58C) nicht überschreiten. Bei höherwertigen Zuleitungen kann die maximale Kabellänge entsprechend dem verringerten Dämpfungsfaktor vergrößert werden (z.B.: 700 m bei Verwendung von Koaxialkabel RG213).

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.

9.1 Beispiel:

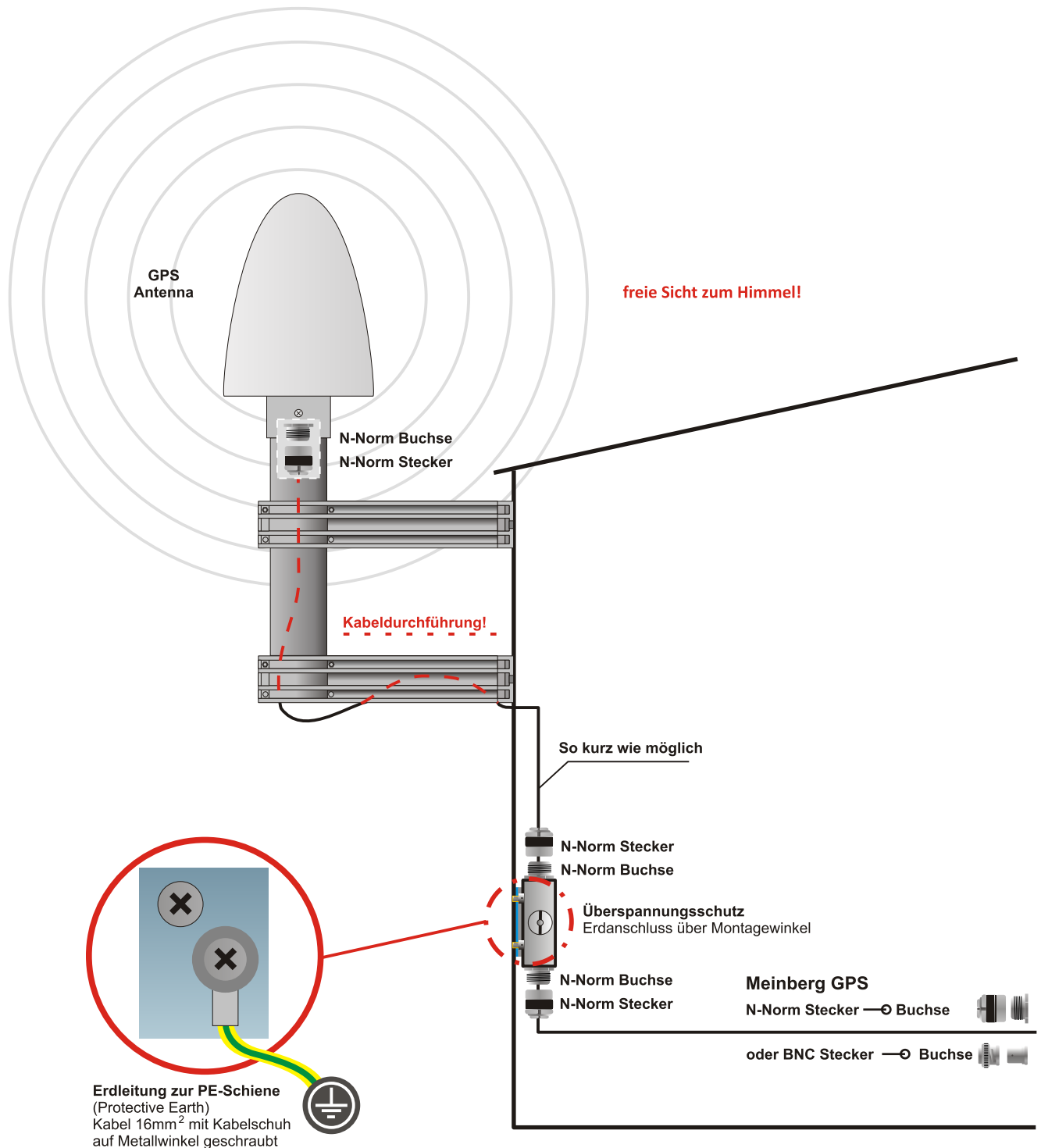
Kabeltyp	Kabel-Ø [mm]	Dämpfung bei 100MHz [dB]/100m	Max. Kabellänge [m]
RG58/CU	5mm	17	300 ⁽¹⁾
RG213	10,5mm	7	700 ⁽¹⁾

(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.

9.2 Antennenmontage mit Überspannungsschutz

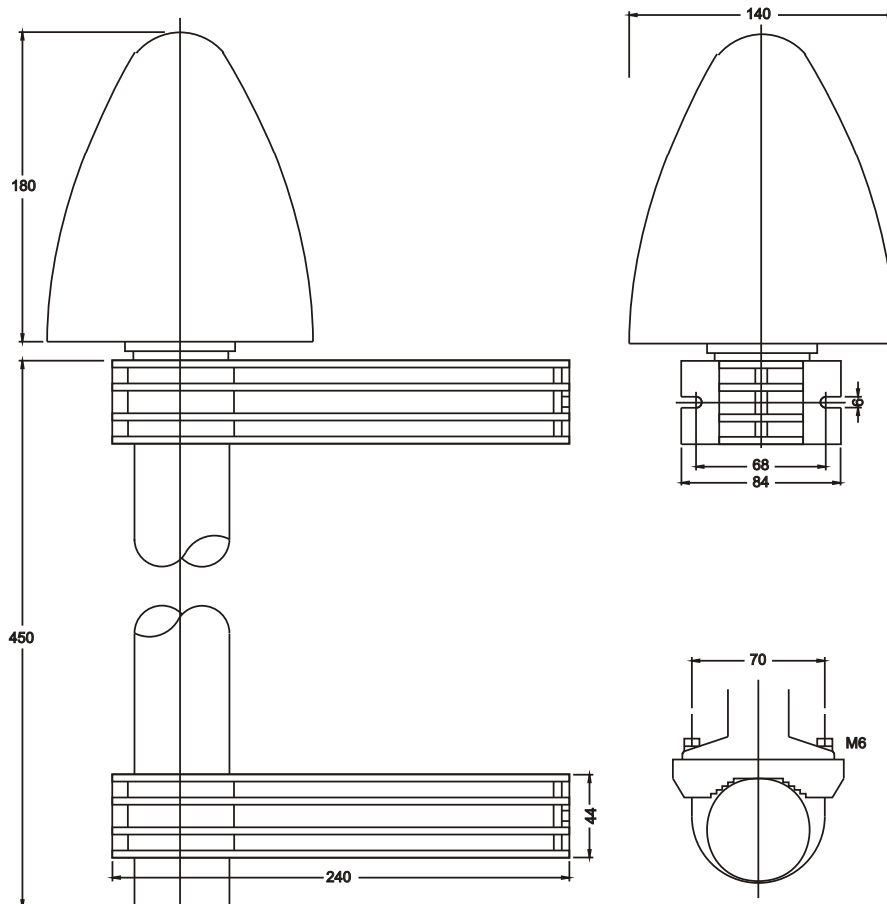
Ein Überspannungsschutz für koaxiale Leitungen ist optional verfügbar. Der Erdanschluss ist auf möglichst kurzem Wege über den mitgelieferten Montagewinkel zu realisieren. Der Überspannungsschutz ist mit zwei N-Norm Buchsen ausgestattet. Im Normalfall wird die Antenne über das Antennenkabel direkt an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



9.3 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:



10 Inbetriebnahme des Systems

Nachdem die Funkuhrkarte nach den im Kapitel „Installation eines AMC Moduls“ gemachten Vorgaben in das AMC System integriert, die Antenne installiert und angeschlossen wurde, ist das Gerät betriebsbereit. Etwa 10 Sekunden nach dem Einschalten des Rechners hat der TCXO 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, bis die Impulsausgänge aktiviert werden. Nach ungefähr 20-minütigem Betrieb ist der TCXO 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 GPS180AMC 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.

11 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.



12 CE-Kennzeichnung

Niederspannungsrichtlinie: **EN 60950-1**

Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik,
einschließlich elektrischer Büromaschinen

EMV-Richtlinie: **EN50081-1**

Elektromagnetische Verträglichkeit,
Fachgrundnorm Störaussendung
Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinindustrie

EN50082-2

Elektromagnetische Verträglichkeit
Fachgrundnorm Störfestigkeit
Teil 2: Industriebereich



