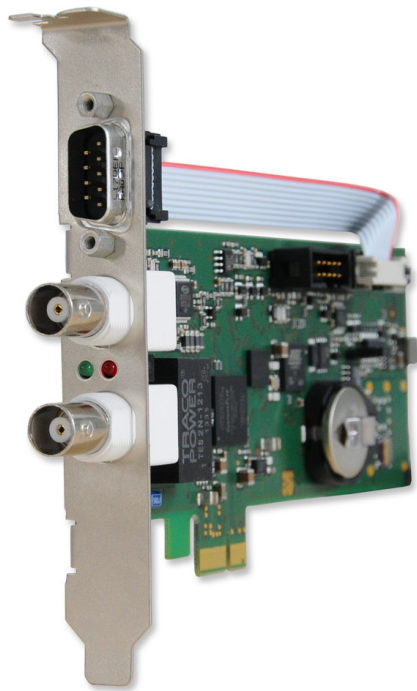




The Synchronization Experts.



HANDBUCH

GPS180PEX

PCI Express - Satellitenfunkuhr

21. Oktober 2020

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Wichtige Sicherheitshinweise	2
2.1	Wichtige Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorkehrungen	2
2.2	Verwendete Symbole	3
2.3	Sicherheit beim Installieren	5
2.4	Sicherheit im laufenden Betrieb	7
2.5	Sicherheit bei der Wartung	8
2.6	Umgang mit Batterien	8
2.7	Reinigen und Pflegen	9
2.8	Vorbeugung von ESD-Schäden	9
2.9	Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten	10
3	Allgemeines	11
4	Blockdiagramm GPS180PEX	12
5	Masteroszillator	13
6	Eigenschaften der Funkuhr GPS180PEX	14
6.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	14
6.2	Serielle Schnittstellen	15
6.3	Time Capture Eingänge	15
6.4	Impuls- und Frequenzausgänge	16
6.5	DCF77 Emulation	17
7	Anschlüsse und LEDs im Rückwandblech	18
7.1	Ausgabe der Standard-Port Signale	19
7.2	Ausgabe der MultiRef-Port Signale	21
7.3	Pinbelegungen - 10-pol. Wannenstecker	23
8	Installation GPS-Antenne	24
9	Inbetriebnahme des Systems	28
10	Update der System-Software	29
11	Technische Daten GPS180PEX	30
12	Technischer Anhang GPS180PEX	32
12.1	Allgemeines zu Zeitcodes	32
12.1.1	Funktionsweise des Zeitcode-Generators	32
12.1.2	IRIG - Standardformat	33
12.1.3	AFNOR - Standardformat	34
12.1.4	Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code	35
12.1.5	Generierte Zeitcodes	36
12.1.6	Auswahl des Zeitcodes	37
12.2	Zeitlegramme	38
12.2.1	Format des Meinberg Standard Telegramms	38
12.2.2	Format des SAT Telegramms	39
12.2.3	Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)	40
12.2.4	Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	41
12.2.5	Format des Computime Zeitlegramms	43
12.2.6	Format des SYSPLEX-1 Zeitlegramms	44
12.2.7	Format des Meinberg Capture Telegramms	45

12.2.8	Format des SPA Zeitlegramms	46
12.2.9	Format des RACAL Zeitlegramms	47
12.2.10	Format des Meinberg GPS Zeitlegramms	48
12.2.11	Format des NMEA 0183 Telegramms (GGA)	49
12.2.12	Format des NMEA 0183 Telegramms (GGA)	50
12.2.13	Format des NMEA 0183 Telegramms (ZDA)	51
12.2.14	Format des ION Zeitlegramms	52
12.3	Programmierbare Impulsausgänge	53
12.4	PCI Express (PCIe)	55
12.5	Inhalt des USB Sticks	56
13	Technischer Anhang - GPS-Antenne + Zubehör	57
13.1	Antennenkabel:	59
13.2	Kurzschluss auf der Antennenleitung	59
13.3	Technische Daten - MBG S-PRO Überspannungsschutz	60
13.3.1	MBG S-PRO Abmessungen	62
13.3.2	Einbau und Erdung	62
14	RoHS und WEEE	63
15	EU Konformitätserklärung	64

1 Impressum

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Lange Wand 9, 31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 93 09 - 0

Telefax: 0 52 81 / 93 09 - 230

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

Email: info@meinberg.de

Datum: 21.10.2020

2 Wichtige Sicherheitshinweise

2.1 Wichtige Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Sicherheitshinweise müssen in allen Betriebs- und Installationsphasen des Gerätes beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise bzw. besonderer Warnungen oder Betriebsanweisungen in den Handbüchern zum Produkt, verstößt gegen die Sicherheitsstandards, Herstellervorschriften und Sachgemäße Benutzung des Gerätes. Meinberg Funkuhren übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Richtlinien entstehen.



In Abhängigkeit von Ihrem Gerät oder den installierten Optionen können einige Informationen für Ihr Gerät ungültig sein.



Das Gerät erfüllt die aktuellen Anforderungen der folgenden EU-Richtlinien: EMV-Richtlinie, Niederspannungsrichtlinie, RoHS-Richtlinie und, falls zutreffend, der RED-Richtlinie.

Wenn eine Vorgehensweise mit den folgenden Signalwörtern gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind. In der vorliegenden Dokumentation werden die Gefahren und Hinweise wie folgt eingestuft und dargestellt:



GEFAHR!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd. Dieser Hinweis macht auf einen Bedienungsablauf, eine Vorgehensweise oder Ähnliches aufmerksam, deren Nichtbefolgung bzw. Nichtausführung zu schweren Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, führt.



WARNUNG!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd. Dieser Hinweis macht auf einen Bedienungsablauf, eine Vorgehensweise oder Ähnliches aufmerksam, deren Nichtbefolgung bzw. Nichtausführung zu schweren Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, führen kann.



VORSICHT!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd. Dieser Hinweis macht auf einen Bedienungsablauf, eine Vorgehensweise oder Ähnliches aufmerksam, deren Nichtbefolgung bzw. Nichtausführung zu leichten Verletzungen führen kann.















ACHTUNG!

Dieser Hinweis macht auf einen Bedienungsablauf, eine Vorgehensweise oder Ähnliches aufmerksam, deren Nichtbefolgung bzw. Nichtausführung möglicherweise einen Schaden am Produkt oder den Verlust wichtiger Daten verursachen kann.

2.2 Verwendete Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Symbole und Piktogramme verwendet. Zur Verdeutlichung der Gefahrenquelle werden Piktogramme verwendet, die in allen Gefahrenstufen auftreten können.

Symbol	Beschreibung / Description
	IEC 60417-5031 Gleichstrom / <i>Direct current</i>
	IEC 60417-5032 Wechselstrom / <i>Alternating current</i>
	IEC 60417-5017 Erdungsanschluss / <i>Earth (ground) terminal</i>
	IEC 60417-5019 Schutzleiteranschluss / <i>Protective earth (ground) terminal</i>
	ISO 7000-0434A Vorsicht / <i>Caution</i>
	IEC 60417-6042 Vorsicht, Risiko eines elektrischen Schlages / <i>Caution, risk of electric shock</i>
	IEC 60417-5041 Vorsicht, heiße Oberfläche / <i>Caution, hot surface</i>
	IEC 60417-6056 Vorsicht, Gefährlich sich bewegende Teile / <i>Caution, moving fan blades</i>
	IEC 60417-6172 Trennen Sie alle Netzstecker / <i>Disconnection, all power plugs</i>
	IEC 60417-5134 Elektrostatisch gefährdete Bauteile / <i>Electrostatic Sensitive Devices</i>
	IEC 60417-6222 Information generell / <i>Information general</i>
	2012/19/EU Dieses Produkt fällt unter die B2B Kategorie. Zur Entsorgung muss es an den Hersteller übergeben werden. <i>This product is handled as a B2B category product. In order to secure a WEEE compliant waste disposal it has to be returned to the manufacturer.</i>

Die Handbücher zum Produkt sind im Produktumfang des Gerätes auf einem USB-Stick enthalten. Die Handbücher können auch über das Internet bezogen werden. Geben Sie im Internet unter <https://www.meinberg.de> im Suchfeld oben die entsprechende Gerätebezeichnung ein.



Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheitshinweise für die Installation und den Betrieb des Gerätes. Lesen Sie dieses Handbuch erst vollständig durch bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Das Gerät darf nur für den in dieser Anleitung beschriebenen Zweck verwendet werden. Insbesondere müssen die gegebenen Grenzwerte des Gerätes beachtet werden. Die Sicherheit der Anlage in die das Gerät integriert wird liegt in der Verantwortung des Errichters!

Nichtbeachtung dieser Anleitung kann zu einer Minderung der Sicherheit dieses Gerätes führen!

Bitte bewahren Sie dieses Handbuch sorgfältig auf.

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an Elektrofachkräfte oder von einer Elektrofachkraft unterwiesene Personen die mit den jeweils gültigen nationalen Normen und Sicherheitsregeln vertraut sind. Einbau, Inbetriebnahme und Bedienung dieses Gerätes dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

2.3 Sicherheit beim Installieren



WARNUNG!

Inbetriebnahme vorbereiten

Dieses Einbaugerät wurde entsprechend den Anforderungen des Standards IEC 60950-1 „Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit“ entwickelt und geprüft.

Bei Verwendung des Einbaugerätes in einem Endgerät (z.B. Gehäuseschrank) sind zusätzliche Anforderungen gem. Standard IEC 60950-1 zu beachten und einzuhalten. Insbesondere sind die allgemeinen Anforderungen und die Sicherheit von elektrischen Einrichtungen (z.B. IEC, VDE, DIN, ANSI) sowie die jeweils gültigen nationalen Normen einzuhalten.

Das Gerät wurde für den Einsatz im Industriebereich sowie im Wohnbereich entwickelt und darf auch nur in solchen Umgebungen betrieben werden. Für Umgebungen mit höherem Verschmutzungsgrad sind zusätzliche Maßnahmen wie z.B. Einbau in einem klimatisierten Schaltschrank erforderlich.

Transportieren, Auspacken und Aufstellen

Wenn das Gerät aus einer kalten Umgebung in den Betriebsraum gebracht wird, kann Betauung auftreten, warten Sie, bis das Gerät temperaturangeglichen und absolut trocken ist, bevor Sie es in Betrieb nehmen.

Beachten Sie beim Auspacken, Aufstellen und vor Betrieb des Geräts unbedingt die Information zur Hardware-Installation und zu den technischen Daten des Geräts. Dazu gehören z. B. Abmessungen, elektrische Kennwerte, notwendige Umgebungs- und Klimabedingungen usw.

Der Brandschutz muss im eingebauten Zustand sichergestellt sein.

Zur Montage darf das Gehäuse nicht beschädigt werden. Es dürfen keine Löcher in das Gehäuse gebohrt werden.

Aus Sicherheitsgründen sollte das Gerät mit der höchsten Masse in der niedrigsten Position des Racks eingebaut werden. Weitere Geräte sind von unten nach oben zu platzieren.

Das Gerät muss vor mechanischen Beanspruchungen wie Vibrationen oder Schlag geschützt angebracht werden.



Anschließen der Datenkabel

Während eines Gewitters dürfen Datenübertragungsleitungen weder angeschlossen noch gelöst werden (Gefahr durch Blitzschlag).

Beim Verkabeln der Geräte müssen die Kabel in der Reihenfolge der Anordnung angeschlossen bzw. gelöst werden, die in der zum Gerät gehörenden Benutzer-dokumentation beschrieben ist. Fassen Sie alle Leitungen beim Anschließen und Abziehen immer am Stecker an. Ziehen Sie niemals am Kabel selbst. Durch das Ziehen am Kabel können sich die Kabel vom Stecker lösen.

Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie keine Gefahrenquelle (Stolpergefahr) bilden und nicht beschädigt, z. B. geknickt werden.

Anschließen der Stromversorgung

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben. Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise dieses Handbuchs, kann zu ernsthaften Personen- und Sachschäden führen.

Vor dem Anschluss an die Spannungsversorgung muss ein Erdungskabel an den Erdungsanschluss des Gerätes angeschlossen werden.

Überprüfen Sie vor dem Betrieb, ob alle Kabel und Leitungen einwandfrei und unbeschädigt sind. Achten Sie insbesondere darauf, dass die Kabel keine Knickstellen aufweisen, um Ecken herum nicht zu kurz gelegt worden sind und keine Gegenstände auf den Kabeln stehen. Achten Sie weiterhin darauf, dass alle Steckverbindungen fest sitzen. Fehlerhafte Schirmung oder Verkabelung gefährdet Ihre Gesundheit (elektrischer Schlag) und kann andere Geräte zerstören.

Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Stellen Sie alle Verbindungen zu einer Einheit her, ehe Sie den Strom einschalten. Beachten Sie die am Gerät angebrachten Sicherheitshinweise (siehe Sicherheits-symbole).

Das Metallgehäuse des Gerätes ist geerdet. Es muss sichergestellt werden, dass bei der Montage im Schaltschrank keine Luft- und Kriechstrecken zu benachbarten Spannung führenden Teilen unterschritten werden oder Kurzschlüsse verursacht werden.

Im Stör- oder Service-Fall (z. B. bei beschädigten Gehäuse oder Netzkabel oder beim Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern) kann damit der Stromfluss unterbrochen werden. Fragen zur Hausinstallation klären Sie bitte mit Ihrer Hausverwaltung.

Die Stromversorgung sollte mit einer kurzen, induktivitätsarmen Leitung angeschlossen werden.

2.4 Sicherheit im laufenden Betrieb



WARNUNG!

Vermeidung von Kurzschlüssen

Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände oder Flüssigkeiten in das Innere des Geräts gelangen. Elektrischer Schlag oder Kurzschluss könnte die Folge sein.

Lüftungsschlitze

Achten Sie darauf, dass die Lüftungsschlitze nicht zugestellt werden bzw. verstauben, da sonst Überhitzungsgefahr während des Betriebes besteht. Störungen im Betrieb können die Folge sein.

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Der Bestimmungsgemäße Betrieb und die Einhaltung der EMV-Grenzwerte (Elektromagnetische Verträglichkeit) sind nur bei ordnungsgemäß montiertem Gehäusedeckel gewährleistet (Kühlung, Brandschutz, Abschirmung gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern).



Ausschalten im Stör-/Service-Fall

Durch Ausschalten allein werden Geräte nicht von der Stromversorgung getrennt. Im Stör- oder Servicefall müssen die Geräte jedoch sofort von allen Stromversorgungen getrennt werden.

Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- Schalten Sie das Gerät aus
- Ziehen Sie alle Stromversorgungsstecker
- Verständigen Sie den Service
- Geräte, die über eine oder mehrere Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USVen) angeschlossen sind, bleiben auch dann in Betrieb, wenn der Netzstecker der USV/USVen gezogen ist. Deshalb müssen Sie die USVen nach Vorgabe der zugehörigen Benutzerdokumentation außer Betrieb setzen.

2.5 Sicherheit bei der Wartung



WARNUNG!

Verwenden Sie bei Erweiterungen des Gerätes ausschließlich Geräteteile, die für das System freigegeben sind. Nichtbeachtung kann zur Verletzung der EMV bzw. Sicherheitsstandards führen und Funktionsstörungen des Geräts hervorrufen.

Bei Erweitern bzw. Entfernen von Geräteteilen die für das System freigegeben sind, kann es aufgrund der Auszugskräfte (ca. 60 N), zu einem Verletzungsrisiko im Bereich der Hände kommen. Der Service informiert Sie darüber, welche Geräteteile installiert werden dürfen.

Das Gerät darf nicht geöffnet werden, Reparaturen am Gerät dürfen nur durch den Hersteller oder durch autorisiertes Personal durchgeführt werden. Durch unsachgemäße Reparaturen können erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen (elektrischer Schlag, Brandgefahr).

Durch unerlaubtes Öffnen des Gerätes oder einzelner Geräteteile können ebenfalls erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen und hat den Garantieverlust sowie den Haftungsausschluss zur Folge.



- Gefahr durch bewegliche Teile - Halten Sie sich von beweglichen Teilen fern.



- Geräteteile können während des Betriebs sehr warm werden. Berühren Sie nicht diese Oberflächen! Schalten Sie, wenn erforderlich, vor dem Ein- oder Ausbau von Geräteteilen das Gerät aus und lassen Sie es abkühlen.

2.6 Umgang mit Batterien



VORSICHT!

Die Lithiumbatterie auf den Empfängermodulen hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Sollte ein Austausch erforderlich werden, sind folgende Hinweise zu beachten:

Das Gerät ist mit einer Lithium-Batterie ausgestattet. Die Batterie darf nicht kurzgeschlossen oder wiederaufgeladen werden. Ein Austausch der Lithium-Batterie darf nur vom Hersteller oder autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.

Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Austausch der Batterie. Ersatz nur durch denselben oder einen vom Hersteller empfohlenen gleichwertigen Typ.

Bei der Entsorgung gebrauchter Batterien sind die örtlichen Bestimmungen über die Beseitigung von Sondermüll zu beachten.

2.7 Reinigen und Pflegen



ACHTUNG!

Auf keinen Fall das Gerät nass reinigen! Durch eindringendes Wasser können erheblichen Gefahren für den Anwender entstehen (z.B. Stromschlag).

Flüssigkeit kann die Elektronik des Gerätes zerstören! Flüssigkeit dringt in das Gehäuse des Gerätes ein und kann einen Kurzschluss der Elektronik verursachen.

Reinigen Sie das Gerät ausschließlich mit einem weichen, trockenen Tuch. Verwenden Sie auf keinen Fall Löse- oder Reinigungsmittel.

2.8 Vorbeugung von ESD-Schäden



ACHTUNG!

Die Bezeichnung EGB (Elektrostatisch gefährdete Bauteile) entspricht der Bezeichnung ESD (Electrostatic Sensitive Devices) und bezieht sich auf Maßnahmen, die dazu dienen, elektrostatisch gefährdete Bauelemente vor elektrostatischer Entladung zu schützen und somit vor einer Zerstörung zu bewahren. Systeme und Baugruppen mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen tragen in der Regel folgendes Kennzeichen:



Kennzeichen für Baugruppen mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen

Folgende Maßnahmen schützen elektrostatisch gefährdete Bauelemente vor der Zerstörung:

Aus- und Einbau von Baugruppen vorbereiten

Entladen Sie sich (z.B. durch Berühren eines geerdeten Gegenstandes), bevor Sie Baugruppen anfassen.

Für sicheren Schutz sorgen Sie, wenn Sie bei der Arbeit mit solchen Baugruppen ein Erdungsband am Handgelenk tragen, welches Sie an einem unlackierten, nicht stromführenden Metallteil des Systems befestigen.

Verwenden Sie nur Werkzeug und Geräte, die frei von statischer Aufladung sind.

Baugruppen transportieren

Fassen Sie Baugruppen nur am Rand an. Berühren Sie keine Anschlussstifte oder Leiterbahnen auf Baugruppen

Baugruppen ein- und ausbauen

Berühren Sie während des Aus- und Einbaus von Baugruppen keine Personen, die nicht ebenfalls geerdet sind. Hierdurch ginge Ihre eigene, vor elektrostatischer Entladung schützende Erdung verloren.

Baugruppen lagern

Bewahren Sie Baugruppen stets in EGB-Schutzhüllen auf. Diese EGB-Schutzhüllen müssen unbeschädigt sein. EGB-Schutzhüllen, die extrem faltig sind oder sogar Löcher aufweisen, schützen nicht mehr vor elektrostatischer Entladung.

EGB-Schutzhüllen dürfen nicht niederohmig und metallisch leitend sein, wenn auf der Baugruppe eine Lithium-Batterie verbaut ist.

2.9 Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten



ACHTUNG!

WEEE-Richtlinie über Elektro und Elektronik-Altgeräte 2012/19/EU
(WEEE: Waste Electrical and Electronic Equipment)

Getrennte Sammlung

Produktkategorie: Gemäß den in der WEEE-Richtlinie, Anhang 1, aufgeführten Gerätetypen ist dieses Produkt als IT- und Kommunikationsgeräte klassifiziert.



Dieses Produkt genügt den Kennzeichnungsanforderungen der WEEE-Richtlinie. Das Produktsymbol links weist darauf hin, dass Sie dieses Elektronikprodukt, nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.

Rückgabe- und Sammelsysteme

Für die Rückgabe Ihres Altgerätes nutzen Sie bitte die Ihnen zur Verfügung stehenden länderspezifischen Rückgabe- und Sammelsysteme oder setzen Sie sich mit Meinberg Funkuhren in Verbindung.

Bei Altgeräten, die aufgrund einer Verunreinigung während des Gebrauchs ein Risiko für die menschliche Gesundheit oder Sicherheit darstellen, kann die Rücknahme abgelehnt werden.

Rückgabe Batterien

Batterien, die mit einem der nachfolgenden Symbole gekennzeichnet sind, dürfen gemäß EU-Richtlinie nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden.

3 Allgemeines

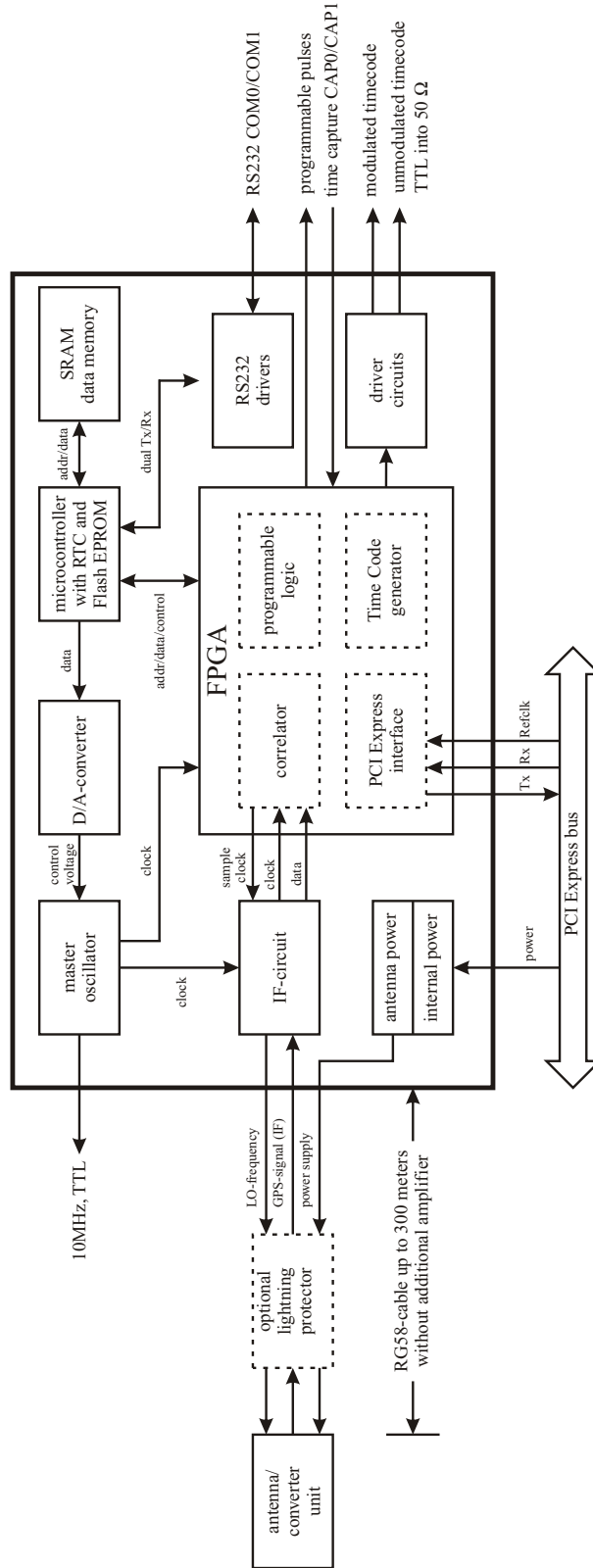
Die von Meinberg hergestellten GPS-Satellitenfunkuhren wurden mit dem Ziel entwickelt, Anwendern eine hochgenaue Zeit- und Frequenzreferenz zur Verfügung zu stellen. Hohe Genauigkeit und die Möglichkeit des weltweiten Einsatzes rund um die Uhr sind die Haupteigenschaften dieser Systeme, welche ihre Zeitinformationen 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 Blockdiagramm GPS180PEX



5 Masterszillator

Die GPS180PEX ist standardmäßig mit einem TCXO (Temperature Compensated Xtal Oscillator), optional mit einem OCXO LQ/MQ/HQ (Oven Controlled Xtal Oscillator) als Masterszillator ausgerüstet. Das interne Timing der Baugruppe, Basis für die Softwareuhr, die Impulse und den generierten Zeitcode, wird von diesem Oszillator abgeleitet. Bei Synchronisation des Empfängers durch einen Zeitcode wird auf seine Sollfrequenz von 10 MHz eingeregelt. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Systems abgelegt, wodurch auch im Freilauf eine hohe Genauigkeit von $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ erreicht wird, wenn der Empfänger vorher mindestens eine Stunde synchron war. Die 10 MHz Normalfrequenz ist an einer Stiftleiste auf dem Board mit TTL-Pegel verfügbar.

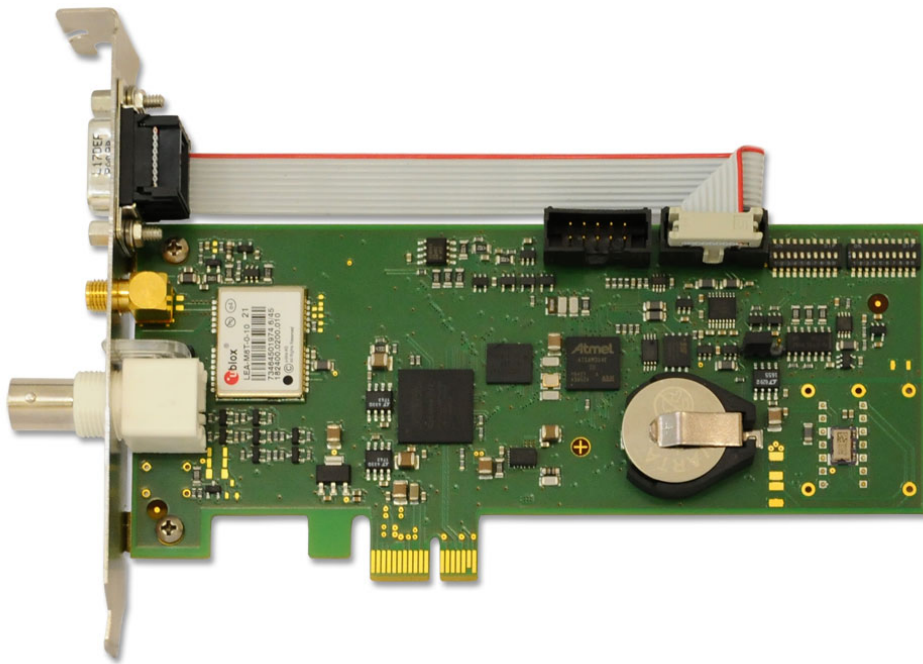


Abbildung: GNS181PEX mit TCXO Oszillator

6 Eigenschaften der Funkuhr GPS180PEX

Die Satellitenfunkuhr GPS180PEX ist als „low profile“ Einsteckkarte für Computer mit PCI Express Schnittstelle konzipiert. Der Datentransfer mit dem Rechner erfolgt über eine PCI Express Lane (x1 Board). Die Funkuhr ist mit einem Kartenhalter in Standardhöhe ausgerüstet, kann jedoch mittels eines zum Lieferumfang gehörenden zweiten Brackets für den Betrieb in „low profile“ Rechnern umgebaut werden. Die über einen D-Sub Stecker bereitgestellten I/O-Signale (RS-232, Sekundenimpulse, Minutenimpuls) sind in diesem Fall nicht verfügbar.

Die Antennen-/Konvertereinheit ist mit dem Empfänger durch ein bis zu 300 m (bei Verwendung von RG58-Kabel) langes 50Ω 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 (Temperature Compensated Xtal Oscillator; TCXO) wird eine Frequenzgenauigkeit von +/- 5E-9 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 GPS180PEX 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

Die Funkuhr stellt zwei serielle Schnittstellen COM0 (Standard-Port) und COM1 (MultiRef-Port) bereit, wobei standardmäßig nur die COM0 auf dem Slotblech der Karte herausgeführt wird. Optional kann auch die COM1 über diesen D-Sub-Stecker herausgeführt werden. Dazu muss die 10-pol. Buchse am Flachbandkabel auf den anderen Wannenstecker (MultiRef-Port) umgesteckt werden.

Standardmäßig wird das eingestellte Telegramm nach dem Einschalten des Systems erst ausgegeben, wenn der Empfänger sich synchronisiert hat. Die GPS180PEX kann jedoch mit Hilfe des Monitorprogramms so konfiguriert werden, dass die Ausgabe des Telegramms sofort nach dem Einschalten erfolgt.

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, oder die Schnittstelle wird zur Protokollierung von Capture- Ereignissen verwendet, wobei die Capture-Telegramme entweder automatisch nach einem Capture-Ereignis oder auf Anfrage ausgegeben werden. Die Formate der möglichen Telegramme sind in den technischen Daten beschrieben.

6.3 Time Capture Eingänge

Zwei Anschlüsse der 9-poligen Buchse im Slotblech können über einen DIP-Schalter zu TTL-Eingängen (CAP0 und CAP1) gemacht werden, 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 mit Hilfe des Monitorprogramms (MBGMON) oder dem Device Manager angezeigt und/oder über die serielle Schnittstelle COM0/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, COM1) aufgezeichnet werden. Der Ausgabestring besteht aus ASCII-Zeichen, eine genaue Beschreibung ist hinten in diesem Handbuch zu finden. 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.

6.4 Impuls- und Frequenzgänge

Der Impulsgenerator der Funkuhr GPS180PEX verfügt über drei unabhängige Kanäle (PPO0, PPO1, PPO2), deren TTL-Ausgänge über einen DIP-Schalter auf die 9-polige Buchse im Rückwandblech gelegt werden können. Der Generator ist in der Lage verschiedenste Impulse zu generieren, welche über das Monitorprogramm konfiguriert werden. Die Impulslage ist für jeden Kanal invertierbar, die Impulszeit einstellbar im 10 msec Raster zwischen 10 msec und 10 sec. Standardmäßig bleiben die Impulsausgänge nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Das Gerät kann jedoch auch so eingestellt werden, daß die Ausgänge sofort nach dem Einschalten aktiviert werden.

Synthesizer

Die programmierbaren Ausgänge sind zusätzlich in der Lage eine im Bereich von 1/8 Hz bis 10 MHz einstellbare Frequenz zu generieren, die mit dem internen Zeitraster synchronisiert ist. Für Frequenzen bis zu 10 kHz kann die Phasenlage dieses Ausgangssignals von -360° bis $+360^\circ$ eingestellt werden.

Folgende Betriebsarten sind für jeden Impulsausgang getrennt einstellbar:

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 wird eingeschaltet, wenn der Empfänger seine Position berechnen konnte 'time sync': der Ausgang wird aktiviert, wenn das interne Timing vom GNSS-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

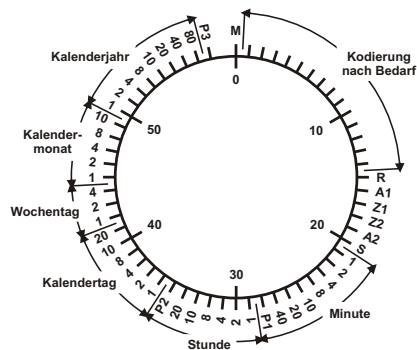
Die Impulsausgänge sind folgendermaßen vorkonfiguriert:

PPO0:	Impulse einmal pro Sekunde (PPS), aktiv HIGH, Impulslänge 200 msec
PPO1:	Impulse einmal pro Minute (PPM), aktiv HIGH, Impulslänge 200 msec
PPO2:	DCF77 Simulation

Zusätzlich zu den Impulsausgängen wird eine feste Ausgangsfrequenz von 10 MHz vom TCXO abgeleitet, die an einer Pfostenleiste auf der Karte abgegriffen werden kann.

6.5 DCF77 Emulation

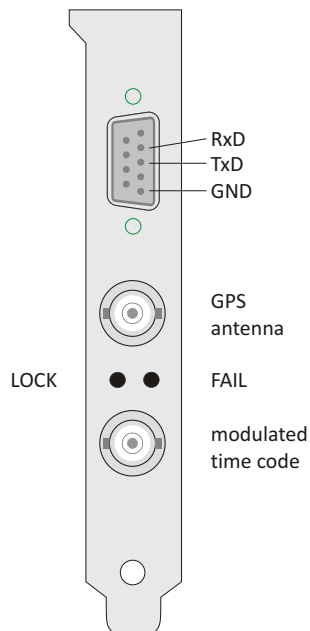
Die Funkuhr generiert an einem TTL-Ausgang Zeitmarken, die kompatibel zu den Zeitmarken des deutschen Zeitzeichensenders DCF77 sind. Der Langwellensender DCF77 steht in Mainflingen bei Frankfurt und dient zur Verbreitung der amtlichen Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland, das ist die Mitteleuropäische 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 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.

7 Anschlüsse und LEDs im Rückwandblech



Die Anschlussbuchse für das Antennenkabel sowie zwei LEDs und ein 9-poliger Sub-D Stecker sind im Rückwandblech eingelassen. Die obere, grüne LED (LOCK) wird eingeschaltet, wenn die Funkuhr nach dem Einschalten mindestens vier Satelliten empfangen und damit ihre Position bestimmt hat. Im Normalfall wird die Empfängerposition laufend überprüft, solange mindestens vier Satelliten empfangen werden können.

Die untere, rote LED (FAIL) wird nach dem Einschalten der Satellitenfunkuhr bis zur Zeitsynchronisation eingeschaltet, oder wenn im Betrieb ein schwerwiegender Fehler auftritt.

Der 9-polige Sub-D-Stecker führt die Anschlüsse der seriellen Schnittstelle COM0 der Funkuhr nach außen. Diese Schnittstelle kann nicht als serielle Schnittstelle des PCs verwendet werden, sondern dient ausschließlich zur Kommunikation der Satellitenfunkuhr mit anderen Geräten.

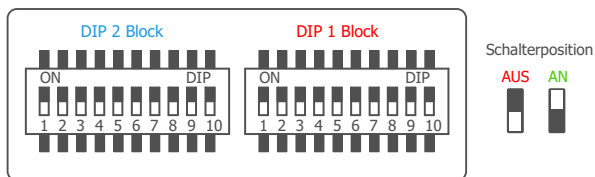
Einige der Anschlüsse des Sub-D-Steckers können über einen DIP-Schalter auf der Karte mit Signalen belegt werden, die lediglich TTL-Pegel haben (0..5V). In diesem Fall ist bei Anschluss eines Gerätes sehr genau auf die Belegung des Kabels zu achten, da eine bei RS-232 Schnittstellen übliche Signalspannung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

7.1 Ausgabe der Standard-Port Signale

Bei Auslieferung ist der Standard-Port mit dem 9-pol. Stecker der Frontplatte verbunden und es werden die Signale der seriellen Schnittstelle herausgeführt. Soll ein weiteres Signal herausgeführt werden, muss der entsprechende Schalter des **DIP 1-Blocks** auf ON geschaltet werden. Die Tabelle unten zeigt die Belegung des Steckers und die Zuordnung der einzelnen Schalter im **DIP 1-Block**.



Es ist darauf zu achten, dass Pin 1, Pin 4 und Pin 7 des 9 pol. Steckers mit zwei verschiedenen Signalen belegt werden kann, jedoch nur einer der zugehörigen DIP-Schalter in die ON-Position gebracht werden darf:



Pin 1: DIP 1 oder DIP 8 ON
Pin 4: DIP 5 oder DIP 10 ON
Pin 7: DIP 3 oder DIP 7 ON
Pin 7: DIP 6 oder DIP 9 ON

Die Grafik links zeigt alle DIP Schalter auf Position „OFF“. Bitte benutzen Sie den DIP-Schalter 1 auf der rechten Seite.

Alle Signale ohne zugeordneten Schalter sind immer am Stecker verfügbar:

Standard Ports:

Standard Port

9pin D-SUB	Signal	Signal Level	DIP-Switch	
1	VCC out	+5 V	1	<i>DIP 8 must be OFF</i>
1	PPO_0 (PPS) out	RS232	8	<i>DIP 1 must be OFF</i>
2	RxD 0 in	RS232	-	
3	TxD 0 out	RS232	-	
4	PPO_1 (PPM) out	TTL	5	<i>DIP 10 must be OFF</i>
4	10 MHz out	TTL	10	<i>DIP 5 must be OFF</i>
5	GND	-	-	
6	CAP 0 in	TTL	2	
7	CAP 1 in	TTL	3	<i>DIP 7 must be OFF</i>
7	IRIG DC out	TTL into 50 ohm	7	<i>DIP 3 must be OFF</i>
8	PPO_0 (PPS) out	TTL	4	
9	PPO_2 (DCF) out	TTL	9	<i>DIP 6 must be OFF</i>
9	PPO_3 (DCF) out	TTL	6	<i>DIP 9 must be OFF</i>

Die programmierbaren Impulsausgänge sind bei Auslieferung der GPS180PEX wie folgt eingestellt:

PPO_0: PPS Out - Pulse Per Second

PPO_1: PPM Out - Pulse Per Minute

PPO_2: DCF Out - DCF77 Simulation

PPO_3: DCF Out - DCF77 Simulation

Die folgenden Ausgangssignale können über das mitgelieferte Monitorprogramm ausgewählt werden: Idle, Timer, Single Shot, Cyclic Pulse, Pulse Per Second, Pulse Per Minute, Pulse Per Hour, DCF77 Marks, Position OK, Time Sync, All Sync, DCLS Time Code und Synthesizer Frequency.

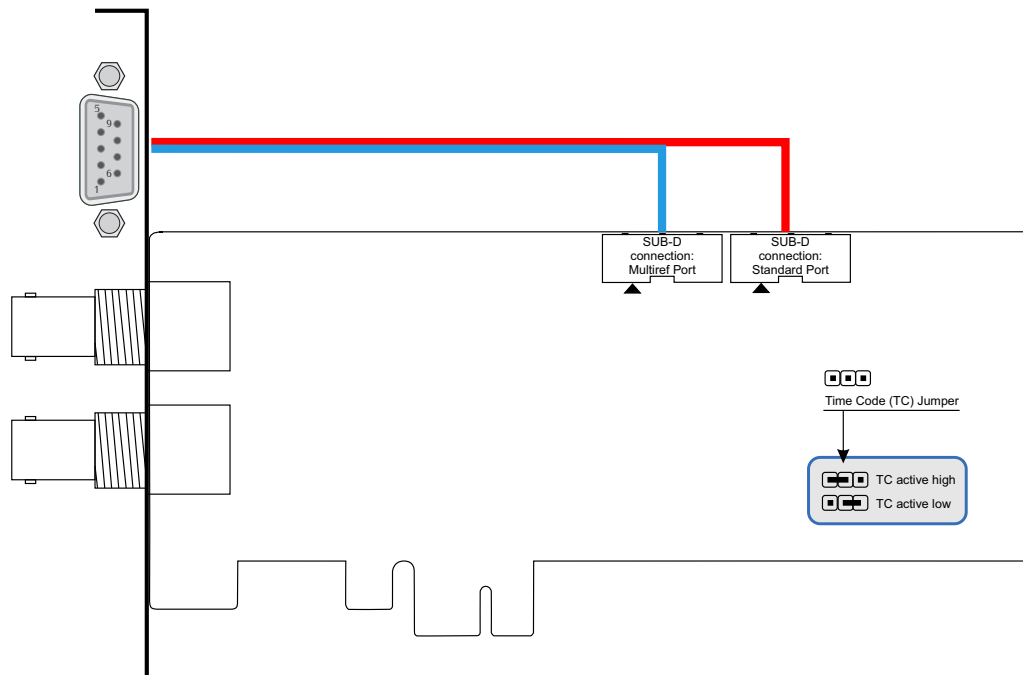
Eine genaue Beschreibung dieser Signale finden Sie im Technischen Anhang dieses Handbuchs.

7.2 Ausgabe der MultiRef-Port Signale

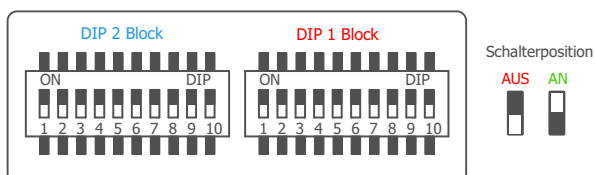
Anschluss über das Flachbandkabel

Um die Signale des „MultiRef“ Ports auf dem 9-pol. Stecker herauszuführen, muss das konfektionierte Flachbandkabel auf den MultiRef-Wannenstecker gesteckt werden.

Soll ein weiteres Signal herausgeführt werden, muss der entsprechende Schalter des **DIP 2-Blocks** auf ON geschaltet werden. Die Tabelle unten zeigt die Belegung des Steckers und die Zuordnung der einzelnen Schalter im **DIP 2-Block**.



Es ist darauf zu achten, dass Pin 4, Pin 7 und Pin 9 des 9-pol. Steckers mit zwei verschiedenen Signalen belegt werden können, jedoch nur einer der zugehörigen DIP-Schalter in die ON-Position gebracht werden darf:



Pin 4: DIP 5 oder DIP 10 ON

Pin 7: DIP 3 oder DIP 7 ON

Pin 9: DIP 6 oder DIP 9 ON

Die Grafik links zeigt alle DIP Schalter auf Position „OFF“. Bitte benutzen Sie den DIP 2 Block auf der linken Seite.

D-SUB Anschlussbelegung

Die folgende Liste zeigt die Anschlussbelegung, sowie die notwendigen DIL-Schalter Positionen für die jeweiligen Signale. Einige Signale werden nur herausgegeben, wenn der angegebene DIP-Schalter auf „ON“ steht:

Multiref Port

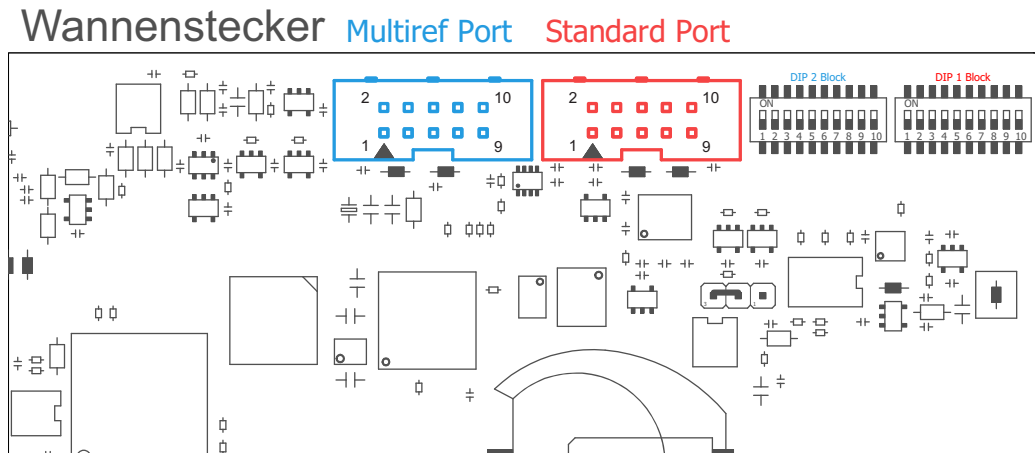
9pin D-SUB	Signal	Signal Level	DIP-Switch	
1	VCC out	+5V	1	
2	RxD1 in	RS232	-	
3	TxD1 out	RS232	-	
4	PPO_1 (PPM) out	TTL	5	<i>DIP 10 must be OFF</i>
4	10MHz out	TTL	10	<i>DIP 5 must be OFF</i>
5	GND	-	-	
6	CAP0 in	TTL	2	
7	PPS in	TTL	7	<i>DIP 3 must be OFF</i>
7	CAP1 in	TTL	3	<i>DIP 7 must be OFF</i>
8	PPO_0 (PPS) out	TTL	4	
9	10 MHz in	TTL	6	<i>DIP 9 must be OFF</i>
9	PPO_2 (DCF) out	TTL	9	<i>DIP 6 must be OFF</i>

7.3 Pinbelegungen - 10-pol. Wannenstecker

Anschluss des Flachbandkabels

Die Signale des „Standard Ports“ werden über einen im Slotblech herausgeführten D-SUB-Stecker bereitgestellt. Das hierfür benötigte Flachbandkabel ist im Lieferumfang der GPS180PEX enthalten.

Wird das Kabel (z.B. für den MultiRef-Port) selbst konfektioniert, muss das eine Ende des Flachbandkabels auf einen 10-pol. Wannenstecker aufgelegt werden.



Anschlussbelegung 10-pol. Wannenstecker

Die folgende Tabelle listet die Pinbelegung der Wannenstecker auf und dient so als Hilfe für die Konfektionierung eigener Kabel.

MultiRef + Standard-Port

PIN	MultiRef Port	Standard Port
1	GND	GND
2	PP2_Out	DCF_OUT/PP2_OUT
3	PP1_OUT/ 10 MHz Out	PP1_OUT/10 MHz Out
4	PP0_OUT	PP0_OUT
5	TxD1	TxD0
6	PPS_IN/USRCAP1_IN	USRCAP1_IN/TC-DCLS_OUT
7	RxD1	RxD0
8	USRCAP0_IN	USRCAP0_IN
9	+5 V / 10 MHz in	+5 V /PP0-RS232_OUT
10	TC_IN	N/C

8 Installation GPS-Antenne

**WARNUNG!**

Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

- Achten Sie bei der Antennenmontage auf wirksamen Arbeitsschutz!
- Arbeiten Sie niemals ohne wirksame Absturzsicherung!

**WARNUNG!**

Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- Führen Sie keine Arbeiten an der Antennenanlage oder der Antennenleitung durch, wenn die Gefahr eines Blitzeinschlages besteht.
- Führen Sie keine Arbeiten an der Antennenanlage durch, wenn der Sicherheitsabstand zu Freileitungen und Schaltwerken unterschritten wird.



Auswahl des Antennenstandortes

Um ausreichend Satelliten zu empfangen, wählen Sie einen Standort der eine unverbaute Sicht zum Himmel ermöglicht, da es ansonsten zu Problemen bei der Synchronisation des Systems kommen kann. Es darf sich also kein Hindernis in der Sichtlinie zwischen Antenne und jeweiligen Satelliten befinden. Außerdem darf sich die Antenne nicht unter Freileitungen oder anderen elektrischen Licht- oder Stromkreisen installiert werden.

Installationskriterien für einen optimalen Betrieb:

- Freie Sicht von 8° über dem Horizont oder
- Freie Sicht Richtung Äquator (wenn freie Sicht von 8° nicht möglich) oder
- Freie Sicht zwischen dem 55. südlichen und 55. nördlichen Breitenkreis (Satellitenlaufbahnen).

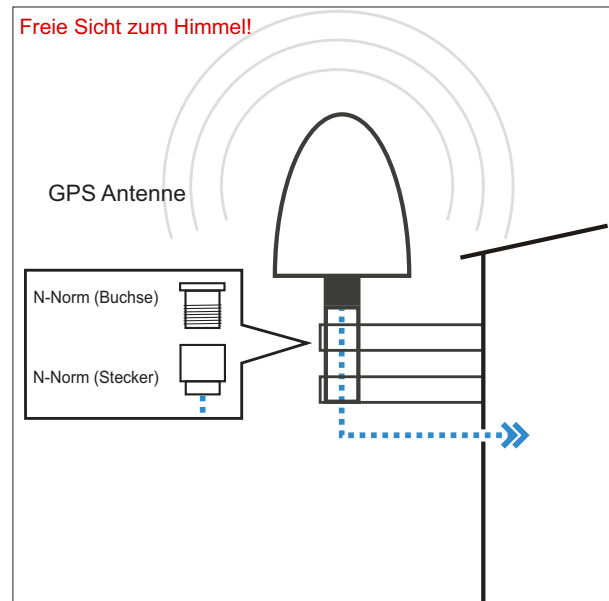
Wenn diese freien Sichtfelder eingeschränkt sind, kann es zu Komplikationen kommen, da vier Satelliten gefunden werden müssen, um eine neue Position zu berechnen.

Montage der Antenne

1.

Montieren Sie die Antenne in 50 cm Distanz zu anderen Antennen, an einem stehenden Mastrohr mit bis zu 60 mm Außendurchmesser oder direkt an einer Wand, mit dem im Lieferumfang enthaltenen Montagekit.

Schließen Sie jetzt das Antennenkabel an die N-Norm Buchse der Antenne an.

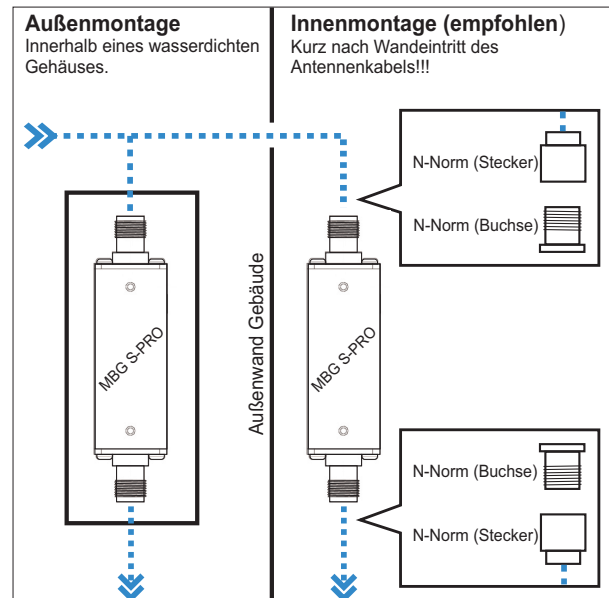


Achten Sie bei der Verlegung des Antennenkabels zwischen Antenne und Empfänger auf die maximale Leitungslänge. Diese ist von dem verwendeten Kabeltyp (RG213, RG58) und dessen Dämpfungsfaktor abhängig.

2.

Über das Antennenkabel können hohe Spannungsspitzen (z.B. durch Blitzeinschlag) auf den Empfänger übertragen werden und diesen dadurch beschädigen. Durch Einsatz des Überspannungsschutzes MBG S-PRO wird der Empfänger vor diesen Einflüssen geschützt.

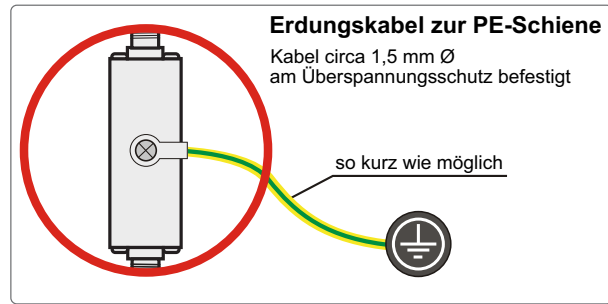
Eingebaut in einem wasserdichten Gehäuse ist der MBG S-PRO auch für die Außenmontage geeignet. Meinberg empfiehlt jedoch eine Installation in geschlossenen Räumen, möglichst kurz nach Gebäudeeintritt des Antennenkabels, um das Risiko von Überspannungsschäden, z.B. durch Blitzeinschlag, zu minimieren.



3.

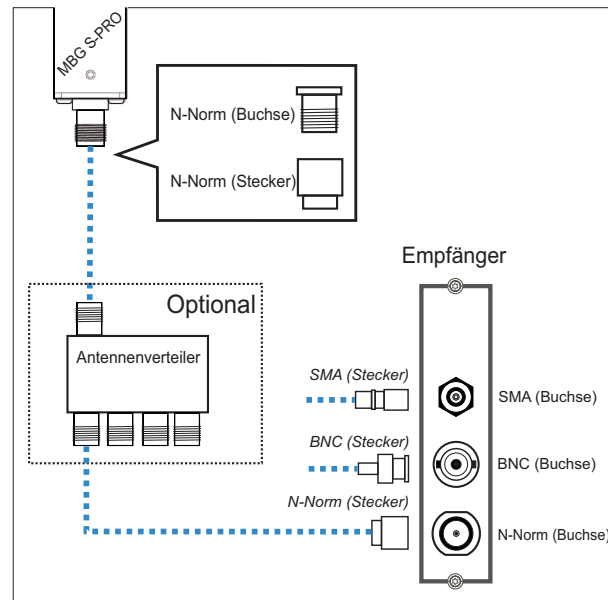
Verbinden Sie, zur Erdung der Antennenleitung, den Überspannungsschutz durch ein Erdungskabel mit einer Potentialausgleichsschiene (siehe Abb.).

Nach der Montage schließen Sie das andere Ende des Antennenkabels an die Buchse des Überspannungsschutzes an.



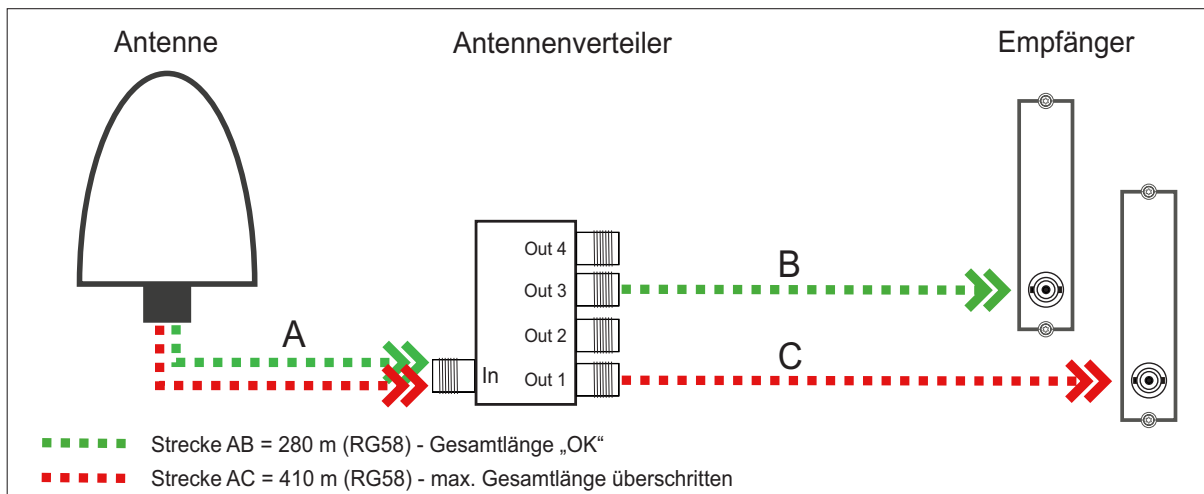
4.

Im diesem Schritt wird das mitgelieferte Koaxialkabel zwischen Überspannungsschutz und Empfänger angeschlossen.



Option Antennenverteiler

Über den Antennenverteiler (AV) können mehrere Empfänger an einer Antenne angeschlossen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Gesamtstrecke, welche von der Antenne über den AV bis zum Empfänger führt, die maximale Kabellänge nicht überschreitet. Der AV darf an einer beliebigen Position zwischen Überspannungsschutz und Empfänger installiert werden.



Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

Damit der angeschlossene Empfänger die Signallaufzeit des Antennenkabels kompensieren kann, müssen Sie in den Einstellungen Ihres Empfängers entweder die Länge des Antennenkabels in Metern oder die Kompensationszeit in Nanosekunden eintragen.

Länge Antennenkabel (m):

Das empfangene Satellitensignal wird durch das verwendete Koaxialkabel verzögert.

Kabel	Verzögerung	Nutzung
RG58U	5 ns/m	bei GPS180 und GNS-UC
H155	4 ns/m	bei GNS180 und GNM

Durch Eingabe der Kabellänge (von Antenne bis Empfänger) errechnet das System die Laufzeit und kompensiert diese automatisch. Bei Auslieferung ist der Standardwert von 20 m vorkonfiguriert.

Für andere Koaxialkabel-Typen nutzen Sie bitte die Option „Nach Laufzeit“. Hierbei muss die Verzögerung durch die Angaben in dem Datenblatt des jeweiligen Koaxialkabels selbst ermittelt werden.

9 Inbetriebnahme des Systems

Einbau der Funkuhrkarte

Nach dem Öffnen des ausgeschalteten Rechners kann die Funkuhr in jedem beliebigen freien PCI Express Steckplatz installiert werden. Dazu wird das Rückwandblech des Slots entfernt und die Karte vorsichtig eingesteckt. Anschließend wird das Rückwandblech der Karte festgeschraubt, das Rechnergehäuse wieder geschlossen und das Antennenkabel an der Antennenbuchse im Rückwandblech angeschlossen.

Wie bei allen PCI Express Karten üblich, vergibt das BIOS des Rechners nach dem Einschalten automatisch freie Portadressen und eine Interruptnummer, so daß hierzu keine Einstellung des Anwenders erforderlich ist. Die mitgelieferten Programme erkennen die eingestellten Adressen automatisch.

Nachdem die Funkuhrkarte in den Rechner eingebaut und 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 ca 20 Minuten 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 GPS180PEX 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.

10 Update der System-Software

Falls es einmal nötig ist, eine geänderte Version der System-Software in den Flash- Speicher der Funkuhr zu laden, kann dies über die serielle Schnittstelle COM0 der Funkuhr geschehen. Es ist nicht nötig, den Rechner zu öffnen und ein EPROM zu tauschen.

Ein Ladeprogramm, welches zusammen mit der neuen System-Software geliefert wird, überträgt die neue Software von einer seriellen Schnittstelle des PCs aus zur Schnittstelle COM0 der Funkuhrenkarte. 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. Das Gerät ist in diesem Fall nach erneutem Einschalten des Rechners wieder einsatzbereit.

11 Technische Daten GPS180PEX

EMPFÄNGER:	12-Kanal C/A-Code Empfänger mit abgesetzter Antennen-/Konvertereinheit
ANTENNE:	ferngespeiste Antennen-/Konvertereinheit siehe „Technische Daten Antenne“
BETRIEBSSPANNUNG DER ANTENNE:	15 VDC, kurzschlussfest Spannungsfestigkeit 1000VDC Zuleitung über Antennenkabel
ANTENNENEINGANG:	Spannungsfestigkeit 1000VDC Informationen zum Antennenkabel, siehe Abschnitt “Antennenmontage”
ZEIT BIS ZUR SYNCHRONISATION:	max. 1 Minute bei bekannter Empfängerposition und gültigen Almanachs, ca. 12 Minuten ohne gültige Daten im Speicher
IMPULSAUSGÄNGE:	drei programmierbare Ausgänge, TTL-Pegel Defaulteinstellung: Impulsausgabe ‘if sync’ PPO_0: Impuls zum Sekundenwechsel (PPS) Impulslänge 200 msec gültig mit positiver Flanke PPO_1: Impuls zum Minutenwechsel (PPM) Impulslänge 200 msec gültig mit positiver Flanke PPO_2: DCF77 Simulation Synthesizer 1/8 Hz bis 10 MHz Grundgenauigkeit wie Systemgenauigkeit 1/8 Hz bis 10 kHz: Phase synchron zum Sekundenimpuls 10 kHz bis 10 MHz: Frequenzabweichung < 0.0047 Hz
IMPULSGENAUIGKEIT:	besser als +/- 2µsec in den ersten 20 Minuten nach Synchronisation besser als +/- 100nsec nach Synchronisation und 20 Minuten Betriebszeit besser als +/- 50nsec mit optionalen OCXO MQ/HQ (siehe Oszillatorliste)
CAPTUREEINGÄNGE:	Trigger durch fallende TTL-Flanke Impulsfolgezeit: 1.5 msec min. Auflösung: 100 nsec
FREQUENZAUSGANG:	10 MHz (TTL-Pegel)
SCHNITTSTELLE ZUM RECHNER:	Single lane (x1) PCI Express (PCIe) Schnittstelle PCI Express r1.0a kompatibel
DATENFORMAT:	binär, byteseriell
SERIELLE SCHNITTSTELLEN:	2 asynchrone serielle Schnittstellen (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1

DEFAULT-EINSTELLUNG:	COM0:	19200, 8N1 Meinberg Standard Telegramm, sekundlich
	COM1:	9600, 8N1 Capture Telegramm, automatisch
ZEITCODE AUSGÄNGE:	Unsymmetrisches AM-Sinussignal: $3V_{pp}$ (MARK), $1V_{pp}$ (SPACE) an 50Ω	
	PWM-DC-Signal: TTL an 50Ω , high- (default) und low-active per Jumper wählbar	
	Optionaler optischer Ausgang (anstelle von AM-Sinussignal): optische Ausgangsleistung: typ. $15\mu W$ optischer Anschluss: ST-Steckverbinder für GI 50/125 μm oder GI 62,5/125 μm Gradientenfaser	
STROMVERSORGUNG:	+3.3 V:	257 mA
	+12 V:	230 mA
	Alle Betriebsspannungen werden von der PCI Express Schnittstelle bereitgestellt	
KARTENFORMAT:	Low profile Slotkarte (69 x 150 mm)	
HF-STECKVERBINDER:	koaxiale BNC HF-Buchsen für GPS-Antenne und modulierten Zeitcode-Ausgang	
UMGEBUNGSTEMPERATUR:	0 ... 50° C	
LUFTFEUCHTIGKEIT:	85% max.	

GENAUIGKEIT DER FREQUENZ- UND IMPULSAUSGÄNGE:

Oszillator	TCXO (standard)	OCXO LQ	OCXO MQ	OCXO HQ
Kurzzeitstabilität ($\tau = 1 \text{ sec}$)	2E-9	1E-9	2E-10	5E-12
Genauigkeit des PPS (Sekundenimpuls)	< +/- 100 nsec	< +/- 100 nsec	< +/- 50 ns	< +/- 50 ns
Phasenrauschen	1 Hz -60 dBc/Hz 10 Hz -90 dBc/Hz 100 Hz -120 dBc/Hz 1 kHz -130 dBc/Hz	1 Hz -60 dBc/Hz 10 Hz -90 dBc/Hz 100 Hz -120 dBc/Hz 1 kHz -130 dBc/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
Genauigkeit freilaufend, ein Tag	+/- 1E-7 +/- 1 Hz (Note 1)	+/- 2E-8 +/- 0,2 Hz (Note 1)	+/- 1,5E-9 +/- 15mHz (Note1)	+/- 5E-10 +/- 5mHz (Note1)
Genauigkeit freilaufend, 1 Jahr	+/- 1E-6 +/- 10 Hz (Note 1)	+/- 4E-7 +/- 4 Hz (Note 1)	+/- 1E-7 +/- 1Hz (Note1)	+/- 5E-8 +/- 0.5Hz (Note1)
Genauigkeit GPS-synchron, 24h gemittelt	+/- 1E-11	+/- 1E-11	+/- 5E-12	+/- 1.10-12
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Tag	+/- 4,3 msec	+/- 865 μs	+/- 65 μs	+/- 22 μs
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Jahr	+/- 16 sec	+/- 6,3 sec	+/- 1.6 s	+/- 788 ms
Temperaturdrift freilaufend	+/- 1E-6 (-20...70°C)	+/- 2E-7 (0...60°C)	+/- 5E-8 (-20...70°C)	+/- 1.10-8 (5...70°C)
Note 1: Die Genauigkeit in Hertz basiert auf der Normalfrequenz von 10MHz. Zum Beispiel: Genauigkeit des TCXO (freilaufend, ein Tag) ist +/- 1E-7 * 10MHz = +/- 1 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.				

12 Technischer Anhang GPS180PEX

12.1 Allgemeines zu Zeitcodes

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 GPS180PEX 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.

12.1.1 Funktionsweise des Zeitcode-Generators

Die Baugruppe GPS180PEX generiert modulierte und unmodulierte Zeitcodes. Modulierte Signale übertragen die Information durch Variation der Amplitude eines Sinusträgers, während unmodulierte Zeitcodes mittels Pulsbreitenmodulation eines (hier) TTL-Signals übertragen werden (siehe Kapitel „IRIG-Standardformat“).

Der für modulierte Codes benötigte Sinus wird in einem programmierbaren Logikbaustein der Baugruppe digital erzeugt. Die Frequenz dieses Signals wird direkt vom an das Satellitensystem angebundenen Hauptoszillator der GPS180PEX abgeleitet, wodurch ein hochstabiler Träger zur Verfügung steht. Um auch die Datenübertragung mit hoher Genauigkeit zu realisieren, wird diese mit dem vom Satellitensystem abgeleiteten Sekundenimpuls synchronisiert.

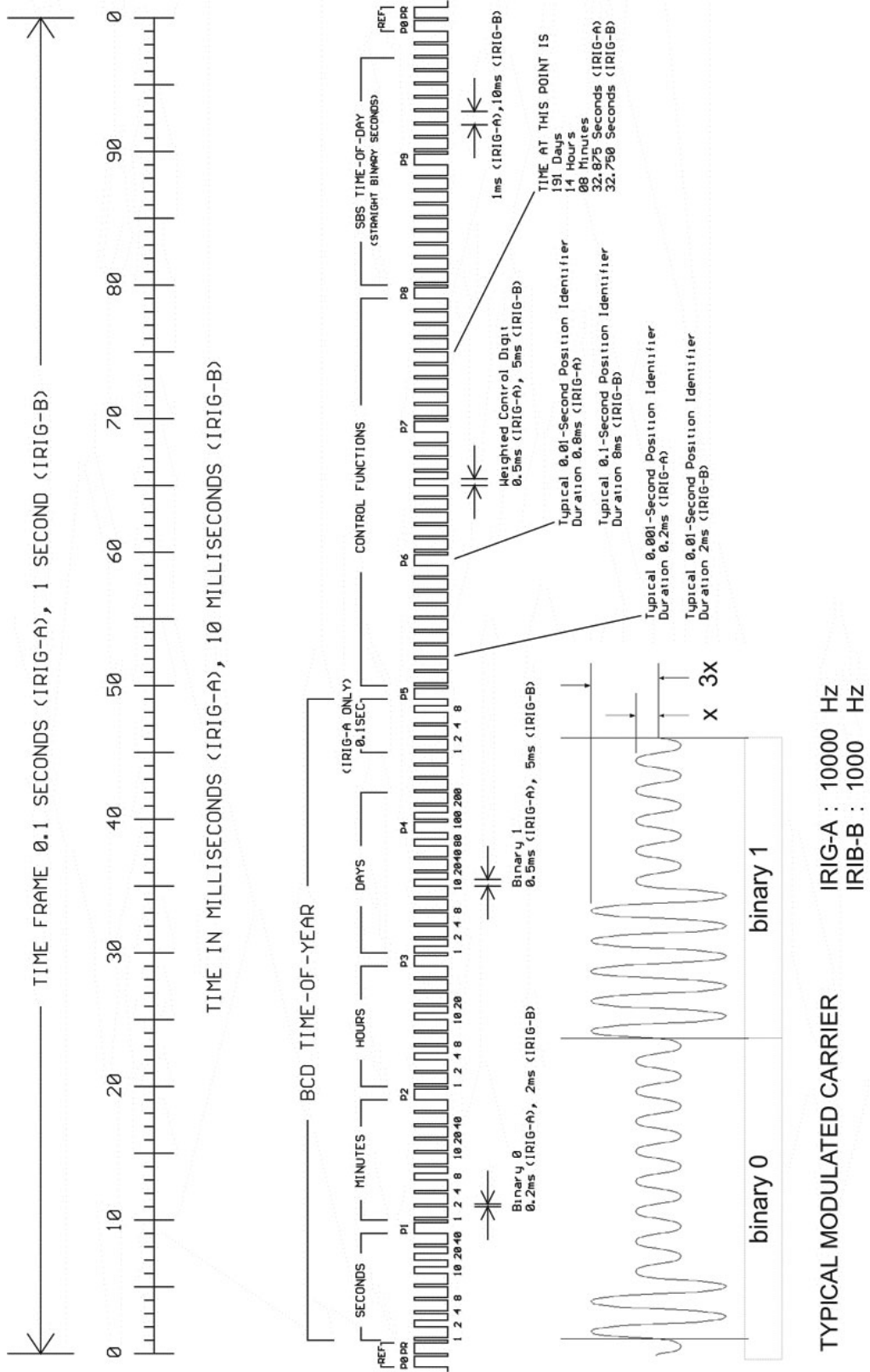
Das modulierte Signal hat eine Amplitude von $3V_{pp}$ (MARK) bzw. $1V_{pp}$ (SPACE) an 50Ω . Über die Anzahl der MARK-Amplituden bei zehn Trägerschwingungen erfolgt die Codierung:

- 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

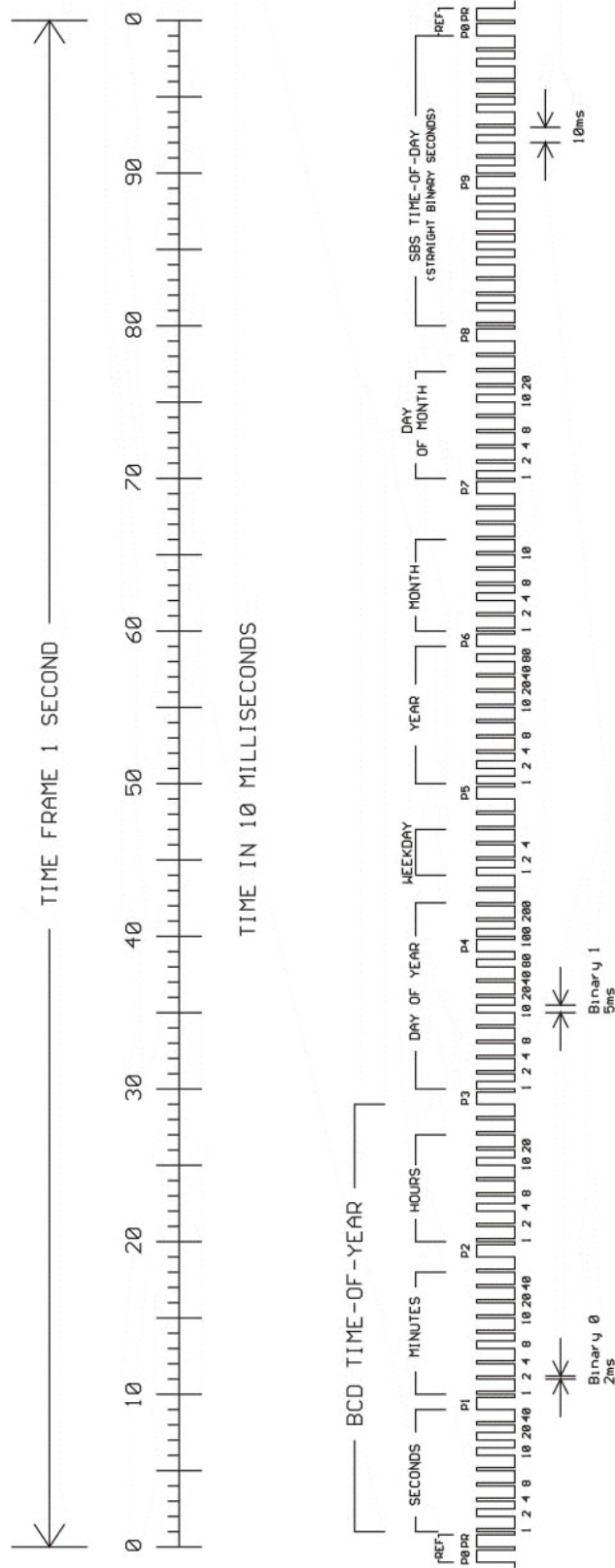
Dementsprechend weist das pulswertenmodulierte DC-Signal folgende Impulszeiten auf:

- a) binär „0“ : 2 msec
- b) binär „1“ : 5 msec
- c) position-identifizier : 8 msec

12.1.2 IRIG - Standardformat



12.1.3 AFNOR - Standardformat



12.1.4 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 Zeitzonenoffsets 0 = '+', 1 = '-'
65	TZ Offset binary encoded 1	Offset der IRIG Zeit gegenüber UTC
66	TZ Offset binary encoded 2	IRIG Zeit PLUS Zeitzonenoffset
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.

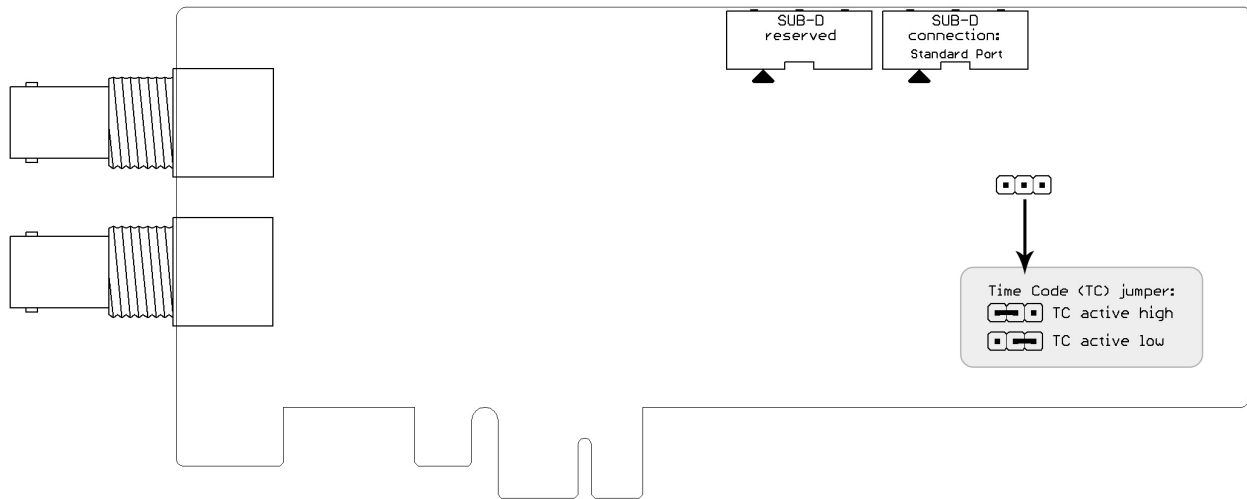
12.1.5 Generierte Zeitcodes

Das Board verfügt neben dem amplitudenmodulierten Sinuskanal auch über einen unmodulierten TTL Ausgang zur Ausgabe des pulswertenmodulierten DC-Signals, so dass sechs unterschiedliche Zeitcodes verfügbar sind:

- a) B002: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year
- b) B122: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year
- c) B003: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, SBS time-of-day
- d) B123: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, SBS time-of-day
- e) B006: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, Year
- f) B126: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, Year
- g) B007: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
- h) B127: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
- i) AFNOR: Code lt. NFS-87500, 100 pps, AM Sinussignal, 1kHz Träger,
BCD time-of-year, vollständiges Datum, SBS time-of-day, Ausgangspegel angepasst.
- j) IEEE1344: Code. lt. IEEE1344-1995, 100 pps, AM Sinussignal, 1kHz Träger, BCD time-of-year,
SBS time-of-day, IEEE1344 Erweiterungen für Datum, Zeitzone,
Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde im Control Funktions Segment (CF)
(s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim IEEE1344 Code)
- k) C37.118 Wie IEEE1344, jedoch mit gedrehtem Vorzeichenbit für den UTC-Offset

12.1.6 Auswahl des Zeitcodes

Die Auswahl des Zeitcodes wird mittels der mitgelieferten Treibersoftware vorgenommen. Der unmodulierte Ausgang kann durch Umsetzen eines Jumpers als high- (default) oder low-aktives Signal ausgegeben werden:



12.2 Zeitlegramme

12.2.1 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

12.2.2 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 Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

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

12.2.3 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: <table border="0"> <tr> <td>hh</td> <td>Stunden</td> <td>(00..23)</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>Minuten</td> <td>(00..59)</td> </tr> <tr> <td>ss</td> <td>Sekunden</td> <td>(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)</td> </tr> <tr> <td>ss</td> <td>Sekunden</td> <td>(1/10 ; 1/100)</td> </tr> </table>	hh	Stunden	(00..23)	mm	Minuten	(00..59)	ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)	ss	Sekunden	(1/10 ; 1/100)
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												
0.0,0.0	Geschwindigkeit in Knoten und die Richtung in Grad Bei einer Meinberg GPS-Uhr sind diese Werte immer 0.0, bei einer GNS-Uhr werden die Werte bei mobilen Anwendungen berechnet												
ddmmyy	das Datum: <table border="0"> <tr> <td>dd</td> <td>Monatstag</td> <td>(01..31)</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>Monat</td> <td>(01..12)</td> </tr> <tr> <td>yy</td> <td>Jahr ohne Jahrhundert</td> <td>(00..99)</td> </tr> </table>	dd	Monatstag	(01..31)	mm	Monat	(01..12)	yy	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)			
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												

12.2.4 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 lll.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>	Start-Of-Text, ASCII Code 02h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
<i>tt.mm.jj</i>	das Datum: tt Monatstag (01..31) mm Monat (01..12) jj Jahr ohne Jahrhundert (00..99) w der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
<i>hh:mm:ss</i>	die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss 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: 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
<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

- ll.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

- hhhh Höhe der Empfängerposition über WGS84 Ellipsoid in Metern
führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt

- <ETX> End-Of-Text, ASCII Code 03h

12.2.5 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: <table> <tr> <td>jj</td> <td>Jahr ohne Jahrhundert</td> <td>(00..99)</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>Monat</td> <td>(01..12)</td> </tr> <tr> <td>tt</td> <td>Monatstag</td> <td>(01..31)</td> </tr> <tr> <td>ww</td> <td>der Wochentag</td> <td>(01..07, 01 = Montag)</td> </tr> </table>	jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)	mm	Monat	(01..12)	tt	Monatstag	(01..31)	ww	der Wochentag	(01..07, 01 = Montag)
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: <table> <tr> <td>hh</td> <td>Stunden</td> <td>(00..23)</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>Minuten</td> <td>(00..59)</td> </tr> <tr> <td>ss</td> <td>Sekunden</td> <td>(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)</td> </tr> </table>	hh	Stunden	(00..23)	mm	Minuten	(00..59)	ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)			
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												

12.2.6 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).

Bitte beachten:

Damit das Zeitlegramm über ein ausgewähltes Terminalprogramm korrekt ausgegeben und angezeigt werden kann, muss ein „ C “ (einmalig, ohne Anführungszeichen) eingegeben werden.

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:

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

12.2.7 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:

CHx_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:

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

hh:mm:ss.ffffff die Zeit:

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

<CR> Carriage Return, ASCII Code 0Dh

<LF> Line Feed, ASCII Code 0Ah

12.2.8 Format des SPA Zeitlegramms

Das 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

12.2.9 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:

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

12.2.10 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)
<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)
w	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)
uv	Status der GPS Funkuhr: u: '#' Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation) " (Leerzeichen, 20h) Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht) v: '*' 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)

12.2.11 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.lllll	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

12.2.12 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.lllll 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

12.2.13 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, IIcs<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 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)

HH,II die lokale Zeitzone (Offset zu UTC):
 HH Stunden (00..±13)
 II Minuten (00..59)

dd,mm,yy das Datum:
 dd Monatstag (01..31)
 mm Monat (01..12)
 yyyy Jahr (0000..9999)

cs Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer '\$' und '*')

<CR> Carriage Return, ASCII Code 0Dh

<LF> Line Feed, ASCII Code 0Ah

12.2.14 Format des ION Zeitlegramms

Das ION 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:

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

12.3 Programmierbare Impulsausgänge

Die einzelnen Ausgänge der Funkuhr werden als Registerkarten **PORT 1 ... PORT 4** dargestellt. Bei Auswahl einer neuen Registerkarte werden die Daten für den jeweiligen Ausgang aus der Funkuhr geladen. Sollten Änderungen an den Einstellungen vorgenommen worden sein, so müssen die Einstellungen auf jeden Fall vor der Auswahl des nächsten Ausganges, durch Anklicken von Send in das GNSS-Modul übertragen werden. Andernfalls gehen die Änderungen verloren.

Mode

Im Feld Mode wird der Betriebsmodus des jeweiligen Ausganges festgelegt. Verfügbare Betriebsmodi sind: Timer, Single Shot, Cyclic Pulse, Per Sec, Per Min, Per Hour, DCF77 Marks, Position OK, Time Sync, All Sync und Idle. Auswählbar sind nur Modi, die von der angeschlossenen Funkuhr unterstützt werden!

Inverted

Mit der Drop-Down-Box „Inverted“ kann die Ruhelage eines Ausganges festgelegt werden. Wird „enabled“ angewählt, so ist der jeweilige Ausgang im Ruhezustand auf high Pegel. Hierbei ist zu beachten, dass der Ausgang selbstverständlich nicht bei Spannungsausfall oder einem Reset high Pegel liefern kann.

Timer Mode

Im Timer Modus simuliert der Ausgang eine Schaltuhr mit Tagesprogramm. Auf jedem Ausgang der Funkuhr sind je drei Ein- und drei Ausschaltzeiten am Tag programmierbar. Die übereinander dargestellten Felder On Time und Off Time stellen jeweils ein Schaltprogramm dar. Soll eine Schaltzeit programmiert werden, so muss die Einschaltzeit in eines der Felder On Time und die zugehörige Ausschaltzeit in das darunter liegende Feld Off Time eingetragen werden. Im dargestellten Beispiel sind also die Schaltzeiten 10.50 bis 11.00 Uhr, 13.00 bis 14.00 Uhr und 23.45 bis 23.50 programmiert. Liegt der Einschaltzeitpunkt später als der Ausschaltzeitpunkt, so wird das Schaltprogramm derart interpretiert, dass der Ausschaltzeitpunkt am darauffolgenden Tag liegt. Ein Programm On Time 23.45.00, Off Time 0.30.00 würde demnach bewirken, daß am Tag n um 23.45 Uhr der Ausgang z.B. PORT 1 aktiviert, und am Tag n+1 um 0.30 Uhr deaktiviert wird. Sollen eines oder mehrere der drei Programme ungenutzt bleiben, so müssen in die Felder On Time und Off Time des Programms nur gleiche Schaltzeiten eingetragen werden. In diesem Fall wird das Programm nicht ausgewertet. Mit der Auswahl „Normal“ wird der Aktiv Zustand für alle drei Schaltzeiten angegeben. Ist Inverted angewählt, liegt am entsprechenden Ausgang im inaktiven Zustand (außerhalb einer Schaltzeit) ein high Pegel, und im aktiven Zustand ein low Pegel an.

Cyclic Pulse Mode

Der Modus Cyclic Pulse dient der Erzeugung zyklisch wiederholter Impulse.

Im Feld Cycle wird die Zeit zwischen zwei Impulsen eingegeben (im Beispiel 2sek). Diese Zykluszeit muß immer in Stunden, Minuten und Sekunden eingegeben werden. Zu beachten ist, daß die Impulsfolge immer mit dem Übergang 0.00.00 Uhr Ortszeit synchronisiert wird. Dies bedeutet, daß der erste Impuls an einem Tag immer um Mitternacht ausgegeben wird, und ab hier mit der gewählten Zykluszeit wiederholt wird. Eine Zykluszeit von 2sek wie im Beispiel würde also Impulse um 0.00.00Uhr, 0.00.02 Uhr, 0.00.04 Uhr etc. hervorrufen. Grundsätzlich ist es möglich jede beliebige Zykluszeit zwischen 0 und 24 Stunden einzustellen, jedoch machen meistens nur Impulszyklen Sinn, die immer gleiche zeitliche Abstände zwischen zwei Impulsen ergeben. So würden zum Beispiel bei einer Zykluszeit von 1Stunde 45min Impulse im Abstand von 6300 Sekunden ausgegeben. Zwischen dem letzten Impuls eines Tages und dem 0.00Uhr Impuls würden jedoch nur 4500 Sekunden liegen. Bei Eingabe einer Zykluszeit die eine solche Asymmetrie hervorruft, wird die Zeit im Feld Cycle rot dargestellt.

Im Feld Single Shot Time wird die Impulsdauer eingestellt. Diese kann in 10ms Schritten zwischen 10ms und 10sec (=10000ms) verändert werden. Eingaben die nicht im 10ms Raster liegen werden abgerundet. Wird eine Impulsdauer eingegeben, die länger als die Zykluszeit ist, so wird der jeweilige Ausgang nach einmaliger Aktivierung nicht mehr deaktiviert! Wie beim Timer Modus erklärt, kann mit der Schaltfläche Normal/Inverted die Ruhelage des Ausganges definiert werden.

DCF77 Marks

Im Betriebsmodus DCF77 Marks wird der gewählte Ausgang in den DCF77 Simulationsmodus geschaltet, der Ausgang wird im Takt der für den DCF77 Code typischen 100 und 200 ms Impulse (logisch 0/1) aktiviert.

Im Feld „Timeout“ kann eingegeben werden, nach wieviel Minuten im Falle eines Freilaufes der Funkuhr der DCF-Simulationsausgang abgeschaltet werden soll. Wird hier der Wert Null eingegeben, ist die Timeout-Funktion inaktiv.

Single Shot Modus / Per Sec / Per Min / Per Hour

Single Shot Modus

Der Single Shot Modus erzeugt pro Tag einen einmaligen Impuls definierter Länge.

Im Feld „Event-Time“ wird die Uhrzeit eingegeben, zu der ein Impuls erzeugt werden soll. Das Feld „Impulslänge“ ermöglicht die Einstellung der Impulsdauer in 10ms Schritten zwischen 10ms und 10sek. Eingaben, die nicht im 10ms Raster liegen werden abgerundet.

Per Sec. Per Min. Per Hour. Modus

Diese Modi erzeugen Impulse definierter Länge pro Sekunde, pro Minute oder pro Stunde. Das angezeigte Fenster ist, abgesehen vom eingestellten Modus, für alle drei Betriebsarten gleich. Im Feld Single Shot Time wird die Impulsdauer in 10ms Schritten zwischen 10ms und 10sek eingestellt. In der Betriebsart Per Sec. ist zu beachten, dass eine Impulsdauer größer als 990ms dazu führt, dass der Ausgang nach einmaliger Aktivierung nicht mehr deaktiviert wird.

Status-Ausgang (Position OK, Time Sync, All Sync)

Zur Ausgabe des Synchronisationsstatus der Funkuhr sind drei verschiedene Modi auswählbar. Im Modus „position OK“ wird der Ausgang aktiviert, wenn der GPS Empfänger genügend Satelliten empfängt um seine Position zu berechnen. Der Modus „time sync“ aktiviert den Ausgang immer dann, wenn die interne Zeitbasis der Funkuhr mit dem Timing des GPS Systems synchronisiert wurde. Der Modus „all sync“ führt eine UND Verknüpfung beider Zustände durch, d.H. der entsprechende Ausgang wird immer dann aktiviert, wenn die Position berechnet werden kann UND die interne Zeitbasis synchronisiert wurde.

DCLS Time Code

Dieser Modus erlaubt die Ausgabe eines unmodulierten IRIG-B oder AFNOR Zeitcodes auf dem jeweiligen programmierbaren Ausgang. Dieser Modus kann nur von Funkuhren unterstützt werden die über eine interne Timecode Generator Option verfügen. Es wird immer der Zeitcode ausgegeben, der auch für den regulären Timecode Ausgang gewählt wurde. Diese Einstellung kann im Menü IRIG-Output vorgenommen werden.

Synthesizer

Wenn die angeschlossene Funkuhr über einen programmierbaren Frequenzsynthesizer verfügt, sind dessen Frequenz und Phase hier einstellbar. Die Phasenangabe wird nur berücksichtigt, wenn die eingestellte Frequenz kleiner als 10kHz ist. Im Bereich oberhalb 10 kHz ist die Eingabe des Phasenwinkels nicht möglich. Wird der Bereich Hz gewählt, sind als Nachkommastellen nur 0, 4, 5, 7, 8, und 9 oder 1/8, 1/4, 1/3, 2/3 zulässig. Das Fenster ist bei Funkuhren ohne Frequenzsynthesizer nicht aktivierbar.

IRIG Output-Einstellungen

Stellt die angeschlossene Funkuhr einen IRIG-Ausgang zur Verfügung, so können dessen Einstellungen hier verändert werden. Dieses Fenster ist nur bei Funkuhren mit internem IRIG Generator aktivierbar.

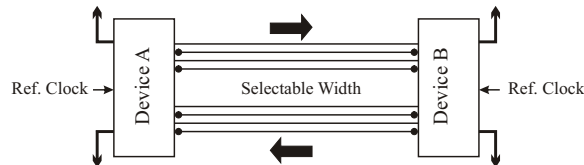
Idle Modus

Anwählen von „Idle“ im Feld Mode deaktiviert den programmierbaren Impulsausgang

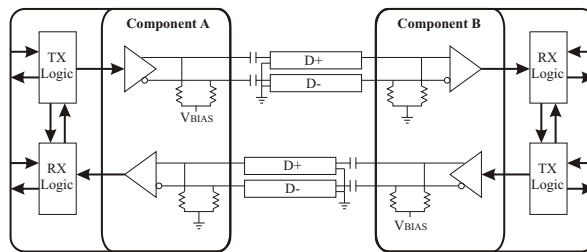
12.4 PCI Express (PCIe)

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 Datentransfer-volumen 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.

12.5 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:

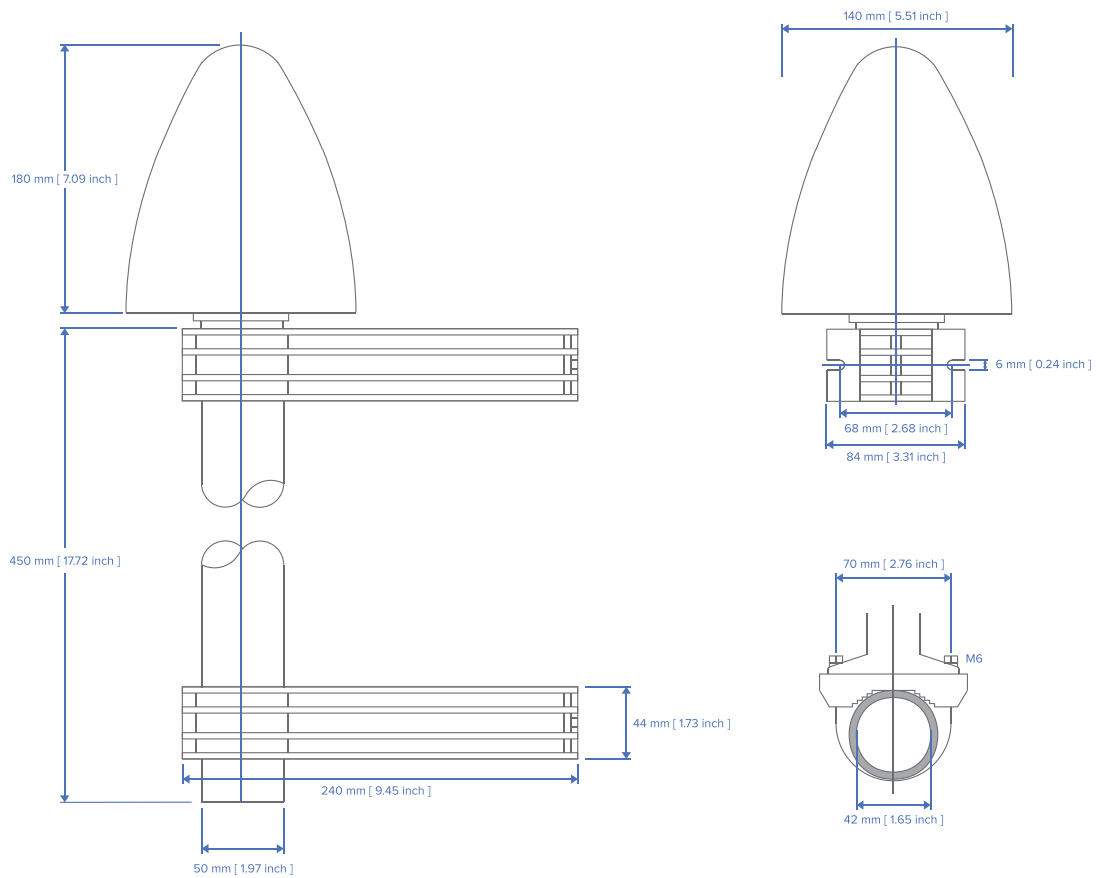
<https://www.meinberg.de/german/sw/>



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.

13 Technischer Anhang - GPS-Antenne + Zubehör

Abmessungen:



Spezifikationen

Spannungsversorgung:	15 V, ca. 100 mA (über Antennenkabel)	
Empfangsfrequenz:	1575,42 MHz	
Bandbreite:	9 MHz	
Frequenzen:	Mischfrequenz:	10 MHz
	ZF-Frequenz:	35,4 MHz
Anschluss:	N-Norm Buchse	
Gehäusematerial:	ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse	
Schutzart:	IP66	
Luftfeuchtigkeit:	95%	
Temperaturbereich:	-40 °C bis +85 °C (-40 bis 185 °F)	
Gewicht:	1,6 kg (3,53 lbs) mit Montagekit	

13.1 Antennenkabel:

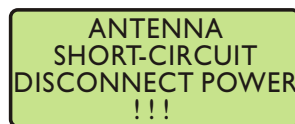
Kabeltyp	Kabel \varnothing (mm)	Dämpfung bei 100 MHz (db)/100m	max. Kabellänge (m)	verwendet für Empfängertyp
RG58/CU	5	17	300	GPS/GNS-UC/PZF
RG213	10,3	7	700	GPS/GNS-UC
H155	5,4	9,1	70	GNM/GNS
H2010 Ultraflex	7,3	5,8	150	GNM/GNS

Weitere Werte können Sie im Datenblatt des eingesetzten Kabels nachschlagen.

13.2 Kurzschluss auf der Antennenleitung

(Ausschließlich für Baugruppen mit Front-Display)

Sollte auf der Antennenleitung ein Kurzschluss auftreten, wird dieser durch eine Warnmeldung im Display angezeigt:



In diesem Fall muss die Uhr ausgeschaltet, der Fehler behoben und danach die Uhr wieder eingeschaltet werden. Die Versorgungsspannung für die Antennen/Konvertereinheit beträgt bei angeschlossener Antenne ca. 15 V DC.

13.3 Technische Daten - MBG S-PRO Überspannungsschutz

Zwischenstecker mit auswechselbarem Gasableiter für koaxiale Signalschnittstellen. Anschluss: N-Connector Buchse-Buchse. Der MBG S-PRO besteht aus dem Überspannungsschutz (Phoenix CN-UB-280DC-BB), Montagewinkel und optional verfügbaren vorkonfektioniertem Kabel.

Der Überspannungsschutz für koaxiale Leitungen wird in die Antennenzuleitung geschaltet und legt den Außenleiter auf Erdpotential. Der Erdanschluss ist auf möglichst kurzem Wege zu realisieren. Der Überspannungsschutz ist mit zwei N-Norm Buchsen ausgestattet. Der CN-UB-280DC-BB hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und keine bevorzugte Einbaulage.



Phoenix CN-UB-280DC-BB

Eigenschaften:

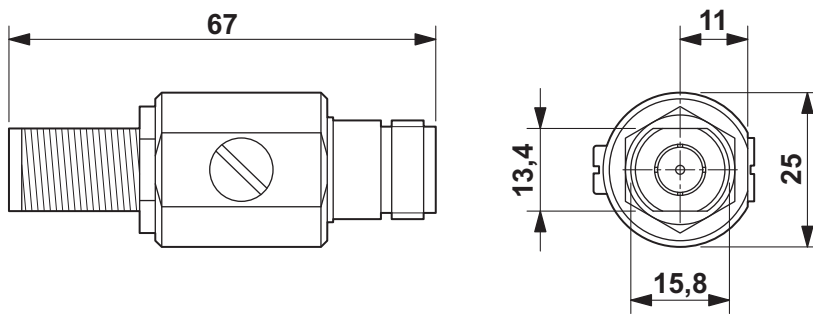
- Hervorragende RF Performance
- mehrfaches Einschlagpotential
- 20 kA Überspannungsschutz
- Schutz in zwei Richtungen

Montageart	Anschlusspezifisches Zwischenstecken	
Bauform	Zwischenstecker	
Wirkungsrichtung	Line-Shield/Earth Ground	
Höchste Dauerspannung	UC (Ader-Erde) 195 V AC	280 V DC
Nennstrom	I _N	5 A (25 °C)
Betriebswirkstrom	I _C bei UC ≤ 1 μA	
Nennableitstoßstrom	I _n (8/20) μs (Ader-Erde)	20 kA
	I _n (8/20) μs (Ader-Schirm)	20 kA

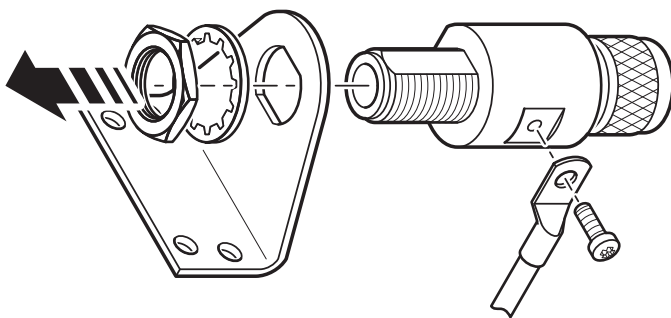
Summenstoßstrom	(8/20) μs (10/350) μs	20 kA 2,5 kA
Ableitstoßstrom	I_{max} (8/20) μs maximal (Ader-Schirm)	20 kA
Nennimpulsstrom	I_{an} (10/1000) μs (Ader-Schirm)	100 A
Blitzprüfstrom	(10/350) μs , Stromscheitelwert I_{imp}	2,5 kA
Ausgangsspannungsbegrenzung	bei 1 kV/ μs (Ader-Erde) spike bei 1 kV/ μs (Ader-Schirm) spike	≤ 900 V ≤ 900 V
Ansprechzeit	tA (Ader-Erde) tA (Ader-GND)	≤ 100 ns ≤ 100 ns
Einfügungsdämpfung	aE, asym.	typ. 0,1 dB ($\leq 1,2$ GHz) typ. 0,2 dB ($\leq 2,2$ GHz)
Grenzfrequenz	fg (3dB), asym. (Schirm) im 50 Ohm-System	> 3 GHz
Stehwellenverhältnis	VSWR im 50- Ω -System	typ. 1,1 (≤ 2 GHz)
Zulässige HF-Leistung	P_{max} bei VSWR=xx (50-Ohm-System)	700 W (VSWR = 1,1) 200 W (VSWR = ∞)
Kapazität	(Ader-Erde) asymmetrisch (Schirm)	typ. 1,5 pF typ. 1,5 pF
Stoßstromfestigkeit	(Ader-Erde)	C1 - 1 kV/500 A C2 - 10 kV/5 kA C3 - 100 A D1 - 2,5 kA
Umgebungstemperatur	(Betrieb)	-40 °C ... 80 °C
Höhenlage		≤ 2000 m (über normal Null)
Schutzart		IP55
Material Gehäuse		Messing vernickelt Farbe nickel
Maße		Höhe 25 mm, Breite 25 mm, Tiefe 67 mm
Anschlussart		N-Connector 50 Ohm IN N-Connector Buchse OUT N-Connector Buchse
Normen und Bestimmungen		IEC 61643-21 2000 + A1:2008 EN 61643-21 2001 + A1:2009

Quelle: PHOENIXCONTACT.COM Überspannungsschutzgerät - CN-UB-280DC-BB

13.3.1 MBG S-PRO Abmessungen



13.3.2 Einbau und Erdung



14 RoHS und WEEE

Befolgung der EU Richtlinie 2011/65/EU (RoHS)

Wir erklären hiermit, dass unsere Produkte den Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU und deren deligierten Richtlinie 2015/863/EU genügt und dass somit keine unzulässigen Stoffe im Sinne dieser Richtlinie in unseren Produkten enthalten sind. Wir versichern, dass unsere elektronischen Geräte, die wir in der EU vertreiben, keine Stoffe wie Blei, Kadmium, Quecksilber, sechswertiges Chrom, polybrominierte Biphenyle (PBBs) und polybrominierten Diphenyl-Äther (PBDEs), Bis (2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Benzylbutylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP), Diisobutylphthalat (DIBP), über den zugelassenen Richtwerten enthalten.



WEEE Status des Produkts

Dieses Produkt fällt unter die B2B Kategorie. Zur Entsorgung muss es an den Hersteller übergeben werden. Die Versandkosten für den Rücktransport sind vom Kunden zu tragen, die Entsorgung selbst wird von Meinberg übernommen.



