



The Synchronization Experts.



HANDBUCH

GPS183SV

PP-4/TC-AM/DHS

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	0
2	Urheberrecht und Haftungsausschluss	1
3	Revisionshistorie	2
4	Darstellungsmethoden in diesem Handbuch	3
4.1	Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen	3
4.2	Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen	4
4.3	Darstellung von sonstigen Informationen	4
4.4	Allgemein verwendete Symbole	5
5	Wichtige Sicherheitshinweise	6
5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
5.2	Produktdokumentation	7
5.3	Sicherheit bei der Installation	8
5.4	Schutzleiter-/ Erdungsanschluss	9
5.5	Elektrische Sicherheit	10
5.5.1	Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung	12
5.6	Sicherheit bei der Pflege und Wartung	13
5.7	Sicherheit mit Batterien	13
6	Wichtige Produkthinweise	14
6.1	CE-Kennzeichnung	14
6.2	UKCA-Kennzeichnung	14
6.3	Optimaler Betrieb des Geräts	14
6.4	Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt	15
6.4.1	Batteriewechsel	15
6.4.2	Sicherungswechsel	16
6.5	Entsorgung	17
7	Einleitung	18
8	Funktionsweise der GPS183/PP-4/TC-AM/DHS	19
8.1	Serielle Schnittstellen	19
8.2	Programmierbare Signalausgänge	20
9	Vor der Inbetriebnahme	21
9.1	Lieferumfang	21
9.2	Benötigte Software	21
9.3	Vorbereitung zur Installation	22
9.4	Konfektionierung der 5-pol. MSTB-Buchse	23
9.4.1	Konfektionierung - DC-Spannungsversorgung	23
10	Installation einer GPS-Antenne	25
10.1	Auswahl des Antennenstandortes	25
10.2	Montage der Antenne	27
10.3	Antennenkabel	29
10.4	Überspannungsschutz und Erdung	32
11	Anschlüsse GPS183/PP-4/TC-AM/DHS	38
11.1	DC-Spannungsversorgung	39

11.2	Sicherung	39
11.3	Error-Relais	40
11.4	RS-232 COMx Zeitlegrammausgang	41
11.5	Antenneneingang - GPS Referenzuhr	42
11.6	Status-LEDs	43
11.7	Programmierbarer Pulsausgang (TTL)	44
11.8	AM-Timecode-Ausgang	44
12	Systeminstallation	45
12.1	Systemanschluss	45
12.2	Anschluss Spannungsversorgung	46
12.3	Daten- und Signalkabel	47
12.4	Einschalten des Systems	47
13	Konfiguration und Überwachung der GPS183DHS über Meinberg Device Manager	48
13.1	Einführung zum Meinberg Device Manager	48
13.2	Konfiguration der GPS183DHS	49
13.2.1	Bereich "System"	49
13.2.2	Bereich "Clock"	50
13.2.3	Bereich "Serial Ports"	51
13.2.4	Bereich "Outputs"	52
13.2.5	Bereich "Time Zone"	53
13.3	Überwachung der GPS183DHS	55
13.3.1	Bereich "Overview"	55
13.3.2	Bereich "System"	56
13.3.3	Bereich "Clock"	57
13.3.4	Bereich "Satellites"	58
13.3.5	Bereich "Event Log"	59
13.3.6	Bereich "Sensors"	60
14	Konfiguration und Überwachung über GPSSMON32	61
15	Technischer Anhang	62
15.1	Technische Daten - GPS-Empfänger	62
15.2	Technische Daten - Oszillatoren	64
15.3	Technische Daten - GPSANTv2-Antenne	65
15.4	Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz	68
15.5	Funktionsweise der Satellitennavigation	69
15.5.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	69
15.6	Zeitlegramm-Formate	70
15.6.1	Meinberg Standard-Telegramm	70
15.6.2	Meinberg GPS-Zeitlegramm	71
15.6.3	Meinberg Capture-Telegramm	72
15.6.4	ATIS-Zeitlegramm	73
15.6.5	SAT-Telegramm	74
15.6.6	Uni Erlangen-Telegramm (NTP)	75
15.6.7	NMEA 0183-Telegramm (RMC)	77
15.6.8	NMEA-0183-Telegramm (GGA)	78
15.6.9	NMEA-0183-Telegramm (ZDA)	79
15.6.10	ABB-SPA-Telegramm	80
15.6.11	Computime-Zeitlegramm	81
15.6.12	RACAL-Zeitlegramm	82
15.6.13	SYSPLEX-1-Zeitlegramm	83
15.6.14	ION-Zeitlegramm	84
15.6.15	ION-Blanked-Zeitlegramm	85
15.6.16	IRIG-J-Zeitlegramm	86
15.6.17	6021-Telegramm	87
15.6.18	Freelance-Telegramm	89
15.6.19	ITU-G8271-Y.1366-Tageszeitlegramm	91
15.6.20	CISCO ASCII-Zeitlegramm	92
15.6.21	NTP-Type-4-Zeitlegramm	93

15.7	Allgemeines zu Timecodes	94
15.7.1	Bezeichnung von IRIG-Timecodes	94
15.7.2	IRIG - Standardformat	96
15.7.3	AFNOR - Standardformat	97
15.8	Übersicht der programmierbaren Signale	98
15.9	Meinberg Customer Portal - Software und Dokumentation	100
16	RoHS-Konformität	101
17	Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union	102
18	Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich	103

1 Impressum

Herausgeber

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Firmenanschrift:

Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont
Deutschland

Telefon:

+49 (0) 52 81 / 93 09 - 0

Telefax:

+49 (0) 52 81 / 93 09 - 230

Das Unternehmen wird im Handelsregister A des Amtsgerichts Hannover unter der Nummer

17HRA 100322

geführt.

Geschäftsleitung:

Heiko Gerstung
Andre Hartmann
Natalie Meinberg
Daniel Boldt

Internet:

<https://www.meinberg.de>

E-Mail:

info@meinberg.de

Veröffentlichungsinformationen

Revisionsdatum: 02.04.2025

PDF-Exportdatum: 06.04.2025

2 Urheberrecht und Haftungsausschluss

Die Inhalte dieses Dokumentes, soweit nicht anders angegeben, einschließlich Text und Bilder jeglicher Art sowie Übersetzungen von diesen, sind das geistige Eigentum von Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG (im Folgenden: „Meinberg“) und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung, Anpassung und Verwertung ist ohne die ausdrückliche Zustimmung von Meinberg nicht gestattet. Die Regelungen und Vorschriften des Urheberrechts gelten entsprechend.

Inhalte Dritter sind in Übereinstimmung mit den Rechten und mit der Erlaubnis des jeweiligen Urhebers bzw. Copyright-Inhabers in dieses Dokument eingebunden.

Eine nicht ausschließliche Lizenz wird für die Weiterveröffentlichung dieses Dokumentes gewährt (z. B. auf einer Webseite für die kostenlose Bereitstellung von diversen Produkthandbüchern), vorausgesetzt, dass das Dokument nur im Ganzen weiter veröffentlicht wird, dass es in keiner Weise verändert wird, dass keine Gebühr für den Zugang erhoben wird und dass dieser Hinweis unverändert und ungekürzt erhalten bleibt.

Zur Zeit der Erstellung dieses Dokuments wurden zumutbare Anstrengungen unternommen, Links zu Webseiten Dritter zu prüfen, um sicherzustellen, dass diese mit den Gesetzen der Bundesrepublik Deutschland konform sind und relevant zum Dokumentinhalt sind. Meinberg übernimmt keine Haftung für die Inhalte von Webseiten, die nicht von Meinberg erstellt und unterhalten wurden bzw. werden. Insbesondere kann Meinberg nicht gewährleisten, dass solche externen Inhalte geeignet oder passend für einen bestimmten Zweck sind.

Meinberg ist bemüht, ein vollständiges, fehlerfreies und zweckdienliches Dokument bereitzustellen, und in diesem Sinne überprüft das Unternehmen seinen Handbuchbestand regelmäßig, um Weiterentwicklungen und Normänderungen Rechnung zu tragen. Dennoch kann Meinberg nicht gewährleisten, dass dieses Dokument aktuell, vollständig oder fehlerfrei ist. Aktualisierte Handbücher werden unter [🔗 https://www.meinberg.de](https://www.meinberg.de) sowie [🔗 https://www.meinberg.support](https://www.meinberg.support) bereitgestellt.

Sie können jederzeit eine aktuelle Version des Dokuments anfordern, indem Sie [✉ techsupport@meinberg.de](mailto:techsupport@meinberg.de) anschreiben. Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler erhalten wir ebenfalls gerne über diese Adresse.

Meinberg behält sich jederzeit das Recht vor, beliebige Änderungen an diesem Dokument vorzunehmen, sowohl zur Verbesserung unserer Produkte und Serviceleistungen als auch zur Sicherstellung der Konformität mit einschlägigen Normen, Gesetzen und Regelungen.

3 Revisionshistorie

Version	Datum	Änderungsnotiz
1.0	2025-04-02	Grundversion

4 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch

4.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen

Sicherheitsrisiken werden mit Warnhinweisen mit den folgenden Signalwörtern, Farben und Symbolen angezeigt:



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.



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.



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.

4.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen

An manchen Stellen werden Warnhinweise mit einem zweiten Symbol versehen, welches die Besonderheiten einer Gefahrenquelle verdeutlicht.



Das Symbol „elektrische Gefahr“ weist auf eine Stromschlag- oder Blitzeinschlaggefahr hin.



Das Symbol „Absturzgefahr“ weist auf eine Sturzgefahr hin, die bei Höhenarbeit besteht.



Das Symbol „Laserstrahlung“ weist auf eine Gefahr in Verbindung mit Laserstrahlung hin.

4.3 Darstellung von sonstigen Informationen

Über die vorgenannten personensicherheitsbezogenen Warnhinweise hinaus enthält das Handbuch ebenfalls Warn- und Informationshinweise, die Risiken von Produktschäden, Datenverlust, Risiken für die Informationssicherheit beschreiben, sowie allgemeine Informationen bereitstellen, die der Aufklärung und einem einfacheren und optimalen Betrieb dienlich sind. Diese werden wie folgt dargestellt:



Achtung!

Mit solchen Warnhinweisen werden Risiken von Produktschäden, Datenverlust sowie Risiken für die Informationssicherheit beschrieben.



Hinweis:

In dieser Form werden zusätzliche Informationen bereitgestellt, die für eine komfortablere Bedienung sorgen oder mögliche Missverständnisse ausschließen sollen.

4.4 Allgemein verwendete Symbole

In diesem Handbuch und auf dem Produkt werden auch in einem breiteren Zusammenhang folgende Symbole und Piktogramme verwendet.



Das Symbol „ESD“ weist auf ein Risiko von Produktschäden durch elektrostatische Entladungen hin.



Gleichstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5031*)



Wechselstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5032*)



Erdungsanschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5017*)



Schutzleiteranschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5019*)



Alle Stromversorgungsstecker ziehen (*Symboldefinition IEC 60417-6172*)

5 Wichtige Sicherheitshinweise

Die in diesem Kapitel enthaltenen Sicherheitshinweise sowie die besonders ausgezeichneten Warnhinweise, die in diesem Handbuch an relevanten Stellen aufgeführt werden, müssen in allen Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Außerbetriebnahmephasen des Gerätes beachtet werden.

Beachten Sie außerdem die am Gerät selbst angebrachten Sicherheitshinweise.

Die Nichtbeachtung von diesen Sicherheitshinweisen und Warnhinweisen sowie sonstigen sicherheitskritischen Betriebsanweisungen in den Handbüchern zum Produkt oder eine unsachgemäße Verwendung des Produktes kann zu einem unvorhersehbaren Produktverhalten führen mit eventueller Verletzungsgefahr oder Todesfolge.



In Abhängigkeit von Ihrer Gerätekonfiguration oder den installierten Optionen sind einige Sicherheitshinweise eventuell für Ihr Gerät nicht anwendbar.

Meinberg übernimmt keine Verantwortung für Personenschäden, die durch Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, Warnhinweise und sicherheitskritischen Betriebsanweisungen in den Produkt-handbüchern entstehen.

Die Sicherheit und der fachgerechte Betrieb des Produktes liegen in der Verantwortung des Betreibers!

Falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Produktes benötigen, steht Ihnen der Technische Support von Meinberg jederzeit unter techsupport@meinberg.de zur Verfügung.

5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



Das Gerät darf nur bestimmungsgemäß verwendet werden! Die maßgebliche bestimmungsgemäße Verwendung wird ausschließlich in diesem Handbuch, sowie in der sonstigen, einschlägigen und direkt von Meinberg bereitgestellten Dokumentation beschrieben.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört insbesondere die Beachtung von spezifizierten Grenzwerten! Diese Grenzwerte dürfen nicht über- bzw. unterschritten werden!

5.2 Produktdokumentation

Die Informationen in diesem Handbuch sind für eine sicherheitstechnisch kompetente Leserschaft bestimmt.

Als kompetente Leserschaft gelten:

- **Fachkräfte**, die mit den einschlägigen nationalen Sicherheitsnormen und Sicherheitsregeln vertraut sind, sowie
- **unterwiesene Personen**, die durch eine Fachkraft eine Unterweisung über die einschlägigen nationalen Sicherheitsnormen und Sicherheitsregeln erhalten haben.



Lesen Sie das Handbuch vor der Inbetriebnahme des Produktes achtsam und vollständig.

Wenn bestimmte Sicherheitsinformationen in der Produktdokumentation für Sie nicht verständlich sind, fahren Sie **nicht** mit der Inbetriebnahme bzw. mit dem Betrieb des Gerätes fort!

Sicherheitsvorschriften werden regelmäßig angepasst und Meinberg aktualisiert die entsprechenden Sicherheitshinweise und Warnhinweisen, um diesen Änderungen Rechnung zu tragen. Es wird somit empfohlen, die Meinberg-Webseite [↗ https://www.meinberg.de](https://www.meinberg.de) bzw. das Meinberg Customer Portal [↗ https://www.meinberg.support](https://www.meinberg.support) zu besuchen, um aktuelle Handbücher herunterzuladen.

Bitte bewahren Sie die gesamte Dokumentation für das Produkt (auch dieses Handbuch) in einem digitalen oder gedruckten Format sorgfältig auf, damit sie immer leicht zugänglich ist.

Meinbergs Technischer Support steht ebenfalls unter [✉ techsupport@meinberg.de](mailto:techsupport@meinberg.de) jederzeit zur Verfügung, falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Meinberg-Produkts benötigen.

5.3 Sicherheit bei der Installation

Dieses Einbaugerät wurde entsprechend den Anforderungen des Standards IEC 62368-1 (*Geräte der Audio-/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik—Teil 1: Sicherheitsanforderungen*) entwickelt und geprüft. Bei Verwendung des Einbaugerätes in einem Endgerät (z. B. Gehäuseschrank) sind zusätzliche Anforderungen gemäß Standard IEC 62368-1 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 in einer industriellen oder kommerziellen Umgebung entwickelt und darf auch nur in diesen betrieben werden. Für Umgebungen mit höherem Verschmutzungsgrad gemäß Standard IEC 60664-1 sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie z. B. Einbau in einem klimatisierten Schaltschrank.

Wenn das Gerät aus einer kalten Umgebung in den Betriebsraum gebracht wird, kann Feuchtigkeit durch Kondensierung entstehen. Warten Sie, bis das Gerät an die Raumtemperatur angeglichen und absolut trocken ist, bevor Sie es in Betrieb nehmen.



Beachten Sie bei dem Auspacken, Aufstellen und vor Betrieb des Geräts unbedingt die Anleitung zur Hardware-Installation und die technischen Daten des Geräts, insbesondere Abmessungen, elektrische Kennwerte und notwendige Umgebungs- und Klimabedingungen.

Der Brandschutz muss im eingebauten Zustand sichergestellt sein. Verschließen oder verbauen Sie daher niemals Lüftungslöcher und/oder Ein- oder auslässe aktiver Lüfter.

Das Gerät mit der höchsten Masse muss in der niedrigsten Position eines Racks eingebaut werden, um den Gewichtsschwerpunkt des Gesamtracks möglichst tief zu verlagern und die Umkipppgefahr zu minimieren. Weitere Geräte sind von unten nach oben zu platzieren.

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

Bohren Sie **niemals** Löcher in das Gehäuse zur Montage! Haben Sie Schwierigkeiten mit der Rackmontage, kontaktieren Sie den Technischen Support von Meinberg für weitere Hilfe!

Prüfen Sie das Gehäuse vor der Installation. Bei der Montage darf das Gehäuse keine Beschädigungen aufweisen.

5.4 Schutzleiter-/ Erdungsanschluss

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und um die Anforderungen der IEC 62368-1 zu erfüllen, muss das Gerät über die Schutzleiteranschlussklemme korrekt mit dem Schutzerdungsleiter verbunden werden.



Ist ein externer Erdungsanschluss am Gehäuse vorgesehen, muss dieser aus Sicherheitsgründen vor dem Anschluss der Spannungsversorgung mit der Potentialausgleichsschiene (Erdungsschiene) verbunden werden. Eventuell auftretender Fehlerstrom auf dem Gehäuse wird so sicher in die Erde abgeleitet.



Die für die Montage des Erdungskabels notwendige Schraube, Unterlegscheibe und Zahnscheibe befinden sich am Erdungspunkt des Gehäuses. Ein Erdungskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten.



Bitte verwenden Sie ein Erdungskabel mit Querschnitt $\geq 1.5 \text{ mm}^2$, sowie eine passende Erdungsklemme/-öse. Achten Sie stets auf eine korrekte Crimpverbindung!

5.5 Elektrische Sicherheit

Dieses Meinberg-Produkt wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Die Inbetriebnahme und der Anschluss des Meinberg-Produktes darf nur von einer Fachkraft mit entsprechender Eignung durchgeführt werden, oder von einer Person, die von einer Fachkraft entsprechend unterwiesen wurde.

Die Konfektionierung von speziellen Kabeln darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Arbeiten Sie **niemals** an stromführenden Kabeln!

Verwenden Sie **niemals** Kabel, Stecker und Buchsen, die sichtbar bzw. bekanntlich defekt sind! Der Einsatz von defekten, beschädigten oder unfachgerecht angeschlossenen Schirmungen, Kabeln, Steckern oder Buchsen kann zu einem Stromschlag führen mit eventueller Verletzungs- oder gar Todesfolge und stellt möglicherweise auch eine Brandgefahr dar!

Stellen Sie vor dem Betrieb sicher, dass alle Kabel und Leitungen einwandfrei sind. Achten Sie insbesondere darauf, dass die Kabel keine Beschädigungen (z. B. Knickstellen) aufweisen, dass sie durch die Installationslage nicht beschädigt werden, dass sie nicht zu kurz um Ecken herum gelegt werden und dass keine Gegenstände auf den Kabeln stehen.

Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie keine Stolpergefahr darstellen.

Die Stromversorgung sollte mit einer kurzen, induktivitätsarmen Leitung angeschlossen werden. Vermeiden Sie nach Möglichkeit den Einsatz von Steckdosenleisten oder Verlängerungskabel. Ist der Einsatz einer solchen Vorrichtung unumgänglich, stellen Sie sicher, dass sie für die Bemessungsströme aller angeschlossenen Geräte ausdrücklich ausgelegt ist.

Niemals während eines Gewitters Strom-, Signal- oder Datenübertragungsleitungen anschließen oder lösen, sonst droht Verletzungs- oder Lebensgefahr, weil sehr hohe Spannungen bei einem Blitzschlag auf der Leitung auftreten können!

Bei dem Verkabeln der Geräte müssen die Kabel in der Reihenfolge der Anordnung angeschlossen bzw. gelöst werden, die in der zum Gerät gehörenden Benutzerdokumentation beschrieben ist. Stellen Sie alle Kabelverbindungen zum Gerät im stromlosen Zustand her, ehe Sie die Stromversorgung zuschalten.

Ziehen Sie **immer** Stecker an **beiden** Enden ab, bevor Sie an Steckern arbeiten! Der unsachgemäße Anschluss oder Trennung des Meinberg-Systems kann zu Stromschlag führen mit eventueller Verletzungs- oder gar Todesfolge!

Bei dem Abziehen eines Steckers ziehen Sie **niemals** am Kabel selbst! Durch das Ziehen am Kabel kann sich das Kabel vom Stecker lösen oder der Stecker selbst beschädigt werden. Es besteht hierdurch die Gefahr von direktem Kontakt mit stromführenden Teilen.



5.5.1 Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung



Das Gerät muss nach den Bestimmungen der IEC 62368-1 außerhalb der Baugruppe spannungslos schaltbar sein (z. B. durch den primärseitigen Leitungsschutz).

Montage und Demontage des Steckers zur Spannungsversorgung ist nur bei spannungslos geschalteter Baugruppe erlaubt (z. B. durch den primärseitigen Leitungsschutz).

Die Zuleitungen sind ausreichend abzusichern und zu dimensionieren mit einem Anschlussquerschnitt von $1 \text{ mm}^2 - 2,5 \text{ mm}^2 / 17 \text{ AWG} - 13 \text{ AWG}$.

Die Versorgung des Gerätes muss über eine geeignete Trennvorrichtung (Schalter) erfolgen. Die Trennvorrichtung muss gut zugänglich in der Nähe des Gerätes angebracht werden und als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein.

5.6 Sicherheit bei der Pflege und Wartung



Reinigen Sie das Gerät ausschließlich mit einem weichen, trockenen Tuch.

Niemals das Gerät nass (z. B. mit Löse- oder Reinigungsmittel) reinigen! In das Gehäuse eindringende Flüssigkeiten können einen Kurzschluss verursachen, der wiederum zu einem Brand oder Stromschlag führen kann!

Weder das Gerät noch dessen Unterbaugruppen dürfen geöffnet werden. Reparaturen am Gerät oder Unterbaugruppen dürfen nur durch den Hersteller oder durch autorisiertes Personal durchgeführt werden. Durch unsachgemäße Reparaturen können erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen!

Öffnen Sie insbesondere **niemals** ein Netzteil, da auch nach Trennung von der Spannungsversorgung gefährliche Spannungen im Netzteil auftreten können. Ist ein Netzteil z. B. durch einen Defekt nicht mehr funktionsfähig, so schicken Sie es für etwaige Reparaturen an Meinberg zurück.

Einige Geräteteile können während des Betriebs sehr warm werden. Berühren Sie nicht diese Oberflächen!

Sind Wartungsarbeiten am Gerät auszuführen, obwohl das Gerätegehäuse noch warm ist, schalten Sie das Gerät vorher aus und lassen Sie es abkühlen.

5.7 Sicherheit mit Batterien



Die integrierte CR2032-Lithiumbatterie hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren.

Sollte ein Austausch erforderlich werden, sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Batterie darf nur mit demselben oder einem vom Hersteller empfohlenen gleichwertigen Typ ersetzt werden.
- Ein Austausch der Lithiumbatterie darf nur vom Hersteller oder autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Die Batterie darf nur dem vom Batteriehersteller angegebenen Luftdruck ausgesetzt werden.

Eine unsachgemäße Handhabung der Batterie kann zu einer Explosion oder zu einem Austritt von entflammenden oder ätzenden Flüssigkeiten oder Gasen führen.

- **Niemals** die Batterie kurzschließen!
- **Niemals** versuchen, die Batterie wiederaufzuladen!
- **Niemals** die Batterie ins Feuer werfen oder im Ofen entsorgen!
- **Niemals** die Batterie mechanisch zerkleinern!

6 Wichtige Produkthinweise

6.1 CE-Kennzeichnung

Dieses Produkt trägt das CE-Zeichen, wie es für das Inverkehrbringen des Produktes innerhalb des EU-Binnenmarktes erforderlich ist.



Die Anbringung von diesem Zeichen gilt als Erklärung, dass das Produkt alle Anforderungen der EU-Richtlinien erfüllt, die zum Herstellungszeitpunkt des Produktes wirksam und anwendbar sind.

Diese Richtlinien sind in der EU-Konformitätserklärung angegeben, die als [→ Kapitel 17](#) diesem Handbuch beigelegt ist.

6.2 UKCA-Kennzeichnung

Dieses Produkt trägt das britische UKCA-Zeichen, wie es für das Inverkehrbringen des Produktes in das Vereinigte Königreich erforderlich ist (mit Ausnahme von Nordirland, wo das CE-Zeichen weiterhin gültig ist).



Die Anbringung von diesem Zeichen gilt als Erklärung, dass das Produkt alle Anforderungen der britischen gesetzlichen Verordnungen (Statutory Instruments) erfüllt, die zum Herstellungszeitpunkt des Produktes anwendbar und wirksam sind.

Diese Richtlinien sind in der UKCA-Konformitätserklärung angegeben, die als [→ Kapitel 18](#) diesem Handbuch beigelegt ist.

6.3 Optimaler Betrieb des Geräts

- Achten Sie darauf, dass die Lüftungsschlitze nicht zugestellt werden bzw. verstauben, da sich sonst ein Wärmestau im Gerät während des Betriebes entwickeln kann. Auch wenn das System dafür ausgelegt ist, sich automatisch bei einer zu hohen Temperatur abzuschalten, kann das Risiko von Störungen im Betrieb und Produktschäden bei einer Überhitzung nicht ganz ausgeschlossen werden.
- Der bestimmungsgemäße Betrieb und die Einhaltung der EMV-Grenzwerte (Elektromagnetische Verträglichkeit) sind nur bei ordnungsgemäß montiertem Gehäusedeckel gewährleistet. Nur so werden Anforderungen bezüglich Kühlung, Brandschutz und die Abschirmung gegenüber elektrischen und (elektro)magnetischen Feldern entsprochen.

6.4 Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt



Achtung!

Es wird empfohlen, eine Kopie von gespeicherten Konfigurationsdaten zu erstellen (z. B. auf einem USB-Stick über das Webinterface), bevor Sie Wartungsarbeiten oder zugelassene Änderungen am Meinberg-System durchführen.

6.4.1 Batteriewechsel

Die Referenzuhr Ihres Meinberg-Systems ist mit einer Lithiumbatterie (Typ CR2032) ausgestattet, die für die lokale Speicherung der Almanach-Daten und den weiteren Betrieb der Real-Time-Clock (RTC) in der Referenzuhr sorgt.

Diese Batterie hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Falls das folgende unerwartete Verhalten am Gerät auftritt, ist es möglich, dass die Spannung der Batterie 3 V unterschreitet und ein Austausch der Batterie erforderlich wird:

- Die Referenzuhr hat nach dem Einschalten ein falsches Datum bzw. eine falsche Zeit.
- Die Referenzuhr startet immer wieder im Cold-Boot-Modus (d. h. bei Start verfügt das System über keinerlei Ephemeriden-Daten, wodurch die Synchronisation sehr viel Zeit benötigt, weil alle Satelliten neu gefunden werden müssen).
- Einige Konfigurationsoptionen mit Bezug zur Referenzuhr gehen bei jedem Neustart des Systems verloren.

In diesem Fall sollten Sie den Austausch bitte nicht eigenmächtig durchführen. Nehmen Sie Kontakt mit dem Meinberg Technischen Support auf, der Ihnen eine genaue Anleitung über den Austauschprozess bereitstellt.

6.4.2 Sicherungswechsel

Gefahr!



Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- Trennen Sie das Gerät vom Netz! Betätigen Sie hierzu die Trennvorrichtung (Schalter).
- Anschließend lösen Sie bitte die Sicherungsschrauben des Stromversorgungssteckers (falls vorhanden) und ziehen Sie diesen ab.

Meinberg empfiehlt, immer eine Ersatzsicherung bereitzuhalten, damit der Betrieb bei Auslösung der integrierten Sicherung Ihres Systems nicht länger als nötig unterbrochen wird. Achten Sie auf korrekte Nennspannung, Nennstrom, Charakteristik und Typ. Die erforderliche Nennspannung sowie der Nennstrom sind am Sicherungsfach des Gerätes gekennzeichnet.

Sicherungen tragen gemäß IEC 60127 genormte Kennzeichnungen, die Auskunft über ihre Spezifikationen geben. Eine Kennzeichnung *T 2.5 A H 250 V* bei einer Sicherung hat zum Beispiel die folgende Bedeutung:

- *T*: Die Auslösecharakteristik, hier *träge*
- *2.5 A*: Der Nennstrom, hier *2,5 Ampere*
- *H*: Das Schaltvermögen, hier *hoch*
- *250 V*: Die Nennspannung, hier *250 Volt*

Stellen Sie sicher, dass die neue Sicherung die folgenden Anforderungen sowie die auf dem Gerät gedruckten Angaben erfüllt:

Stromart	Kennzeichnungsvorgabe	Löschmittel	Auslösecharakteristik	Abmessungen
AC	IEC 60127-konform	Mit oder ohne	T (Träge)	5 x 20 mm
DC	IEC 60127-konform	Mit	T (Träge)	5 x 20 mm

Wechselprozedur

1. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Geräts und trennen Sie anschließend alle Signal- und Antennenleitungen sowie Störmelde-Relaiskontakte und serielle Schnittstellen vom Gerät. Prüfen Sie das Gerät auf Spannungsfreiheit und sichern Sie es gegen Wiedereinschalten!
2. Ziehen Sie die Sicherungshalterung aus dem Sicherungsfach heraus, indem Sie diese mit einem Schlitzschraubendreher gegen den Uhrzeigersinn drehen. Ersetzen Sie die Sicherung und setzen Sie die neu bestückte Sicherungshalterung in das Sicherungsfach ein. Drücken Sie es mit dem Schraubendreher ein und drehen Sie im Uhrzeigersinn, damit die Sicherungshalterung sicher sitzt.
3. Schließen Sie alle Leitungen in umgekehrter Reihenfolge wieder an. Schalten Sie das Gerät anschließend bei Bedarf wieder ein.

6.5 Entsorgung

Entsorgung der Verpackungsmaterialien



Die von uns verwendeten Verpackungsmaterialien sind vollständig recyclefähig:

Material	Verwendung	Entsorgung (Deutschland)
Polystyrol	Sicherungsrahmen/Füllmaterial	Gelber Sack, Gelbe Tonne, Wertstoffhof
PE-LD (Polyethylen niedriger Dichte)	Zubehörverpackung	Gelber Sack, Gelbe Tonne, Wertstoffhof
Pappe und Kartonagen	Versandverpackung, Zubehörverpackung	Altpapier

Für Informationen zu der fachgerechten Entsorgung von Verpackungsmaterialien in anderen Ländern als Deutschland, fragen Sie bei Ihrem zuständigen Entsorgungsunternehmen bzw. Ihrer Entsorgungsbehörde.

Entsorgung des Geräts



Dieses Produkt unterliegt den Kennzeichnungsanforderungen der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte („WEEE-Richtlinie“) und trägt somit dieses WEEE-Symbol. Das Symbol weist darauf hin, dass dieses Elektronikprodukt nur gemäß den folgenden Regelungen entsorgt werden darf.



Achtung!

Weder das Produkt noch die Batterie darf über den Hausmüll entsorgt werden. Fragen Sie bei Bedarf bei Ihrem zuständigen Entsorgungsunternehmen bzw. Ihrer Entsorgungsbehörde nach, wie Sie das Produkt oder die Batterie entsorgen sollen.

Dieses Produkt wird gemäß WEEE-Richtlinie als „B2B“-Produkt eingestuft. Darüber hinaus gehört es gemäß Anhang I der Richtlinie der Gerätekategorie „IT- und Kommunikationsgeräte“.

Zur Entsorgung kann es an Meinberg übergeben werden. Die Versandkosten für den Rücktransport sind vom Kunden zu tragen, die Entsorgung selbst wird von Meinberg übernommen. Setzen Sie sich mit Meinberg in Verbindung, wenn Sie wünschen, dass Meinberg die Entsorgung übernimmt. Ansonsten nutzen Sie bitte die Ihnen zur Verfügung stehenden länderspezifischen Rückgabe- und Sammelsysteme für eine umweltfreundliche, ressourcenschonende und konforme Entsorgung Ihres Altgerätes.

Entsorgung von Batterien

Für die Entsorgung gebrauchter Batterien sind die örtlichen Bestimmungen über die Beseitigung als Sondermüll zu beachten.

7 Einleitung

Dieses Handbuch ist ein systematisch aufgebauter Leitfaden, welcher alle Funktionen Ihres Meinberg Produktes umfassend beschreibt und Sie bei der initialen Inbetriebnahme Ihres Meinberg-Produktes unterstützt.

Die einzelnen Kapitel befassen sich u. a. mit allgemeinen Funktionen der GPS183/PP-4/TC-AM/DHS, der korrekten Installation, sowie wesentlichen technischen Daten. Ebenso beschreibt der Setup Guide die wichtigsten Parameter, welche für eine schnelle Inbetriebnahme Ihres Produktes konfiguriert werden müssen.

8 Funktionsweise der GPS183/PP-4/TC-AM/DHS

Die GPS183/PP-4/TC-AM/DHS ist mit einer GPS-Satellitenfunkuhr ausgestattet, deren Technologie von Grund auf speziell für Zeit- und Frequenzsynchronisationszwecke entwickelt wurde. So stellt sie eine hoch genaue Zeit- und Frequenzreferenz für die Synchronisation direkt angeschlossener Systeme in Ihrem Anwendungsszenario dar.

Nach erfolgreicher Initialisierung und Synchronisation, wird ein Referenztakt (PPS, Puls-pro-Sekunde) und eine Referenzfrequenz von 10 MHz im System verteilt. Diese Signale bestimmen maßgeblich die Genauigkeit der Ausgangssignale.

Die GPS183/PP-4/TC-AM/DHS kann mit einer Vielzahl von Signalausgängen für die unterschiedlichsten Anwendungen kundenspezifisch ausgestattet werden. Mögliche Ausgangsoptionen sind Timecode-, Frequenz-, sowie Impuls-, und Relaisausgänge. Letztere bieten Auskunft über den Synchronisationsstatus und Stromversorgungsstatus der GPS183/PP-4/TC-AM/DHS.

Konfiguration und Statusüberwachung

Zur Kommunikation wird zwischen der D-Sub 9 (RS-232) der GPS/XHS und einem PC/Laptop eine serielle Verbindung hergestellt. Über diese Verbindung kann mit dem von Meinberg entwickelten Managementprogramm „**Meinberg Device Manager**“ die Konfiguration sowie das Statusmonitoring der GPS/XHS durchgeführt werden.

Die Software Meinberg Device Manager und das Handbuch dazu können kostenlos von unserer Homepage heruntergeladen werden:

<https://www.meinberg.de/german/sw/mbg-devman.htm>

8.1 Serielle Schnittstellen

Die Satellitenfunkuhr GPS183/PP-4/TC-AM/DHS verfügt über eine RS-232 Schnittstelle für die serielle Kommunikation.

Die Übertragungsgeschwindigkeit, das Datenformat sowie die Art des Ausgabetelegramms können für beide dieser Schnittstellen getrennt eingestellt werden. So ist es bspw. möglich, ein Zeittelegramm sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII „?“ auszusenden. Die Formate der möglichen Telegramme sind im → [Kapitel 15.6, Zeittelegramm-Formate](#) näher beschrieben.

Im → [Kapitel 13.2.3, Bereich “Serial Ports”](#) werden die grundlegenden Einstellungen der Kommunikationsparameter der jeweiligen Schnittstelle erläutert.

Standardmäßig bleiben diese Ausgänge des Systems nach dem Einschalten bis zur erfolgreichen Synchronisation des Empfängers inaktiv. Das System kann jedoch auch so eingestellt werden, dass die Ausgänge sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Dies wird im → [Kapitel 13.2.4, Bereich “Outputs”](#) detailliert beschrieben.

8.2 Programmierbare Signalausgänge

Der Signalgenerator der Satellitenfunkuhr GPS183/PP-4/TC-AM/DHS verfügt über drei unabhängige Kanäle und ist in der Lage verschiedenste Signale, wie Impulse und Statusmeldungen, zu generieren. Diese können pro Kanal über den Meinberg Device Manager separat konfiguriert werden und beispielsweise die Pulsdauer im 10 ms Raster je nach Signal zwischen 10 ms und 10000 ms (10 s) sowie eine Invertierung des Signals vorgenommen werden.

Standardmäßig bleiben die Signalausgänge des Systems nach dem Einschalten bis zur erfolgreichen Synchronisation des Empfängers inaktiv. Das System kann jedoch auch so eingestellt werden, dass die Ausgänge sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Die Signale werden über BNC-Buchsen auf der Frontplatte des Gerätes ausgegeben.

Eine Auflistung und Erläuterung aller möglichen programmierbaren Signale finden Sie im [→ Kapitel 15.8, „Übersicht der programmierbaren Signale“](#).

9 Vor der Inbetriebnahme

9.1 Lieferumfang

Packen Sie die GPS183/PP-4/TC-AM/DHS sorgfältig aus und gleichen Sie den Lieferumfang mit der beiliegenden Packliste ab, um sicherzustellen, dass alle Komponenten vorhanden sind. Sollte etwas vom aufgeführten Inhalt fehlen, dann wenden Sie sich bitte an unseren Vertrieb: ✉ sales@meinberg.de.

Überprüfen Sie das System auf Versandschäden. Sollte das System beschädigt oder nicht in Betrieb zu nehmen sein, kontaktieren Sie Meinberg unverzüglich. Nur der Empfänger (die Person oder das Unternehmen, die das System erhält) kann einen Anspruch gegen den Versanddienstleister wegen Versandschäden geltend machen.

Meinberg empfiehlt Ihnen, die Originalverpackungsmaterialien für einen möglichen zukünftigen Transport aufzubewahren.

9.2 Benötigte Software

Meinberg Device Manager

Zur Inbetriebnahme, Konfiguration und Überwachung stellen wir Ihnen die kostenlose Meinberg Device Manager Software zur Verfügung. Bei dieser Software handelt es sich um eine grafische Desktop-Anwendung, mit der Sie Meinberg-Systeme mittels direkter serieller Verbindung oder über eine verschlüsselte Netzwerkverbindung konfigurieren können. Ein großer Vorteil des Meinberg Device Managers ist die Möglichkeit der gleichzeitigen Konfiguration und Überwachung mehrerer verschiedener Geräte im Netzwerk.

Der Meinberg Device Manager für Windows kann unter Windows 7 und allen neueren Versionen verwendet werden. Unterstützte Linux-Distributionen umfassen Ubuntu, Mint Linux, Debian, SUSE Linux, CentOS und andere.

Die Software kann kostenlos von unserer Homepage heruntergeladen werden:

🔗 <https://www.meinberg.de/german/sw/mbg-devman.htm>

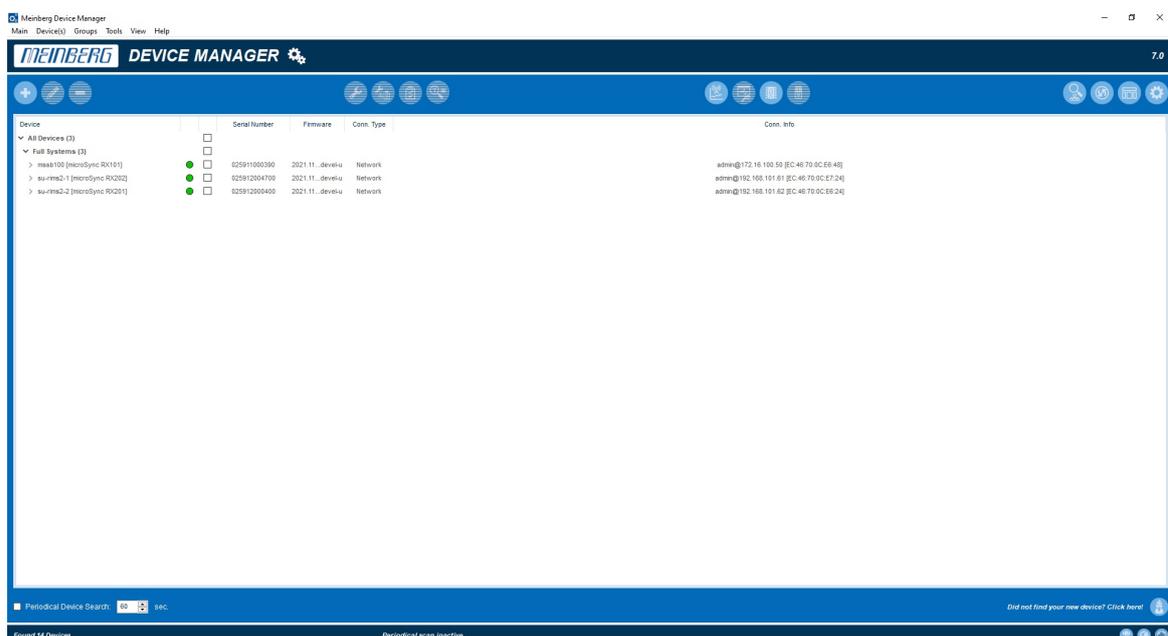


Abbildung: Meinberg Device Manager-Startfenster

Portable Version - Meinberg Device Manager ohne Setup

Für Umgebungen in denen keine Installation von ausführbaren Programmen möglich oder aus Sicherheitsgründen zu vermeiden ist, kann ein Meinberg-System auch über die Portable Version des Meinberg Device Managers konfiguriert und überwacht werden.

Diese Portable Version ist ebenfalls über den obigen Link verfügbar und kann direkt aus dem Verzeichnis in das das Archiv extrahiert wurde, ausgeführt werden.

9.3 Vorbereitung zur Installation

Meinberg Hutschienen-Systeme sind für die Montage auf einer nach DIN EN 60715 gefertigten 35 mm-Hutschiene konzipiert.

Im Lieferumfang befinden sich alle notwendigen Anbauteile (Schrauben, Adapter für Stromversorgung usw.) Bei Installationen in Regionen außerhalb Deutschlands, in denen andere Normen gelten (z. B. bei Stromnetzanschlüssen), teilen Sie bitte bei der Bestellung genau mit, welche Adapter oder Kabel Sie benötigen, um das Gerät in Betrieb nehmen zu können.

Sorgen Sie dafür, dass im Einbauschrank ausreichend Platz vorhanden ist, um eine sichere Belüftung des Systems zu gewährleisten. Vermeiden Sie Verschmutzungen und Staubentwicklung bei der Montage.



Vorsicht!

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch, um Schäden am System und Personenschäden zu vermeiden.

9.4 Konfektionierung der 5-pol. MSTB-Buchse

Bevor die Spannungsversorgung der GPS183/PP-4/TC-AM/DHS hergestellt werden kann, muss zunächst die im Lieferumfang enthaltene 5 pol. MSTB-Buchse konfektioniert werden.

Die folgenden Kapitel gehen detailliert auf die korrekte Pinbelegung sowie die Konfektionierung der Kabel und der Buchse, für die entsprechende Spannungsversorgung (AC, AC/DC, DC) Ihres Gerätes ein.

9.4.1 Konfektionierung - DC-Spannungsversorgung

Benötigtes Werkzeug:

1. Schlitzschraubendreher
2. Seitenschneider

Dimensionierung der Kabel

Bitte achten Sie bei der Dimensionierung der Kabel für die Zuleitungen (nicht im Lieferumfang enthalten) auf den empfohlenen Anschlussquerschnitt:

1 mm² – 2,5 mm² / 17 AWG – 13 AWG

Pinbelegung

DC-Spannungsversorgung:

- 1: nicht belegt
- 2: V_{IN} -
- 3: PE (Schutzleiter)
- 4: V_{IN} +
- 5: nicht belegt

Anschluss der Kabel

Stecken Sie die zuvor konfektionierten Kabel einzeln, wie auf der Abbildung unten gezeigt, in die Klemmen der 5-pol. MSTB-Buchse. Fixieren Sie nacheinander die Kabel, durch Festziehen der markierten Schrauben mit dem Schlitzschraubendreher.

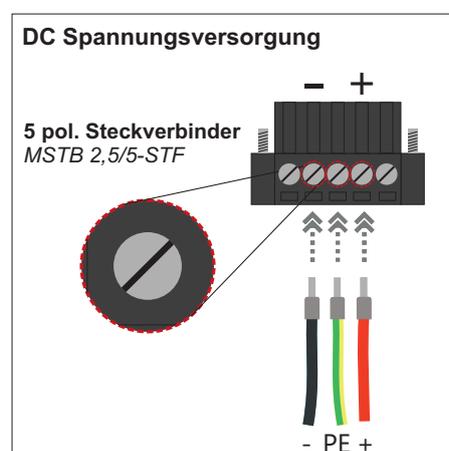


Abbildung: Verdrahtung der Spannungsversorgung, Netzteiltyp DHS

Endmontage

Führen Sie die im Lieferumfang enthaltenen Kabelbinder für die Zugentlastung durch die dafür vorgesehenen Öffnungen im unteren Teil des Gehäuses. Fassen Sie nun die Kabel auf dem unteren Teil des Gehäuses in der Mitte zusammen und fixieren diese mit dem Kabelbinder. Schneiden Sie den überstehenden Rest des Kabelbinders mit einem Seitenschneider ab.

Stecken Sie den oberen Teil des Gehäuses auf den unteren Teil, bis die seitlichen Klemmen einrasten.

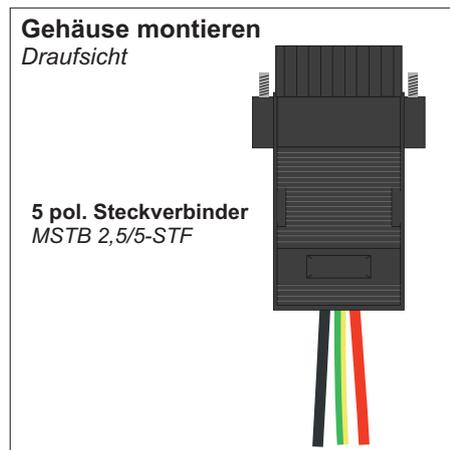


Abbildung: Fertig konfektionierter Stromversorgungsstecker, Netzteiltyp DHS

10 Installation einer GPS-Antenne

Die folgenden Kapitel befassen sich mit der Auswahl eines geeigneten Antennenstandortes, der Montage der Antenne sowie der Errichtung eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation.

10.1 Auswahl des Antennenstandortes

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten eine kompatible Meinberg GPS-Antenne (z. B. GPSANTv2) mit den im Lieferumfang enthaltenen Zubehör zu installieren:

1. Mastmontage
2. Wandmontage

Um ausreichend Satelliten zu empfangen, wählen Sie einen Standort, der eine unverbaute Sicht in alle Himmelsrichtungen ermöglicht (Abb. 1), da es ansonsten zu Problemen bei der Synchronisation Ihres angeschlossenen Meinberg-Zeitserverns kommen kann.

Für eine optimale 360°-Sicht der Antenne empfiehlt Meinberg die Dachmontage an einem geeigneten Metallmast (siehe rechte Antennendarstellung, Abb. 1). Ist diese nicht möglich, sollte eine wandmontierte Antenne an einem Gebäude, ausreichend hoch über der Gebäudetraufe, montiert werden (siehe linke Antennendarstellung, Abb. 1).

So können Einschränkungen des Sichtbereichs der Antenne zu den Satelliten (Abschattungen o. Teilabschattung) und Reflektionen des Antennensignals von Oberflächen, wie z. B. Hausfassaden, vermieden werden.

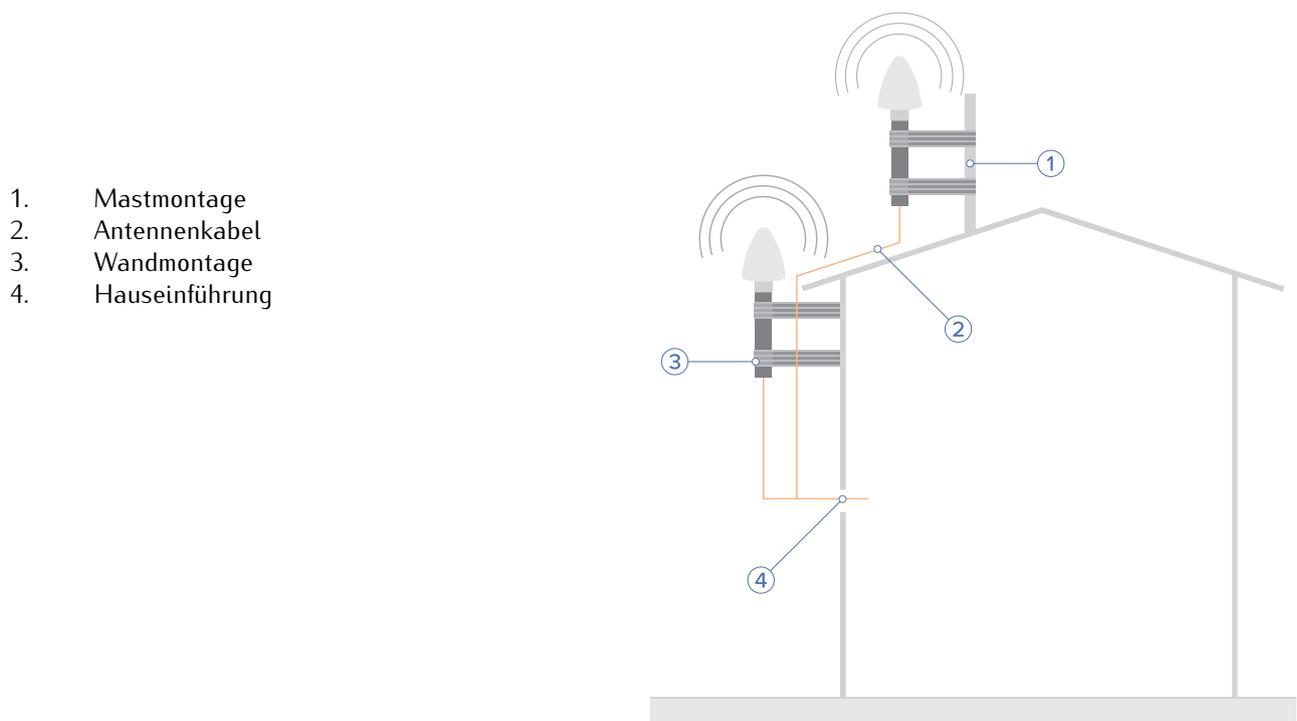


Abb. 1: Optimale Positionierungen

Befindet sich ein massives Hindernis (Gebäude oder Gebäudeteile) in der Sichtlinie zwischen Antenne und jeweiligen Satelliten (siehe Abb. 2), ist eine Abschattung, Teilabschattung und/oder Reflektion des Satellitensignals und damit ein gestörter Signalempfang zu erwarten.

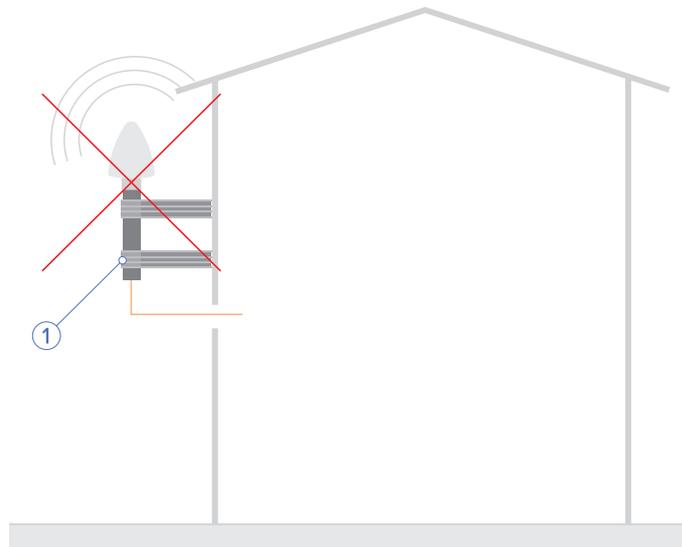


Abb. 2: Nicht empfohlene Positionierung einer wandmontierten (1) Antenne

Darüber hinaus dürfen sich im Öffnungswinkel der Antenne (ca. 98 Grad) keine leitfähigen Gegenstände, Freileitungen oder andere elektrische Licht- oder Stromkreise befinden, da diese bei den ohnehin schwachen Signalen im Frequenzband der Satellitenübertragung Störungen hervorrufen.

Weitere Installationskriterien für einen optimalen Betrieb:

- Vertikale Montage der Antenne (siehe Abb. 1)
- Mindestens in 50 cm Abstand zu anderen Antennen
- Freie Sicht Richtung Äquator
- Freie Sicht zwischen dem 55. südlichen und 55. nördlichen Breitenkreis (Satellitenlaufbahnen).



Hinweis:

Wenn diese Kriterien nicht eingehalten werden und freie Sichtfelder eingeschränkt sind, kann es zu Komplikationen bei der Synchronisation Ihres Meinberg-Zeitserver kommen, da vier Satelliten gefunden werden müssen, um eine exakte Position zu berechnen.

10.2 Montage der Antenne

Bitte lesen Sie vor der Montage sorgfältig die folgenden Sicherheitshinweise und beachten diese unbedingt.



Gefahr!

Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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



Gefahr!

Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!

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.

Montieren Sie eine Meinberg GPS-Antenne (wie auf Abb. 3 gezeigt) in min. 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.

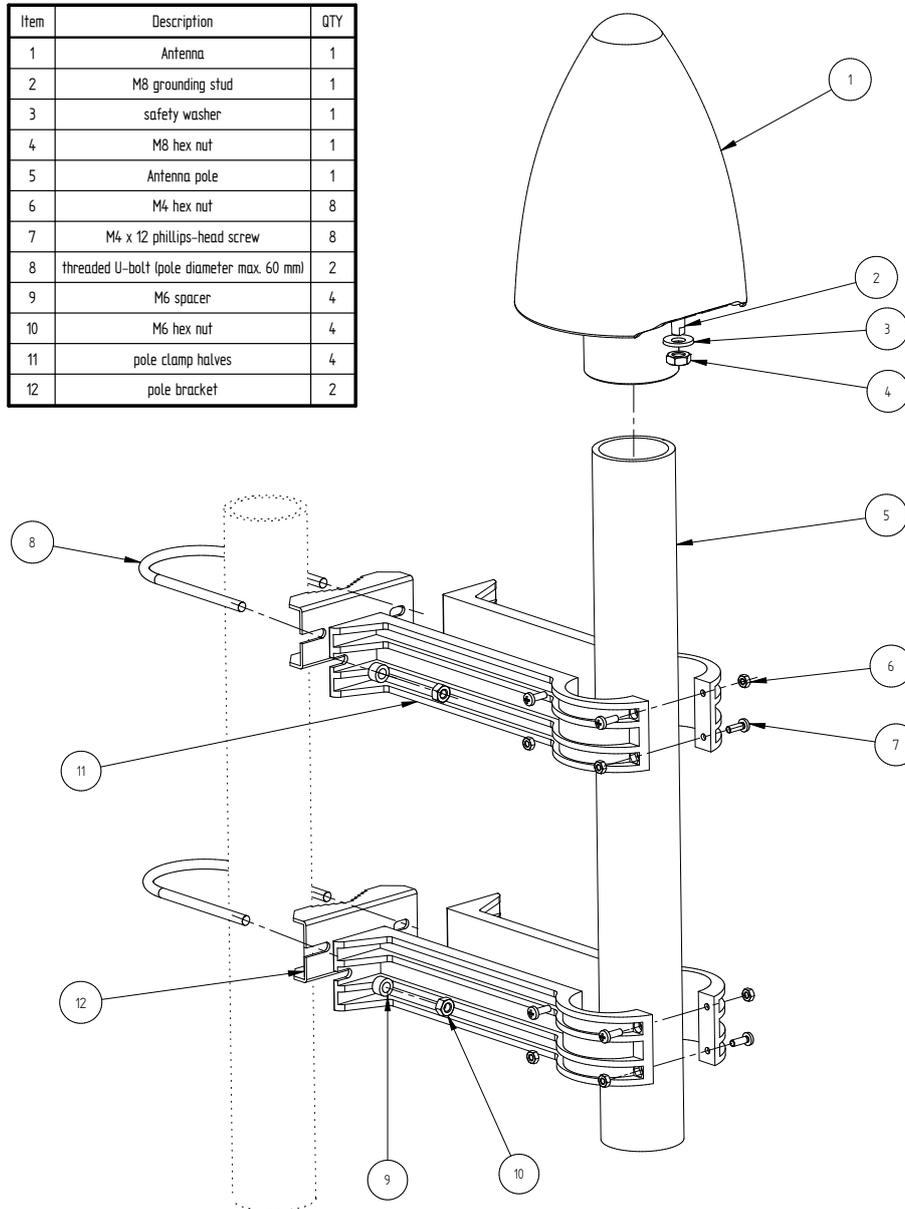


Abb. 3: Mastmontage einer Meinberg GPS-Antenne

Die Abbildung 3 zeigt exemplarisch die Mastmontage einer Meinberg GPS-Antenne. Bei einer Montage direkt an einer Wand sind die vier mitgelieferten Wanddübel und M6x45-Schrauben zu verwenden und durch die vorgesehenen Langlöcher an den Mastschellenhälften (Abb. 3, Pos. 12) zu führen.

Im → Kapitel 10.3, „Antennenkabel“ wird die Verlegung des Antennenkabels erläutert.

10.3 Antennenkabel

Auswahl des richtigen Kabels

Meinberg bietet zusammen mit den Antennen passende Kabeltypen an, welche je nach Distanz von Antenne zur Meinberg-Referenzuhr bestellt werden können. Ermitteln Sie diese für Ihre Antenneninstallation zu überwindende Strecke vor Bestellung und wählen entsprechend den Kabeltyp aus.



Achtung!

Bitte vermeiden Sie bei Ihrer Antenneninstallation einen Mischbetrieb mit unterschiedlichen Kabeltypen. Beachten Sie dies ebenfalls beim Kauf von Kabeln für z. B. die Erweiterung einer bestehenden Kabelinstallation.

Standardmäßig sind beide Kabelenden bei Auslieferung mit einem entsprechenden Stecker vorkonfektioniert, können aber auch nach Kundenwunsch unkonfektioniert ausgeliefert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die typischen Spezifikationen der unterstützten Antennenkabeltypen bei der Übertragung der 35-MHz-Zwischenfrequenz:

Kabeltyp	RG58C/U	RG213	H2010 (Ultraflex)
Signallaufzeit bei 35 MHz*	503 ns/100 m	509 ns/100 m	387 ns/100 m
Dämpfung bei 35 MHz	8,48 dB/100 m	3,46 dB/100 m	2,29 dB/100 m
Gleichstromwiderstand	5,3 Ω /100 m	1,0 Ω /100 m	1,24 Ω /100 m
Kabeldurchmesser	5 mm	10,3 mm	10,2 mm
Max. Kabellänge	300 m	700 m	1100 m

Tabelle – Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

* Die Signallaufzeit bei 100 m Kabel ermöglicht eine Umrechnung der Signallaufzeit bei einer anderen beliebigen Kabellänge.

Verlegung des Antennenkabels

Beachten Sie bei Verlegung des Antennenkabels, dass die angegebene max. Leitungslänge nicht überschritten wird: Diese Länge ist vom verwendeten Kabeltyp und dessen Dämpfungsfaktor abhängig. Bei Überschreitung kann eine einwandfreie Übertragung der zu übermittelnden Daten und damit eine korrekte Synchronisierung der Referenzuhr nicht gewährleistet werden.

Verlegen Sie das Koaxialkabel von Antenne hin zum Gebäudeeintritt, wie auf Abbildung 5 und 6 im → [Kapitel 10.4, „Überspannungsschutz und Erdung“](#) gezeigt. Die Schirme des Antennenkabels sind, wie alle anderen metal-lischen Gegenstände der Antennenanlage (Antenne und Mast), in den Potentialausgleich mit einzubeziehen und miteinander zu verbinden.



Vorsicht!

Achten Sie bei der Verlegung des Antennenkabels darauf, dieses mit ausreichend Abstand zu strom-führenden Leitungen (z. B. Starkstrom) zu verlegen, da diese durch „Übersprechen“ die Qualität des Antennensignals z. T. stark beeinträchtigen können. Weiterhin können z. B. bei Blitzeinschlägen, die auf einem Stromkabel auftretenden Überspannungen in das Antennenkabel „einkoppeln“ und so ihr System beschädigen.

Weitere zu beachtende Punkte bei der Verlegung des Antennenkabels

- Der minimale Biegeradius des Kabels ist zu beachten.¹
- Quetschungen oder Verletzung der Außenisolierung sind zu vermeiden.
- Beschädigungen oder Verschmutzungen am Koaxialstecker sind zu vermeiden.

¹Der Biegeradius ist der Radius, mit dem ein Kabel gebogen werden kann, ohne es zu beschädigen (einschließlich Knicken)

Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

Bei der Ausbreitung des Signals von der Antenne zum Empfänger (Referenztakt) kann es zu einer gewissen Verzögerung kommen. Diese Verzögerung kann über Einstellungen mit der Meinberg Device Manager Software kompensiert werden.

Öffnen Sie dazu das Menü „**Settings** → **Clock**“. Hier können Sie dann die Länge des verwendeten Antennenkabels eintragen.

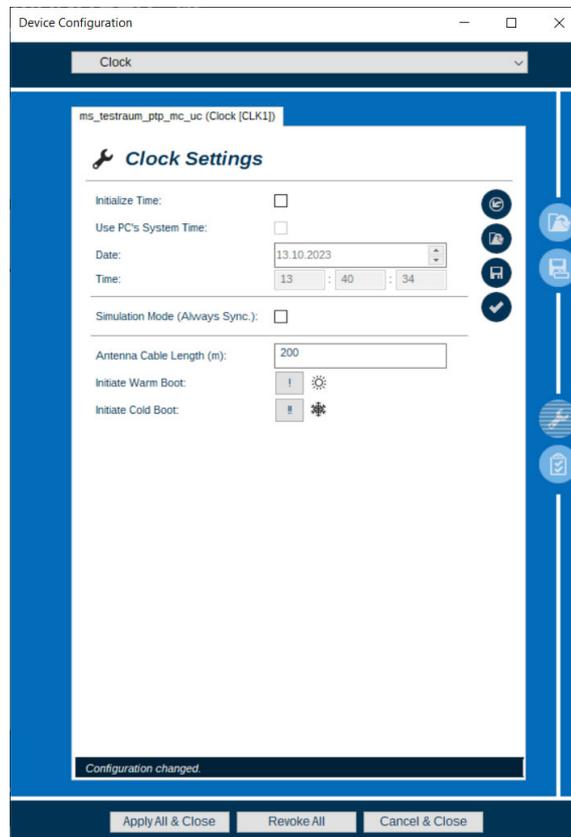


Abbildung: „Clock“ Menü im Meinberg Device Manager

Im → [Kapitel 10.4, „Überspannungsschutz und Erdung“](#) wird die Installation eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation erläutert.

10.4 Überspannungsschutz und Erdung

Die größte Gefahr für eine Antenneninstallation und nachgeschalteter Elektronik geht von Blitzeinschlägen aus. So erzeugt ein indirekter Blitzeinschlag in der Nähe der Antenne oder des Koaxialkabels hohe Spannungsspitzen, welche in das Kabel induzieren können.

Ohne einen Leitungsschutz können solche induzierten Spannungen zu einer erheblichen Beschädigung oder sogar Zerstörung von nicht nur der Antenne, sondern auch anderen Geräten im Innenraum führen, die an der Koaxialleitung anliegen, insbesondere von Ihrem Meinberg-System sowie angeschlossenen Empfängern und Signalverteilern. Solche Überspannungen stellen zudem ein Brand- und Verletzungsrisiko dar.

Aus diesem Grund müssen Antennen und Antennenkabel immer in die Gebäude-Potentialausgleichsanlage einbezogen werden (Punkt 4, Abb. 5), um die bei einem Einschlag in oder in unmittelbarer Nähe der Antenne auftretenden Blitzströme sicher in die Erde abzuleiten: Hier spricht man auch vom Blitzschutzpotentialausgleich.



Warnung!

Die Installation von Blitzschutzanlagen sowie Überspannungsschutzeinrichtung (ÜSE) darf ausschließlich von Personal mit fachlichen Kenntnissen in der Elektroinstallation durchgeführt werden.

Meinberg GPSANTv2

In Meinbergs neuer Antennengeneration „GPSANTv2“ befindet sich ein integrierter Überspannungsschutz nach Norm IEC 61000-4-5 Level 4, welcher die Antenne wirksam vor Überspannung schützt. Weiterhin verfügt die Antenne über einen Erdungsanschluss um diese mittels Erdungskabel auf möglichst kurzem Weg an eine Potentialausgleichsleitung anzuschließen. Hier sind die Normen zur Antennenerrichtung VDE 0855 maßgeblich.

Für die Gebäudesicherheit und zum Schutz Ihres Meinberg-Systems bietet Meinberg optional den Überspannungsschutz MBG-S-PRO an, auf den im weiteren Verlauf dieses Kapitels näher eingegangen wird.

Schutzmaßnahmen gegen auftretende Überspannungen

Maßgeblich für eine auf einem Gebäude installierten Antenne sind sowohl die Blitzschutznormen VDE 0185-305 (IEC 62305), die sich mit Gebäuden mit Blitzschutzanlage befasst, als auch die VDE 0855-1 (IEC 60728-11), welche auf den Potentialausgleich und die Erdung der Antennenanlage bei Gebäuden ohne äußeren Blitzschutz eingeht. Grundsätzlich gilt, dass Antennen immer in den Blitzschutzpotentialausgleich oder in die Gebäude-Potentialausgleichsanlage mit einbezogen werden müssen.

Bildet die Antenne den höchsten Punkt auf einem Gebäude oder einem Mast, sollte als Maßnahme des Überspannungsschutzes ein geschützter Bereich (Schutzwinkel α , Abb. 5 u. 6) z. B. durch eine Fangstange hergestellt werden, welche die Antenne überragt. Auftretende Blitzenergie kann so von der Fangstange aufgenommen und die Blitzströme sicher über eine „Erdungsleitung“, die mit der Fangstange verbunden ist, gegen Erde abgeleitet werden.

Potentialausgleich

Als Potentialausgleich wird das Verbinden von metallischen, elektrisch leitfähigen Teilen der Antennenanlage bezeichnet, um so für Personen und angeschlossene Geräte gefährliche Spannungsunterschiede zu verhindern.

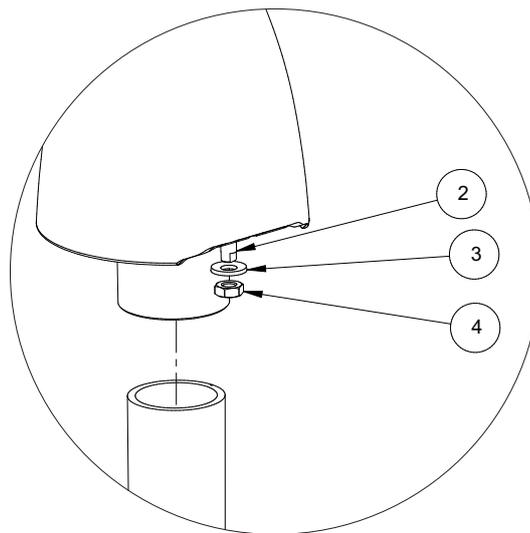
Hierfür sollten folgende Teile in den Potentialausgleich einbezogen und verbunden werden:

- die Schirme der Antennenkabel mit Hilfe von Schirmanschlussklemmen*
- die Innenleiter der Antennenkabel über Überspannungs-Schutzeinrichtungen
- Antennen, Antennenmasten
- Erder (z. B. Fundamenterder)

* Mindest-IP-Schutzart X4 bei Verwendung von Klemmen im Außenbereich.

Erdungsanschluss der Antenne

Wie erwähnt, muss die Antenne mittels Erdungskabel (nicht im Lieferumfang enthalten) mit einer Potentialausgleichsschiene verbunden werden. Konfektionieren Sie hierfür ein Erdungskabel mit einer empfohlenen Leitungsstärke von 4 mm² – 6 mm² und verwenden Sie einen für den M8 (0,315 Zoll) Erdungsbolzen passenden Ringkabelschuh.



Schritte bei der Montage des Erdungskabels:

1. Demontieren Sie die Mutter (Pos. 4) und die Spannscheibe (Pos. 3).
2. Führen Sie den Ringkabelschuh auf den Erdungsbolzen (Pos. 2).
3. Führen Sie zunächst die Spannscheibe (Pos. 3) auf den Erdungsbolzen (Pos. 2) und schrauben Sie die M8-Mutter (Pos. 4) auf das Gewinde des Erdungsbolzens.
4. Schrauben Sie die Mutter (Pos. 4) mit einem Drehmoment von max. 6 Nm fest.

Schließen Sie nach der erfolgreichen Montage der Antenne das Erdungskabel an die Potentialausgleichsschiene an (siehe Abb. 5 u. 6).

Die folgenden Illustrationen zeigen eine nach den oben genannten Kriterien installierte Meinberg GPS-Antenne an einem Mast (z. B. Funkmast) sowie auf einem Hausdach.

Antenneninstallation ohne isolierte Fangeinrichtung

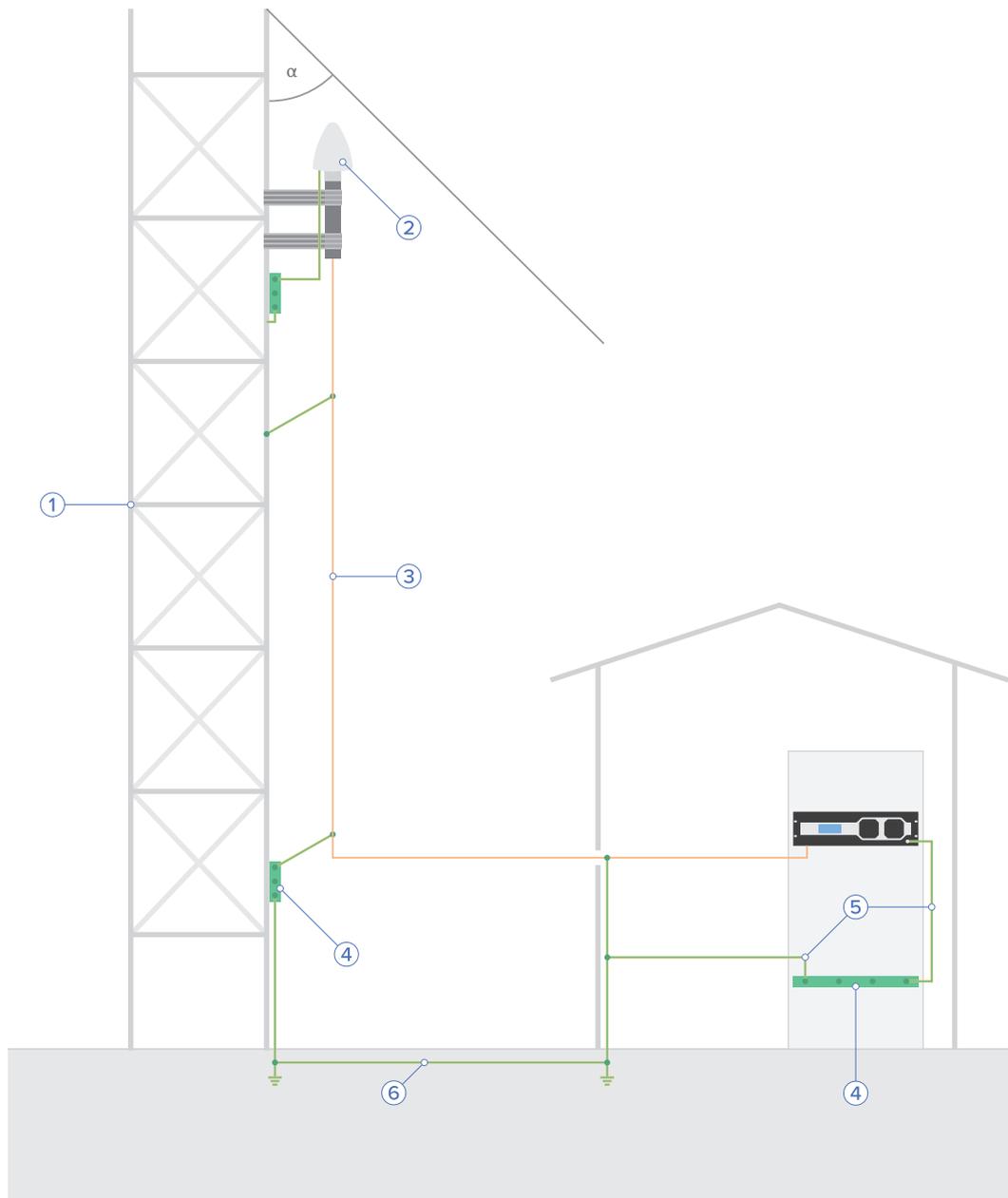


Abb. 5: Mastmontage

- 1 Antennenmast
- 2 Meinberg GPS-Antenne
- 3 Antennenkabel
- 4 Potentialausgleichsschiene
- 5 Potentialausgleichsleitung
- 6 Fundamenterder
- α Schutzwinkel

Antenneninstallation mit isolierter Fangeinrichtung

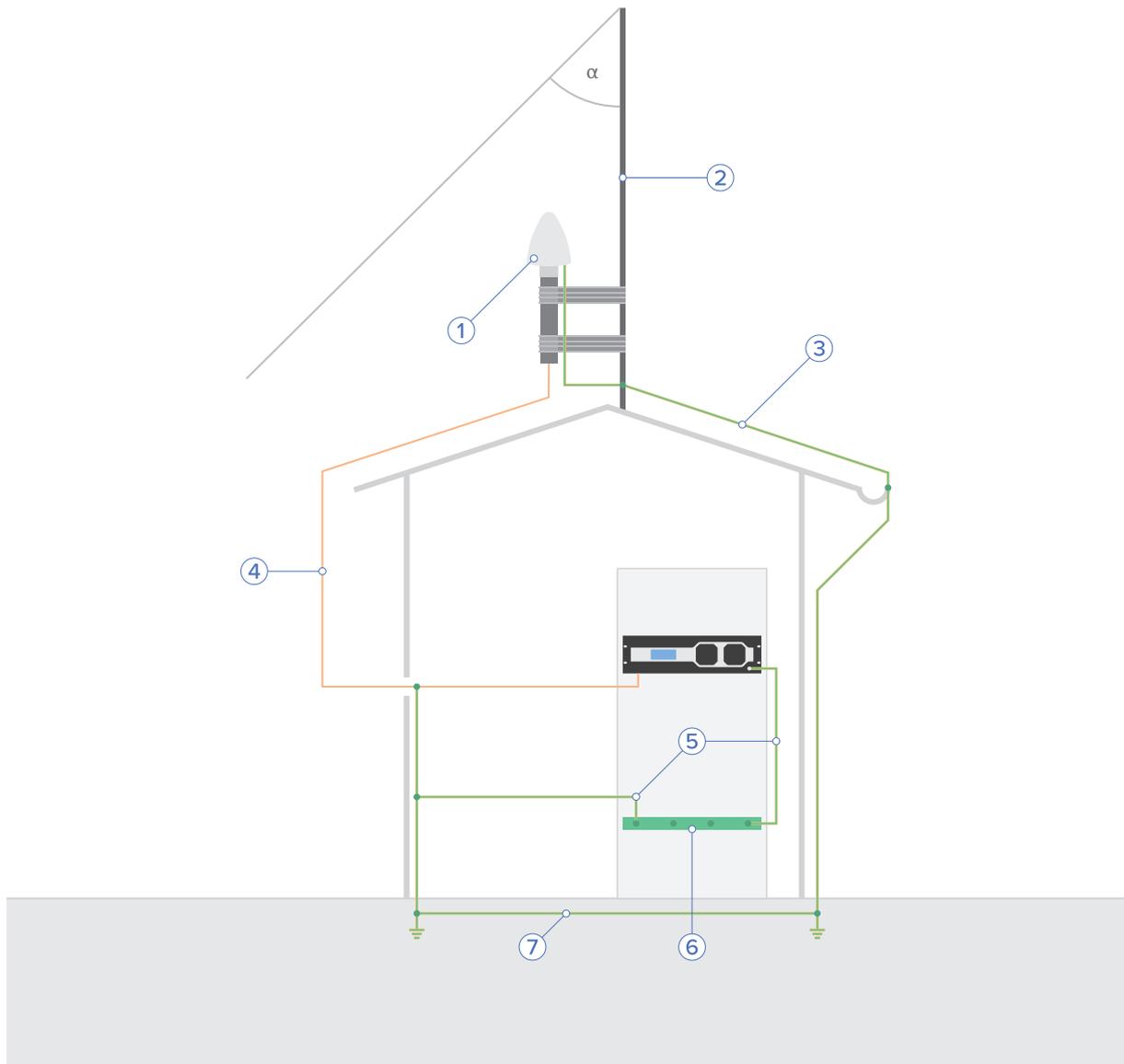


Abb. 6: Dachmontage

- 1 Meinberg GPS-Antenne
- 2 Fangstange
- 3 Fangleitung
- 4 Antennenkabel
- 5 Potentialausgleichsleitung
- 6 Potentialausgleichsschiene
- 7 Fundamenterder
- α Schutzwinkel

Optionaler Überspannungsschutz MBG-S-PRO



Hinweis:

Der Überspannungsschutz sowie das passende Koaxialkabel ist nicht im Standard-Lieferumfang einer Meinberg GPS-Antenne enthalten, ist jedoch optional bestellbar.

Aufbau

Der MBG S-PRO ist ein Überspannungsschutz (Phoenix CN-UB-280DC-BB) für koaxiale Leitungen. Er wird in die Antennenzuleitung eingebaut und besteht aus einem auswechselbaren Gasableiter, welcher nach dem Zünden die Energie vom Außenleiter des Kabels zum Erdungspotential ableitet.

Installationskriterien

Um im Überspannungsfall das Gebäude zu schützen, wird der MBG-S-PRO am Gebäudeeintritt des Antennenkabels installiert. Der MBG-S-PRO ist vor Spritzwasser zu schützen, entweder durch eine entsprechende Einhausung (IP65) oder eine geschützte Lage.

Optimale Installationsbedingungen:

- Installation am Gebäudeeintritt des Antennenkabels
- Erdungsleitung zur Potentialausgleichsschiene so kurz wie möglich

Montage und Anschluss

Der Überspannungsschutz hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und somit keine bevorzugte Einbaulage. Er verfügt an beiden Seiten über N-Norm Buchsen.

Montage

1. Montieren Sie den Überspannungsschutz, wie auf der Darstellung gezeigt, an dem mitgelieferten Montagewinkel.

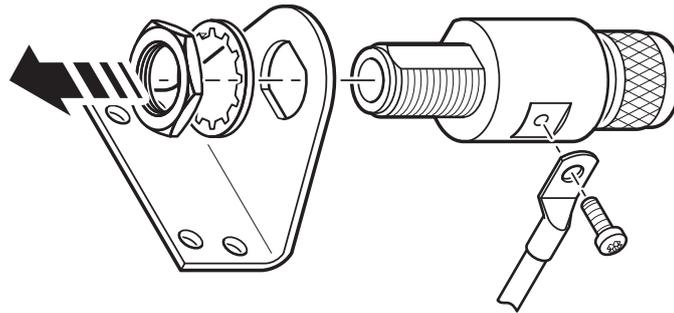


Abb. 7: Montage des Überspannungsschutzes

2. Verbinden Sie den MBG-S-PRO über eine möglichst kurze Erdungsleitung an einer Potentialausgleichsschiene. Wichtig ist weiterhin, dass die Erdungsleitung des Überspannungsschutzes mit der gleichen Potentialausgleichsschiene wie das angeschlossene Meinberg-System verbunden ist, damit keine zerstörenden Potentialunterschiede entstehen können.
3. Schließen Sie das von der Antenne kommende Kabel an die eine Buchse des Überspannungsschutzes an und an die andere Buchse das Koaxialkabel, welches vom Überspannungsschutz zur nachgeschalteten Meinberg Referenzuhr führt.



Vorsicht!

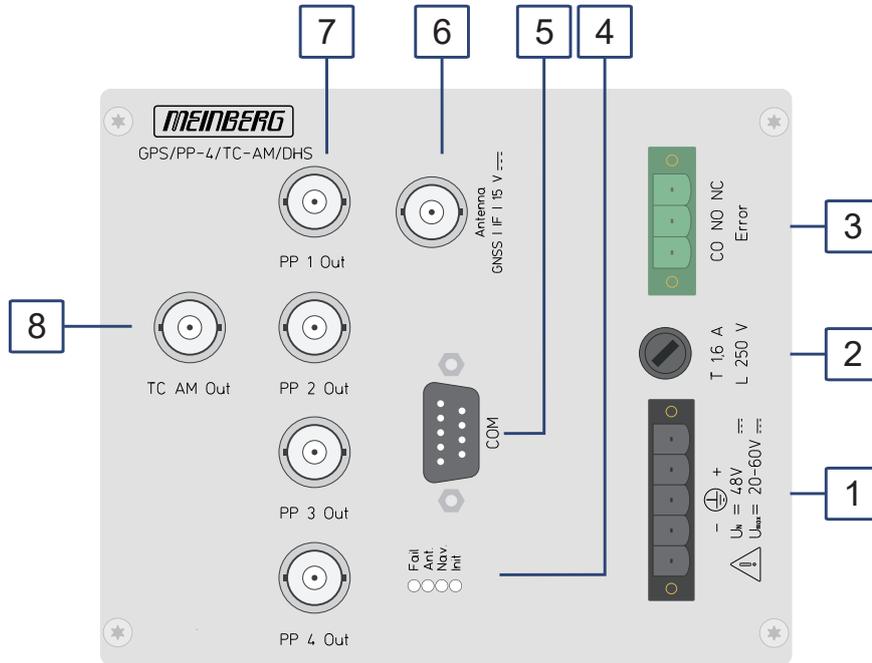
Wenn keine weiteren Geräte (z. B. Power Splitter) zwischen Überspannungsschutz und nachgeschalteter Elektronik mit Feinschutz installiert sind, darf das Antennenkabel aus Sicherheitsgründen eine bestimmte Länge nicht überschreiten.

Detaillierte Montagehinweise und Spezifikationen des Überspannungsschutzes, entnehmen Sie bitte dem Anhang „Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz“, sowie dem Datenblatt des Herstellers.

Datenblatt zum Download:

https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf

11 Anschlüsse GPS183/PP-4/TC-AM/DHS



Hinweis:

Die Nummerierung in der Grafik bezieht sich auf die entsprechenden Abschnitte in diesem Kapitel.

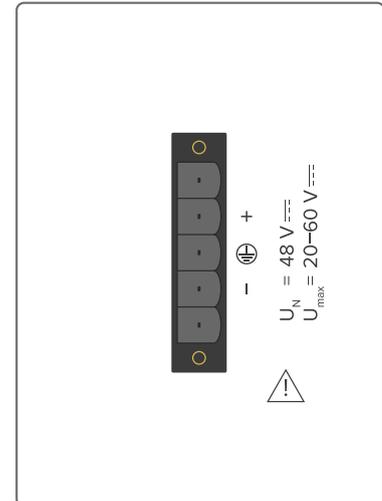
11.1 DC-Spannungsversorgung

DC-Spannungsversorgung

Verbindungstyp:	5-pol. MSTB
Steckerbelegung:	1: Nicht angeschlossen 2: V_{IN-} 3: PE (Schutzleiter) 4: V_{IN+} 5: Nicht angeschlossen

Netzteilspezifikationen

Nennspannung:	$U_N = 48 \text{ V} \text{ ---}$
Max. Spannungsbereich:	$U_{\max} = 20 \dots 60 \text{ V} \text{ ---}$
Nennstrom:	$I_N = 0,63 \text{ A} \text{ ---}$



Ausgangsparameter

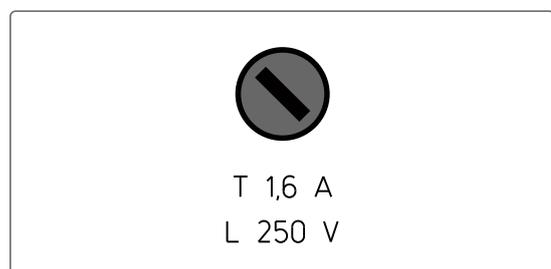
Max. Leistung:	$P_{\max} = 30 \text{ W}$
Max. Wärmeverlustleistung*:	$E_{\text{therm}} = 108,00 \text{ kJ/h (102,37 BTU/h)}$

11.2 Sicherung

Die Sicherung schützt vor Überlast oder einem Kurzschluss und verhindert so Schäden am verbauten Netzteil. Die Sicherung ist von außen zugänglich und kann gewechselt werden.

Technische Daten

Bemessungsspannung:	250 V
Auslöseverzögerung:	Träge
Bemessungsstrom:	1,6 A



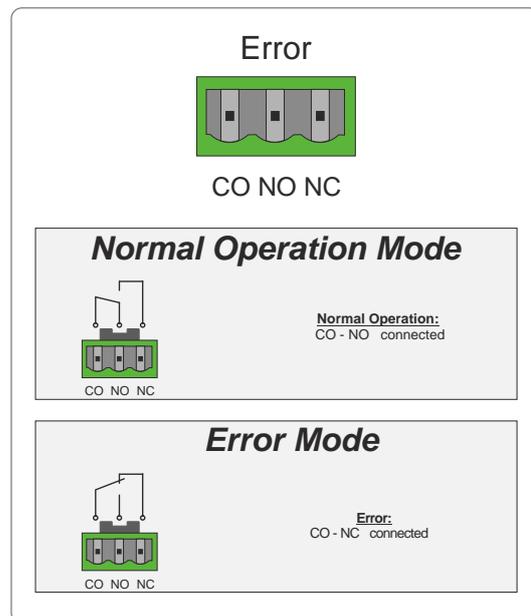
11.3 Error-Relais

Das Gerät ist mit einem 3-poligen Relaisausgang ausgestattet, der mit „Error“ beschriftet ist. Dabei handelt es sich um einen potentialfreien Kontakt, der direkt von der Referenzuhr (GPS, GNS, GNS-UC, etc.) angesteuert wird. Im Normalfall, wenn die Referenzuhr synchronisiert hat, schaltet das Relais und der Relais-Kontakt „NO“ ist aktiv. Ist der Empfang gerade gestört oder das Gerät ausgeschaltet, ist der Relais-Kontakt „NC“ (Normally Closed) aktiv.

Dieses Relais kann zusätzlich über die Benachrichtigungen in den Zustand „NO“ (Normally Open) geschaltet werden. Somit gibt es an diesem Ausgang verschiedene Schaltzustände.

Technische Daten

Max. Schaltspannung:	125 V DC 140 V AC
Max. Schaltstrom:	1 A
Max. Schaltleistung:	DC 30 W AC 60 VA
Schaltleistung UL/CSA:	0,46 A 140 V AC 0,46 A 65 V DC 1 A 30 V DC
Ansprechzeit:	ca. 2 ms



Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.



- Arbeiten an geöffneten Klemmen und Steckern dürfen niemals bei anliegender Spannung durchgeführt werden!
- Bei Arbeiten an den Steckverbindern des Error-Relaiskabels müssen immer beide Seiten des Kabels von den jeweiligen Geräten abgezogen werden!
- An der Klemme des Störmelderelais können gefährliche Spannungen auftreten! Arbeiten an der Klemme des Störmelderelais dürfen niemals bei anliegender Signalspannung durchgeführt werden!

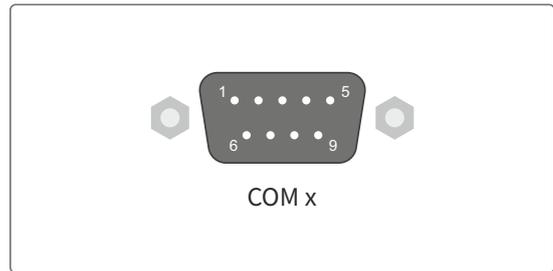
11.4 RS-232 COMx Zeitlegrammausgang

Datenübertragung: serielle I/O

RS-232-Baudraten: 19200 (*Standard*), 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300

Framing: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1 (*Standard*), 8N2, 8E1, 8O1

Zeitlegrammformate: Meinberg Standard (*Standard*)
 Meinberg GPS
 SAT
 NMEA RMC
 NMEA GGA
 NMEA ZDA
 NMEA RMC GGA (*RMC followed by GGA*)
 Uni Erlangen
 Computime
 Sysplex 1
 SPA
 RACAL
 ION
 ION Blanked
 IRIG-J-1
 6021
 (Siehe → [Kapitel 15.6, „Zeitlegramm-Formate“](#))



Pinbelegung: Pin 2: RxD (*Receive*)
 Pin 3: TxD (*Transmit*)
 Pin 5: GND (*Ground*)

Anschluss: D-Sub Stecker 9-pol.

Kabel: Standard-RS-232-Kabel (geschirmt)

Hinweis:



Durch die Pinzuordnung des Empfängergeräts wird bestimmt, ob Sie ein „1:1“- oder Null-Modem-Kabel benötigen, um Ihr System mit einem Zeitstring-Empfänger zu verbinden. An einem Null-Modem-Kabel sind die Pins 2 und 3 vertauscht, so dass Pin 2 an einem Ende zu Pin 3 am anderen Ende führt, und umgekehrt.

Weisen die Pins 2 und 3 die gleiche Zuordnung an beiden Geräten auf, benötigen Sie ein Null-Modem-Kabel. Sind sie im Gegensatz zueinander, benötigen Sie ein 1:1 Kabel. Wichtig ist in jedem Fall, dass der Sender-Pin (TxD) eines Geräts mit dem entsprechenden Empfänger-Pin (RxD) des anderen Geräts verbunden ist.

11.5 Antenneneingang - GPS Referenzuhr

Antenneneingang

Empfängertyp: GPS
12 Kanal GPS C/A-Code
Empfänger

Mischfrequenz

Referenzuhr zur Antenne
(GPS-Konverter): 10 MHz ¹

Zwischenfrequenz

Antenne (GPS-Konverter)
zur Referenzuhr: 35,4 MHz ¹

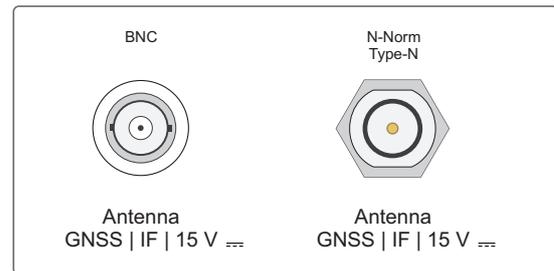
1) Die beiden Frequenzen werden auf dem Antennenkabel übertragen

Ausgangsspannung: 15 V, 100 mA (über Antennenkabel)

Verbindungstyp: BNC-Buchse/N-Norm Buchse

Kabeltyp: Koaxialkabel, geschirmt

Kabellänge: max. 300 m RG58,
max. 700 m RG213



Gefahr!

Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter

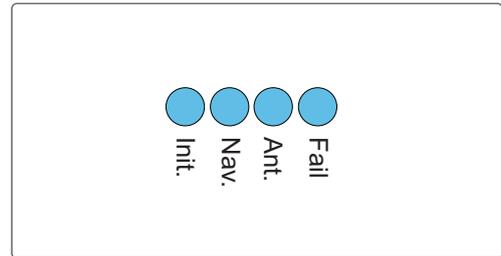
Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- 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.



11.6 Status-LEDs

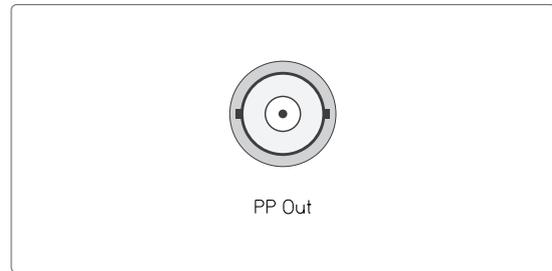
LED „Fail“:	Synchronisationsstatus
LED „Ant“:	Status der Antenne
LED „Nav“:	Positionsbestimmung
LED „Init“:	Initialisierungsstatus der Referenzuhr



LED	Farben	Beschreibung
<i>Fail</i>	Rot	Die Uhr erkennt keine Möglichkeit, sich zu synchronisieren.
<i>Ant</i>	Grün	Die Antenne ist korrekt angeschlossen, die Verbindung weist keinen Fehler auf und die Uhr läuft mit der GPS-Referenz synchron.
	Rot	Die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen.
	Rot/gelb (blinkend)	Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt und wurde seit der letzten Initialisierung des Geräts noch nicht mit der GPS-Referenz synchronisiert.
	Grün/gelb (blinkend)	Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt, war aber seit der letzten Initialisierung des Moduls schon mindestens einmal mit der GPS-Referenz synchronisiert.
<i>Nav</i>	Aus	Der GPS-Empfänger hat noch nicht seine Position bestimmen können.
	Grün	Der GPS-Empfänger hat erfolgreich seine Position bestimmt.
<i>Init</i>	Blau	Die interne Firmware initialisiert sich.
	Aus	Die Initialisierung der internen Firmware ist abgeschlossen aber der Oszillator ist der Phasenreferenz gegenüber noch nicht eingeregelt.
	Grün	Die Initialisierung der internen Firmware der Uhr ist abgeschlossen und der Oszillator ist der Phasenreferenz gegenüber eingeregelt.

11.7 Programmierbarer Pulsausgang (TTL)

Ausgangssignal:	Programmierbare Pulse
Signalpegel:	TTL = 5 V (unbelastet), 2,5 V (mit 50 Ω belastet)
Anstiegszeit (rise time):	typ. 4 ns
Abfallzeit (fall time):	typ. 4 ns
Verbindungstyp:	BNC-Buchse
Kabel:	Koaxialkabel, geschirmt
Pulsausgänge:	Idle Timer Single Shot Cyclic Pulse Pulse Per Second Pulse Per Min Pulse Per Hour DCF77 Marks Position OK Time Sync All Sync DCLS Time Code 10 MHz Frequency DCF77-like M59 Synthesizer Frequency PTTI 1 PPS 1 MHz Frequency 5 MHz Frequency



(mehr Informationen über Progr. Pulsausgänge im
→ [Kapitel 15.8, „Übersicht der programmierbaren Signale“](#))

11.8 AM-Timecode-Ausgang

Anschluss: (Geräteseitig)	BNC, Buchse
Ausgangssignal:	AM-Timecode (amplituden-moduliertes Sinussignal)
Signalpegel:	3 V _{SS} / 1 V _{SS} (MARK/SPACE) (an 50 Ω)
Trägerfrequenz:	1 kHz (IRIG-B)
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt



(detaillierte Informationen über Timecode im
→ [Kapitel 15.7, „Allgemeines zu Timecodes“](#))

12 Systeminstallation

12.1 Systemanschluss

Die folgende schematische Darstellung zeigt den Anschluss einer GPS183/PP-4/TC-AM/DHS.

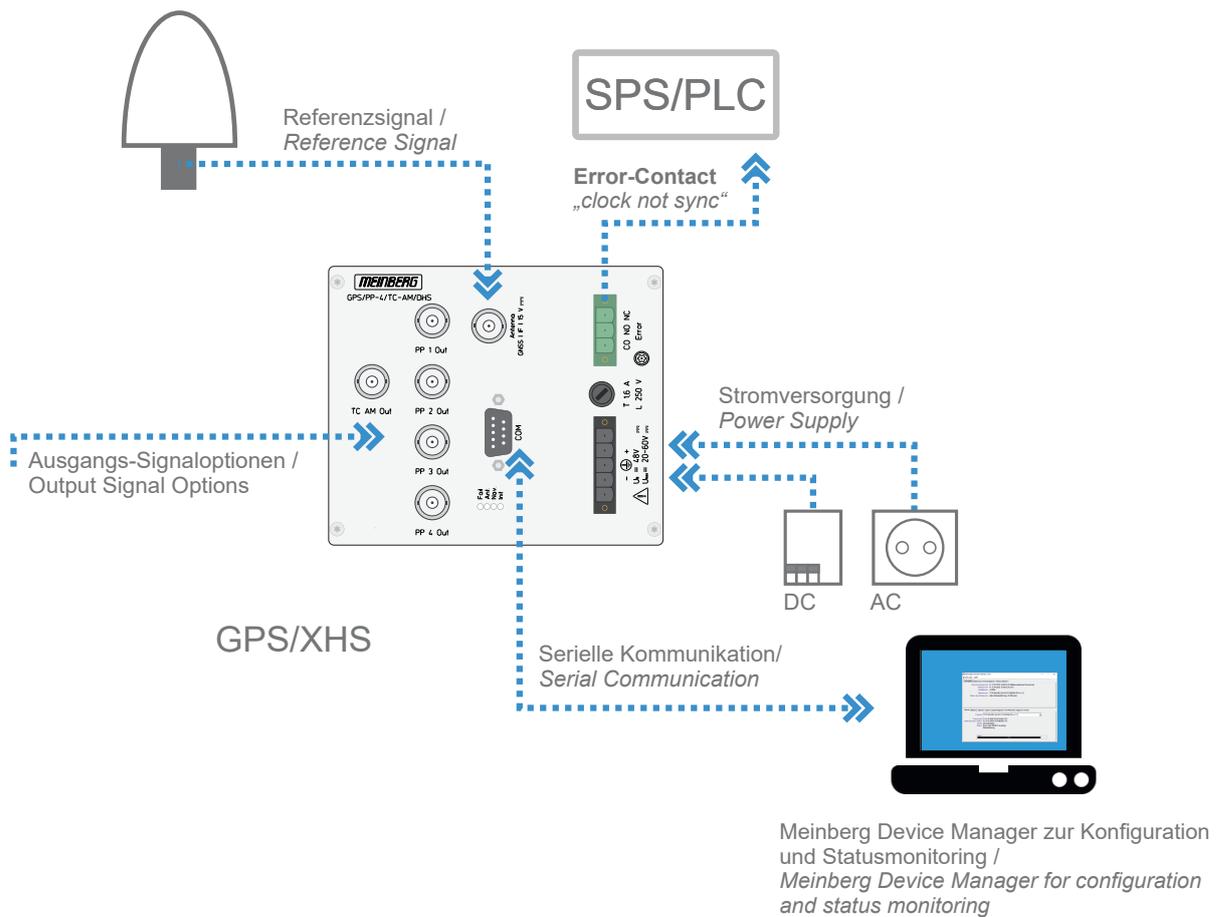


Abbildung: Anschluss der wichtigsten Schnittstellen und Signale einer GPS183/PP-4/TC-AM/DHS

12.2 Anschluss Spannungsversorgung

Die Stromversorgung sowie die Erdung des Gerätes erfolgt über den frontseitigen 5-poligen Steckverbinder „Power“. Die Stromversorgung muss über eine geeignete Trennvorrichtung (Schalter) erfolgen. Die Trennvorrichtung muss gut zugänglich in der Nähe des Gerätes angebracht werden, und als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein. Das Gerät muss an eine ordnungsgemäße Erdung angeschlossen werden.



Achtung!

Gefahr!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.



- Nur Fachpersonal (Elektriker) darf das Gerät anschließen.
- Arbeiten an geöffneten Klemmen und Steckern dürfen niemals bei anliegender Spannung durchgeführt werden.
- Alle Anschlüsse müssen mit einer geeigneten und fachgerecht montierten Steckerabdeckung versehen werden, um den direkten Kontakt mit spannungsführenden Teilen zu verhindern!
- Achten Sie immer auf eine sichere Verdrahtung!
- Das Gerät muss an eine ordnungsgemäße Erdung (PE) angeschlossen werden.

12.3 Daten- und Signalkabel

Stellen Sie sicher, dass alle notwendigen Signalkabel und Schnittstellen der GSR190SEA angeschlossen werden.

Koaxialkabel

Die GSR190SEA verfügt über eine BNC-Buchse, über die das Antennensignal eingespeist wird.

Achten Sie bei der Verlegung des Antennenkabels zwischen Antenne und Empfänger auf die maximale Leitungslänge (siehe → [Kapitel 10.3, „Antennenkabel“](#)). Diese ist vom verwendeten Kabeltyp (RG213, RG58) und dessen Dämpfungsfaktor abhängig.

Fehlanpassung aufgrund falscher Kabelimpedanz führt zu Signalverzerrungen. Des Weiteren kann eine zu geringe Schirmdämpfung zu Störungen durch Überlagerung führen.

D-Sub 9-pol. Kabel

Die seriellen Kommunikationsschnittstellen COM0 und COM1 sind über 9-pol. DSUB-Buchsen frontseitig herausgeführt. Die RS-232-Schnittstellen sind mit dem im Lieferumfang enthaltenen 1:1-RS-232-Kabel (Modemkabel) an einen Computer anschließbar. Mit TxD ist die Sendeleitung, mit RxD die Empfangsleitung der GSR190SEA gekennzeichnet.

Detaillierte Informationen zu diesen Schnittstellen sind dem → [Kapitel 11.4, „RS-232 COMx Zeitlegrammausgang“](#) zu entnehmen.

Verfügt Ihr PC/Laptop über keine serielle DSUB9-Schnittstelle nach RS-232, wird bei dem Anschließen der seriellen Verbindung zwischen COM0 (am GPS183/PP-4/TC-AM/DHS) und serieller Schnittstelle (am Laptop) ein Seriell/USB-Adapter benötigt.

12.4 Einschalten des Systems

Nachdem die Antenne und die Stromversorgung angeschlossen wurden, ist das Gerät betriebsbereit. Etwa 10 Sekunden bis zu 3 Minuten nach dem Einschalten hat der Oszillator seine Betriebstemperatur und damit seine Grundgenauigkeit erreicht, die zum Empfang der Satellitensignale erforderlich ist. Wenn im batteriegepufferten Speicher des Empfängers gültige Almanach- und Ephemeriden vorliegen und sich die Empfängerposition seit dem letzten Betrieb nicht geändert hat, kann der Mikroprozessor des Geräts berechnen, welche Satelliten gerade zu empfangen sind. Unter diesen Bedingungen muss nur ein einziger Satellit empfangen werden, um den Empfänger synchronisieren zu lassen und die Ausgangsimpulse zu erzeugen, daher dauert es nur maximal 1 Minute bis zu 10 Minuten, bis die Impulsausgänge aktiviert werden. Nach ca. 20-minütigem Betrieb ist der Oszillator 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 dagegen keine Almanachs verfügbar, z. B. weil die Batteriepufferung unterbrochen war oder die Daten korrupt sind, startet die GNSS-Referenzuhr in der Betriebsart „*Cold Boot*“. Hier sucht der Empfänger einen Satelliten und liest von diesem das komplette Almanach ein. Nach etwa 12 Minuten ist der Vorgang beendet und die Betriebsart wechselt zum Betriebsart „*Warm Boot*“.

In der Standardeinstellung werden nach einem Power-Up bis zur Synchronisation weder Impulse, Syntheserfrequenzen noch serielle Telegramme ausgegeben. Es ist jedoch möglich, das Gerät so zu konfigurieren, dass sofort nach dem Einschalten ein oder mehrere Ausgänge aktiv sind. Wenn das System in einer neuen Umgebung (z. B. neue Empfängerposition, neues Netzteil) betrieben wird, kann es u. U. einige Minuten dauern bis der Oszillator seine Frequenz eingeregelt hat.

Bis dahin reduzieren sich die Genauigkeiten der Frequenz auf 10^{-8} und der Impulse auf $\pm 3 \mu\text{s}$.

13 Konfiguration und Überwachung der GPS183DHS über Meinberg Device Manager

13.1 Einführung zum Meinberg Device Manager

Die Software **Meinberg Device Manager** dient zur Konfiguration der GPS183DHS und zur Überwachung seines Status.

Die aktuelle Version des Meinberg Device Managers kann kostenlos für Windows als ausführbares Installationsprogramm oder als portable ZIP-Datei heruntergeladen werden und ist auch für eine Vielzahl von Linux-Distributionen verfügbar.

Damit die GPS183/PP-4/TC-AM/DHS korrekt erkannt, konfiguriert und überwacht werden kann, ist **Version 7.3** oder höher des Meinberg Device Managers erforderlich.

Die Software kann heruntergeladen werden unter:

<https://www.meinberg.de/german/sw/mbg-devman.htm>

Dokumentation

Ein komplettes Benutzerhandbuch für den Meinberg Device Manager steht ebenfalls zum Download bereit und enthält umfassende Informationen zu allen Konfigurations- und Systemüberwachungsmöglichkeiten, die mit der Software für das GPS183/PP-4/TC-AM/DHS zur Verfügung stehen. Das Handbuch kann als PDF-Datei unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/english/meinberg-device-manager.pdf>

13.2 Konfiguration der GPS183DHS

In diesem Kapitel wird die initiale Inbetriebnahme einer GPS183DHS Baugruppe über den „Meinberg Device Manager“ beschrieben.

13.2.1 Bereich „System“

In dem Bereich „System“ können Sie grundlegende Operationen, z. B. das Generieren einer Diagnosedatei durchführen.

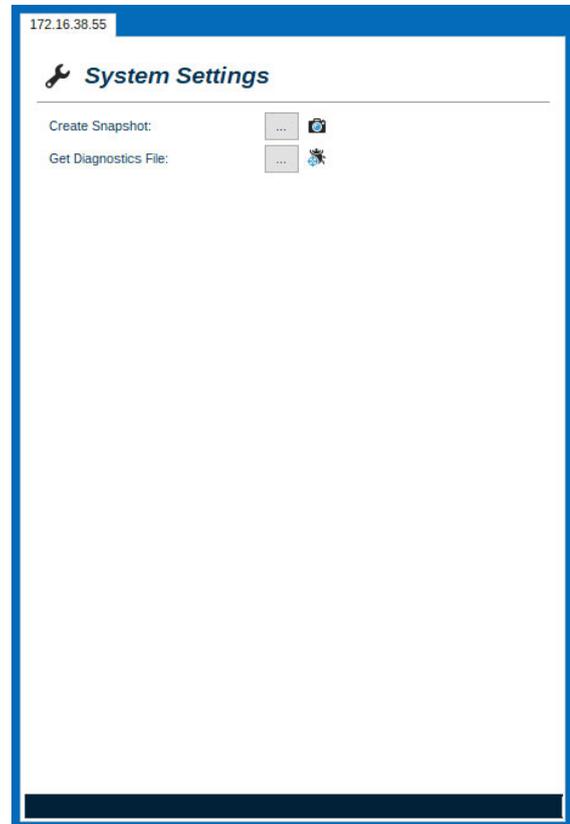
1. Wählen Sie hierzu die auf der Startseite des Meinberg Device-Managers aufgelistete Baugruppe aus.
2. Selektieren Sie diese durch Einfach-Klick und klicken dann auf den „Configure Device(s)“ Button.

Create Snapshot *Datenstand speichern*

Der Meinberg Device-Manager liest alle Konfigurations- und Statusdaten aus und konvertiert sie in Textdateien. Hier haben Sie die Möglichkeit, diese Textdatei mit der aktuellen Konfiguration Ihres Gerätes zu speichern (ZIP-Archiv). Bei Bedarf kann diese Datei der Meinberg Technischen Support zur Verfügung gestellt werden.

Get Diagnostics File *Diagnostikdatei generieren*

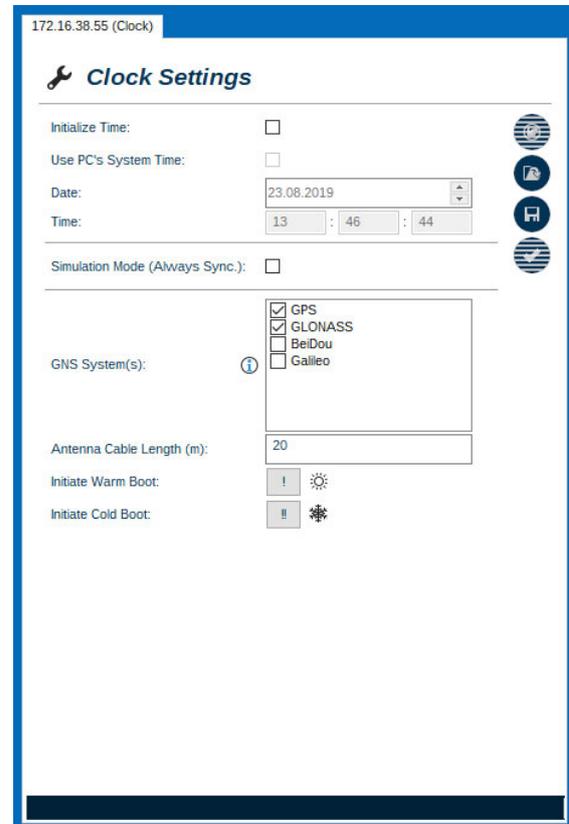
Speichert die Konfiguration als Diagnosedatei (*tar.gz*-Format) ab. Diese Datei kann bei Bedarf der Meinberg Technischen Support zur Verfügung gestellt werden.



13.2.2 Bereich "Clock"

Folgende Einstellungen können im Bereich „Clock“ durchgeführt werden:

- Initialize Time:** Ermöglicht eine manuelle Einstellung des Datums und der Uhrzeit.
(Zeit initialisieren)
- Use PC's System Time:** Bei Aktivierung wird bei einer Neuinitialisierung der Uhrzeit die Uhr des PCs einmalig als Referenz benutzt, um die Uhr des Meinberg-Systems zu setzen.
(PC-Systemzeit verwenden)
- Date:** Manuelle Eingabe des Datums im Format dd.mm.YYYY.
(Datum)
- Time:** Manuelle Eingabe der Zeit im Format HH:ii:ss
(Uhrzeit)
- Simulation Mode:** Ermöglicht den Einsatz des Empfängers ohne angeschlossene Antenne. Hier wird der Sync-Status so „gefälscht“, dass alle Systemprozesse von einer synchronen Clock ausgehen.
(Simulations-Modus)
- GNS System:** Auswahl des Satellitensystems oder einer Kombination von Systemen bei GNS-Empfängern.
- Antenna Cable Length:** Kompensation der Signallaufzeiten
(Länge des Antennenkabels)
Die Signal-Laufzeit des Kabels wird von der Kabellänge beeinflusst (ca. 5 ns/m).
- Initiate Warm Boot:** Erzwingt einen „Warm Boot“ des Empfängers, bei dem die Erfassung aller gefundenen Satelliten aufgehoben wird und der Empfänger erneut versucht, aufgrund der gespeicherten Almanach-Daten, die Satelliten zu erfassen.
(Warm-Boot auslösen)
- Initiate Cold Boot:** Erzwingt einen „Cold Boot“ des Empfängers, bei dem die Erfassung aller gefundenen Satelliten aufgehoben wird und alle Almanach-Daten gelöscht werden. Der Empfänger erfasst dann einen Satellit und lädt davon das Almanach herunter.
(Cold-Boot auslösen)



Hinweis:

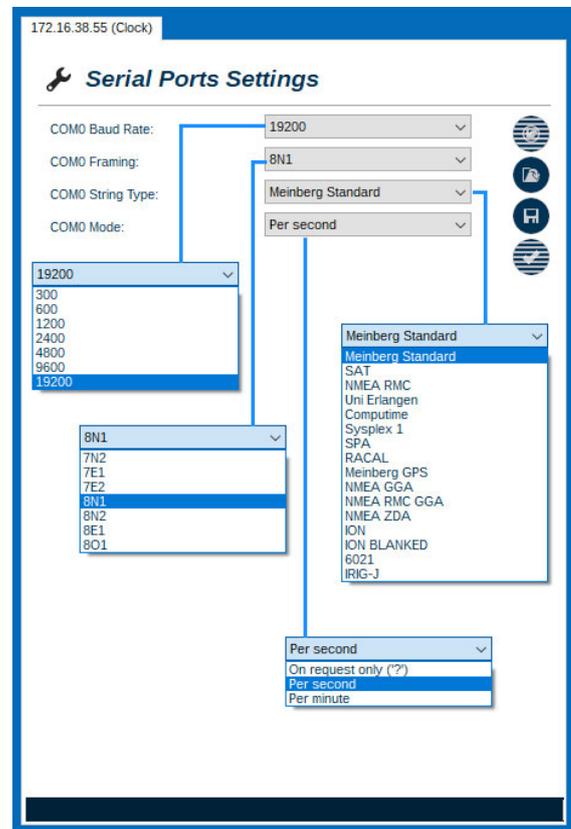
Das System kann u. U. ein Warm- bzw. Cold-Boot auch automatisch ausführen. Dies geschieht z. B. dann, wenn der Empfänger nicht mehr genug Satelliten „in Sicht“ hat oder der Almanach älter als drei Wochen ist.

13.2.3 Bereich "Serial Ports"

Im Bereich „Serial Ports“ werden die verfügbaren seriellen Schnittstellen des gewählten Moduls/der Baugruppe angezeigt und können konfiguriert werden.

Folgende Einstellungen können im Bereich „Serial Ports“ durchgeführt werden:

- Baud Rate:** Die Baudrate ist die Datenübertragungsrate des seriellen Zeittelegramms.
- Framing:** Das Framing stellt das Format der zu übertragenden Daten dar.
- String Type:** Sie haben die Möglichkeit, aus einer Vielzahl von Zeittelegrammen auszuwählen. Diese werden als ASCII-Code dargestellt und können in dem Serial-Terminal des Startbildschirms angezeigt werden.
- Mode:** Wählen Sie hier aus, in welchen zeitlichen Abständen das zuvor konfigurierte Zeittelegramm ausgegeben werden soll oder ob es nur auf Anfrage („?“ an den RxD-Pin der Serial-Schnittstelle) gesendet werden soll.



13.2.4 Bereich "Outputs"

In diesem Menü kann die Konfiguration der verschiedenen IRIG-Zeitcodes vorgenommen werden, welche dann als Ausgangssignal des Systems dienen. Des Weiteren ist es möglich, Frequenz und Phase des Synthesizers und die Bedingungen festzulegen, unter welchen die Freischaltung der Ausgangssignale erfolgt.

Die Beschreibung der verschiedenen Zeitcodes finden Sie unter Kapitel 15.6, „Zeitlegramm-Formate“.

Folgende Einstellungen können im Bereich „Outputs“ durchgeführt werden:

IRIG TFOM: Nur bei IEEE 1344, C37.118. Ein 4-Bit Time Figure of Merit (TFOM) Code, welcher die Genauigkeit des generierten IRIG-Signals darstellt. Dabei bedeutet TFOM 0 die höchste Genauigkeit und TFOM 15 (Hex) die niedrigste Genauigkeit.

IRIG Timescale: Die Ausgabe des Zeitcodes kann per UTC oder per lokaler Zeit erfolgen. Die lokale Zeit wird anhand der Zeitzone-Konfiguration berechnet.

Synth. Frequency: Die Ausgangsfrequenz des integrierten Synthesizers wird hier eingestellt.

Hinweis: Durch Eingabe der Frequenz 0 Hz wird der Synthesizer ausgeschaltet.

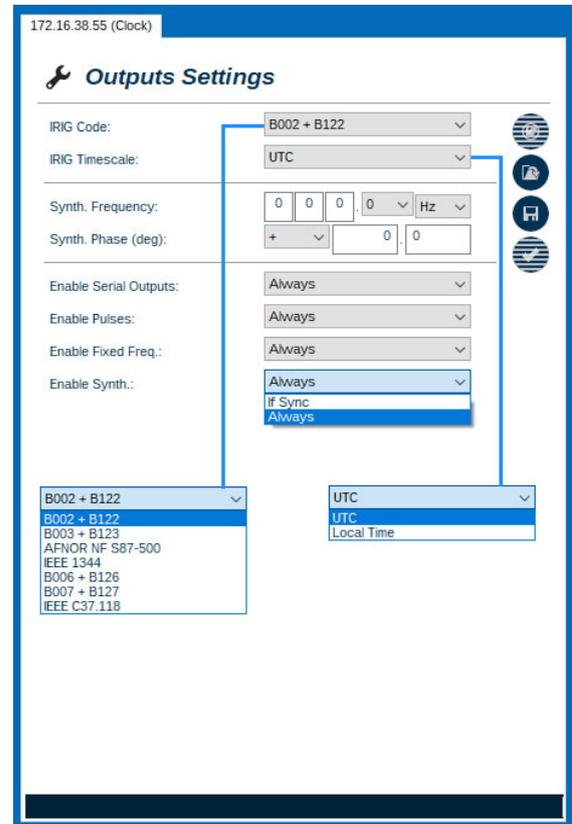
Synth. Phase (deg): Die Phase des integrierten Synthesizers kann hier eingegeben werden, um so die Zeitpunkte ihrer Nulldurchgänge zu bestimmen.

Hinweis: Bei erhöhtem Phasenwinkel wird die Verzögerung des Ausgangssignals größer. Wurde eine Frequenz von mehr als 10 kHz eingestellt, kann die Phase nicht geändert werden.

Enable [Signalart]: Serial Outputs, Pulses, Fixed Freq., Synthesizer

Always: Die Ausgabe des Signals wird sofort nach dem Einschalten aktiviert.

If Sync: Die Ausgabe der Signale erfolgt erst, nachdem sich der Empfänger das erste Mal synchronisiert hat.



13.2.5 Bereich "Time Zone"

Dieses Menü dient zur Konfiguration der Zeitzone, sowie die Sommer-/Winterzeitumstellungen (*Daylight Saving Time, DST*). Die interne Zeitzone des Systems und die Uhrzeit von NTP sind immer UTC.

Diese Parameter wirken sich auch auf die seriellen Ausgänge sowie die Timecode-Ausgänge (IRIG, AFNOR, ...) aus.

Konfigurations-Info:

Einige Systeme stellen die Möglichkeit bereit, aus verschiedenen Timescales (Zeitskalen) wie GPS oder TAI zu wählen. In diesem Fall ist eine individuelle Konfiguration der Time Zone gesperrt: hier wird UTC/Local als Standard-Zeitskala festgesetzt.

Timescale:	<u>GPS</u> Seit dem 1. Januar 1980 GPS-Systemzeit: Monotone Zeitskala ohne Schaltsekunden. Beinhaltet die Schaltsekunden von 1970 bis 1980.
	<u>UTC</u> Koordinierte Universalzeit (einschließlich Schaltsekunden, die ständig aktualisiert werden)
	<u>TAI</u> Seit dem 1. Januar 1970 Internationale Atomzeit: Monotone Zeit Skala ohne Schaltsekunden. Differenz zur GPS-Zeit: 19 Sekunden.

Die Parameter der Zeitzonen UTC, CET/CEST, EET/EEST sind fest eingestellt und sind nicht konfigurierbar. Sie haben aber auch die Möglichkeit, ein Custom-Profil für eine Zeitzone anzulegen und so alle Parameter individuell zu konfigurieren.

Name:	Der Name der Zeitzone kann individuell benannt werden.
Offset (sec):	Der Offset dient der Festlegung einer Abweichung zur UTC-Zeit. Wählen Sie einen positiven oder negativen Wert für die Zeitabweichung.
Daylight Saving (DST):	Die Sommerzeit kann hier aktiviert oder deaktiviert werden.
Name DST:	Der Name der Sommerzeit kann individuell benannt werden.
Offset DST (sec):	Auch bei der Sommerzeit bedarf es der Einstellung eines Offsets.
DST Mode:	Die Konfiguration der Sommerzeit kann noch weiter spezifiziert werden,

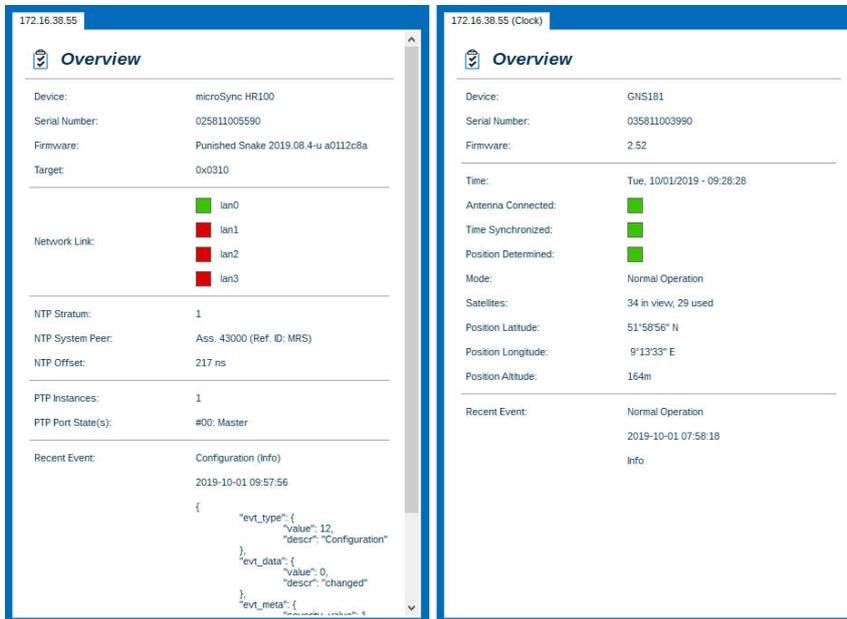
indem ein Wochentag für Start und Ende ausgewählt werden kann.

- Dynamic Calculation:** Die Umschaltung erfolgt am eingestellten Wochentag, am oder nach dem konfigurierten Datum. (Beispiel CEST: Erster Sonntag am oder nach dem 25.03., bzw. 25.10.) Somit muss die Konfiguration nur einmal vorgenommen werden und das entsprechende Datum wird jedes Jahr automatisch berechnet.
- Fixed Date:** Die Umschaltung erfolgt am eingestellten Datum und muss jedes Jahr neu eingetragen werden.
- DST Start:** Der Beginn der Sommerzeit kann je nach Standort des Moduls/Systems individuell angepasst werden.
- DST End:** Das Ende der Sommerzeit kann je nach Standort des Moduls/Systems individuell angepasst werden.

13.3 Überwachung der GPS183DHS

Nach dem erfolgreichen Login kann der Status der GPS183DHS angezeigt werden. In der Übersicht sehen Sie jetzt alle relevanten System-Informationen:

13.3.1 Bereich "Overview"



Device: Der genaue Systemname.

Serial Number: Die Seriennummer (bei Supportanfragen bitte diese Nummer immer mit angeben).

Firmware: Die aktuelle Firmwareversion.

Target: Zeigt die Version des CPU-Boards an.

Network Link: Die angeschlossenen Netzwerkports werden grün dargestellt, die nicht verbundenen Ports rot.

NTP Stratum: Der aktuelle Stratum des internen NTP-Servers. Hier ist es in der Regel Stratum 1, da Meinberg-Produkte typischerweise über einen internen GNSS-Empfänger verfügen. Sofern das System aber mit der Referenz nicht mehr synchron ist, wird der Stratum in der Regel 16 lauten.

NTP System Peer: In connection with NTP, this is normally

NTP Offset: Die Zeitabweichung der NTP-Zeit von der GNSS-Zeit.

PTP Instances: Die über die Systemeinstellungen aktivierten und konfigurierten PTP-Instanzen.

PTP Port State: Der aktuelle PTP-Modus - Master oder Slave.

Recent Event: Das aktuellste Event in einer XML-Struktur dargestellt.

13.3.2 Bereich "System"

The image displays two side-by-side screenshots of the 'System Status' web interface. Both screenshots show a header with the IP address '172.16.100.60' and a 'System Status' title with a checkmark icon.

Left Screenshot (172.16.100.60):

- Device: microSync RX101
- Serial Number: 025911000190
- Operating System: meinbergOS micro
- Firmware: Punished Snake 2019.08.5-u 3574ea69
- Target: 0x0310 (Tooltip: 8 Bit - Target CPU Board, 4 Bit - Target CPU Board Generation, 4 Bit - Target CPU Board Variant)
- Kernel Version: 4.9.189
- FPGA: Cyclone5 SoC v1.0.4
- Processor: Cortex A9
- RAM Size: 1008 MB (Free: 916 MB)
- Storage Size: 954 MB
- Uptime: 1d, 00h, 26m
- Load (1m/5m/15m): 0.00/0.00/0.00
- System Messages (syslog): [Navigation icons]
- Kernel Messages (dmesg): [Navigation icons]

Right Screenshot (172.16.100.60 (Clock)):

- Device: GPS180
- Serial Number: 035811000290
- Firmware: 2.50
- FPGA: csgpsv11

Zusätzlich zu den im Bereich „Overview“ angezeigten Informationen werden hier noch Angaben gemacht über die eingesetzte FPGA-Version, Firmware-Version, Seriennummer und Produktbezeichnung.

13.3.3 Bereich "Clock"

Der Clock Status informiert über wichtige Status zu Ihrem Empfängermodul. Entnehmen Sie diesem Menü u.a. den Synchronisationsstatus Ihres Empfängers, die verwendeten Satelliten-Systeme und deren Anzahl von sichtbaren und verwendeten Satelliten.

Time:	Zeigt die aktuelle Systemzeit an.
Status:	Zeigt verschiedene Statusinformationen des Empfängers, wie Synchronisationsstatus, Antennenverbindung und Oszillatorstatus an.
Oscillator Type:	Zeigt den Typ des verbauten Oszillators an.
Mode:	Der Synchronisationsmodus in dem sich der eingebaute Empfänger aktuell befindet - z. B. Normal Operation, Cold Boot oder Warm Boot.
Satellites:	Die Gesamtanzahl der verfügbaren Satelliten, aller zur Synchronisation verwendeten GNS-Systeme.
Position:	Der aktuelle Standort des Empfängers.

172.16.38.55 (Clock)

Clock Status

Time: Mon, 09/30/2019 - 15:05:59

Status: Clock synchronized
Antenna connected
Oscillator warmed up

Oscillator Type: OCXO SQ

Mode: Normal Operation

Satellites: 22 in view, 17 used

GPS: 12 in view, 9 used

GLONASS: 10 in view, 8 used

Position: Lat.: 51°58'56" N
Long.: 9°13'33" E
Alt.: 164m

13.3.5 Bereich "Event Log"

In diesem Menü haben Sie die Möglichkeit, die Ereignisse (Events) des Systems mitloggen zu lassen und so jede Veränderung aufzuzeichnen.



Clear Event Log - alle angezeigten Event Logs werden gelöscht.



Save Event Log - die Event Logs werden als Textdatei gespeichert.

Current Entries:

Die Anzahl der aktuell angezeigten Event Einträge.

Max. Entries:

Zeigt die maximale Anzahl der Event Einträge an.

Time	Level	Type
2019-08-23 11:01:48	Info	Normal Operation
2019-08-26 09:38:53	Warn	Power Up Reset
2019-08-26 09:38:53	Info	Normal Operation
2019-08-26 09:39:18	Info	Normal Operation
2019-08-26 15:52:14	Info	Normal Operation
2019-09-19 14:52:21	Warn	Power Up Reset
2019-09-19 14:52:21	Info	Normal Operation
2019-09-19 14:52:48	Info	Normal Operation
2019-09-20 07:34:47	Crit.	Watchdog Reset
2019-09-20 07:34:47	Info	Normal Operation
2019-09-20 07:34:49	Info	Normal Operation
2019-09-20 07:38:08	Warn	Power Up Reset
2019-09-20 07:38:08	Info	Normal Operation
2019-09-20 07:38:56	Info	Normal Operation
2019-09-20 08:38:48	Warn	Power Up Reset
2019-09-20 08:38:48	Info	Normal Operation
2019-09-20 08:39:18	Info	Normal Operation
2019-09-20 09:57:20	Crit.	Antenna Disconn.
2019-09-20 09:58:01	Info	Antenna OK
2019-09-20 09:58:01	Info	Normal Operation

Event Log

Time: Zeigt Zeit und Datum (des Empfängers) an, an dem das Events ausgelöst wurde.

Level: Zeigt das Level des Events an:

Info Informatives Event z.B. Antenna ok
Crit Kritisches Event z.B. Antenna disconnect
Error Error-Event z.B. Warm Boot
Warn Warnung-Event z.B. Power up reset

Type: Zeigt die Bezeichnung/den Typ des ausgelösten Events an.

13.3.6 Bereich "Sensors"

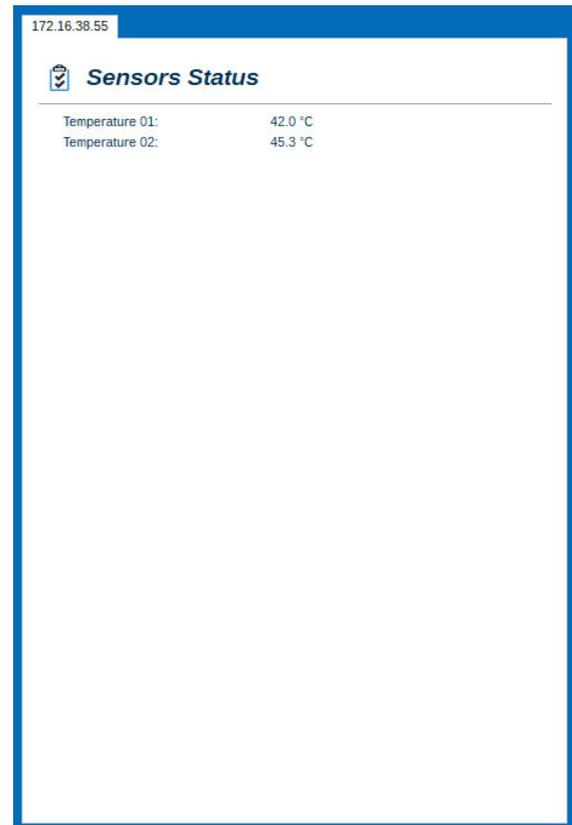
In dieser Übersicht können die im System verbauten Sensoren überwacht werden.

Temperature 01:

Zeigt die Temperatur an, welche am Sensor 01 gemessen wird.

Temperature 02:

Zeigt die Temperatur an, welche am Sensor 02 gemessen wird.



172.16.38.55

 **Sensors Status**

Temperature 01:	42.0 °C
Temperature 02:	45.3 °C

14 Konfiguration und Überwachung über GPSSMON32

Das Programm GPSSMON32 wurde von Meinberg bis 2017 entwickelt und angeboten für die Programmierung und Überwachung aller für den Benutzer wesentlichen Funktionen von Meinberg-Produkten. Die Software war auf den Betriebssystemen Windows 7, Windows Vista, Win9x, Win2000, WinXP und WinNT unterstützt.

Meinberg stellte die Entwicklung von GPSSMON32 in 2010 und den offiziellen Support im Jahr 2017 ein. GPSSMON32 wurde ab diesem Punkt vom neueren Meinberg Device Manager abgelöst, der einen viel größeren Funktionsumfang bereitstellt und noch aktiv entwickelt wird.

Meinberg empfiehlt eindrücklich die Verwendung des neueren, weiterentwickelten und kostenlosen Meinberg Device Managers für das Management und die Überwachung Ihrer GPS183DHS. Allerdings wird GPSSMON32 auf der Meinberg-Software-Downloadseite weiterhin als Kulanzleistung für Endnutzer angeboten, die eventuell mit älteren Betriebssystemen arbeiten oder die Funktionsweise von GPSSMON32 kennen und vorziehen:

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

Achtung!



Die Verwendung von GPSSMON32 zur Konfiguration und Überwachung Ihrer GPS183DHS wird von Meinberg nicht unterstützt.

Bevor Sie eine Support-Anfrage einreichen, sollten Sie zunächst den kostenlosen Meinberg Device Manager installieren, um festzustellen, ob Ihr Problem damit gelöst wird.

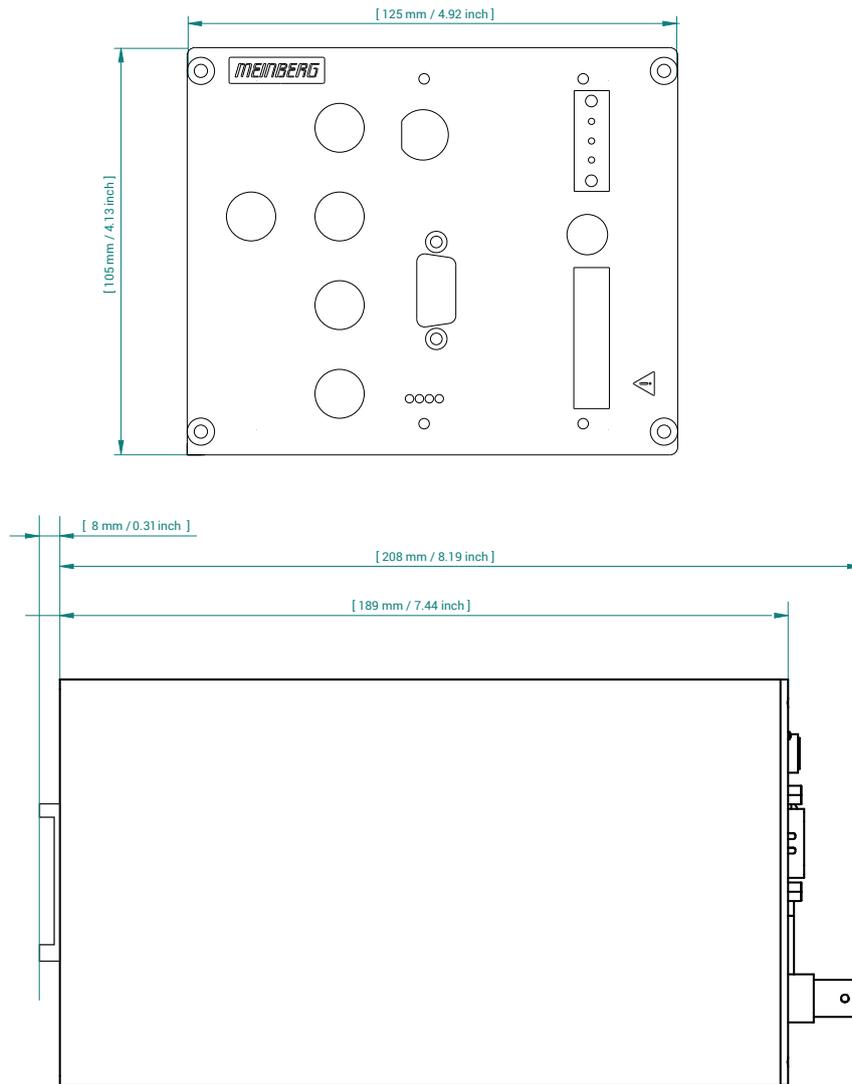
Meinberg übernimmt keine Garantie dafür, dass GPSSMON32 auf einem bestimmten Betriebssystem, auf einer bestimmten PC-Konfiguration oder mit einem bestimmten Meinberg-Produkt korrekt funktioniert. Dies gilt insbesondere für PC-Betriebssysteme (vor allem Windows 8, Windows 10, Windows 11), PC-Konfigurationen und Meinberg-Produkte, die nach dem Ende dem GPSSMON32-Unterstützungszeitraum entwickelt worden sind.

15 Technischer Anhang

15.1 Technische Daten - GPS-Empfänger

Empfänger:	12-Kanal GPS-C/A-Code-Empfänger	
Antenne:	GPSANTv2-Antenne	
Betriebsspannung der Antenne:	15 V DC, kurzschlussfest Zuleitung über Antennenkabel	
Zeit bis zur Synchronisation:	max. 1 Minute bei bekannter Empfängerposition und gültigen Almanachs, ca. 12 Minuten ohne gültige Daten im Speicher („Cold Boot“-Modus)	
Impulsausgänge:	Puls-pro-Minute (PPM) Puls-pro-Sekunde (PPS)	
Frequenz-Synthesizer:	1/8 Hz bis 10 MHz:	Grundgenauigkeit wie Systemgenauigkeit
	1/8 Hz bis 10 kHz:	Phasensynchron zum Sekundenimpuls
	10 kHz bis 10 MHz:	Frequenzabweichung < 0.0047 Hz
Impulsgenauigkeit:	Nach Synchronisation und in den ersten 20 Min. Betriebszeit: Besser als $\pm 2 \mu\text{s}$ (mit OCXO-SQ/HQ/DHQ)	
	Nach Synchronisation und nach 20 Min. Betriebszeit: Besser als $\pm 50 \text{ nsec}$ (mit OCXO-SQ/HQ/DHQ)	
Serielle Schnittstellen:	2 asynchrone serielle Schnittstellen (RS-232)	
	Baudrate:	300 bis 19200
	Datenformat:	7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 8O1
Defaulteinstellung:	COM0:	19200, 8N1 Meinberg Standard-Telegramm, sekundlich
	COM1:	19200, 8N1 Meinberg Standard-Telegramm, sekundlich
HF-Steckverbinder:	koaxiale BNC HF-Buchse für GPS-Antenne	
Umgebungs-Temperatur:	Betrieb:	0 ... 50 °C
	Lagerung:	-20 ... 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	max. 85% (nicht kondensierend) bei 30 °C	
Gehäusetyp	DIN-Schienenmontage	
Gehäusematerial	Aluminium	
IP-Schutzklasse	IP20	

Gehäuseabmessungen

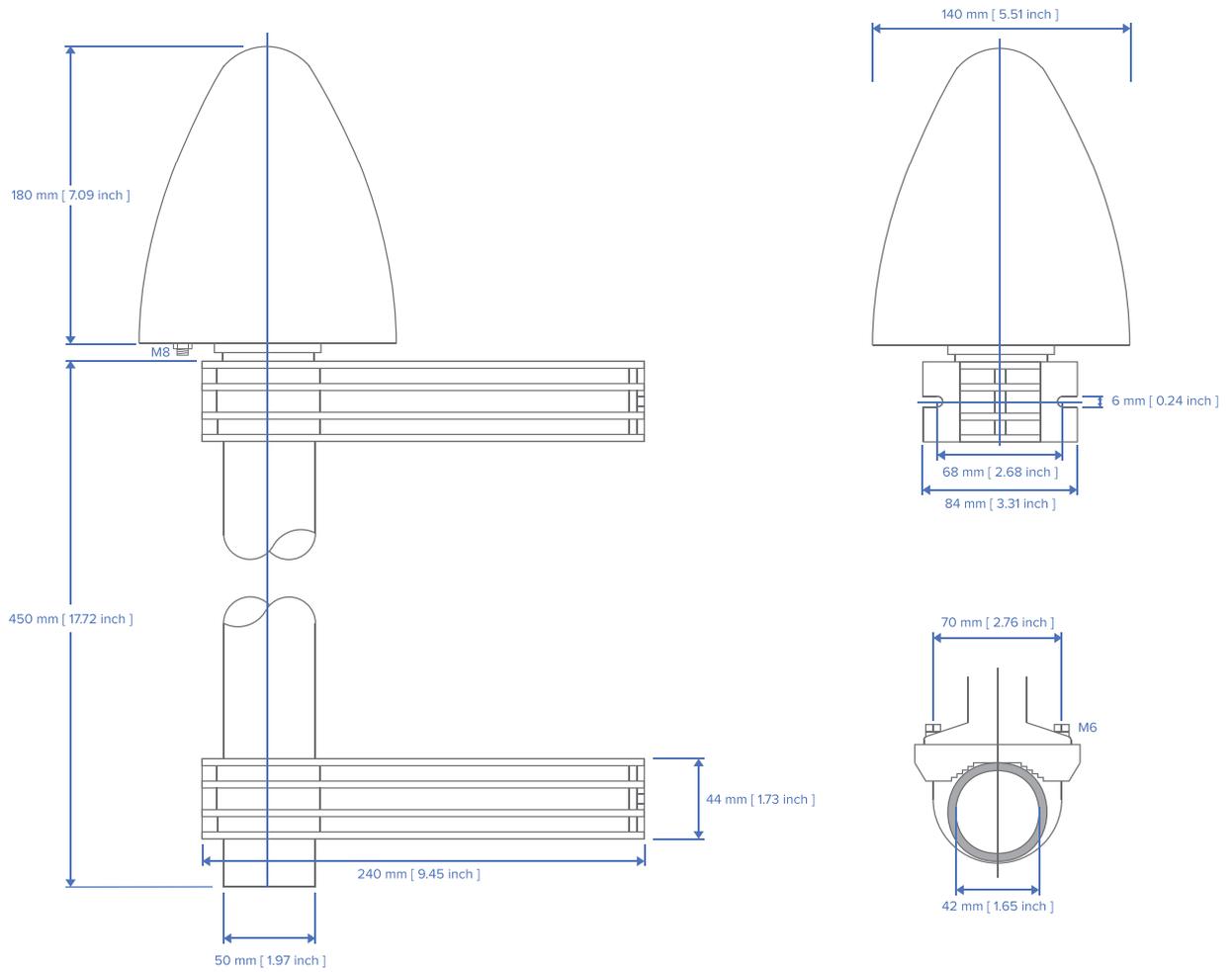


15.2 Technische Daten - Oszillatoren

	TCXO	OCXO-SQ	OCXO-HQ	OCXO-DHQ
Kurzzeitstabilität wo $t = 1$ Sekunde)	$2 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$
Genauigkeit Puls-pro-Sekunde	$< \pm 100$ ns	$< \pm 50$ ns	$< \pm 50$ ns	$< \pm 50$ ns
Phasenrausch	1 Hz: -60 dBc/Hz 10 Hz: -90 dBc/Hz 100 Hz: -120 dBc/Hz 1kHz: -130 dBc/Hz	1 Hz: -70 dBc/Hz 10 Hz: -105 dBc/Hz 100 Hz: -125 dBc/Hz 1kHz: -140 dBc/Hz	1 Hz: -85 dBc/Hz 10 Hz: -115 dBc/Hz 100 Hz: -130 dBc/Hz 1kHz: -140 dBc/Hz	1 Hz: -80 dBc/Hz 10 Hz: -110 dBc/Hz 100 Hz: -125 dBc/Hz 1kHz: -135 dBc/Hz
Frequenzgenauigkeit im Freilauf (1 Tag)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ± 1 Hz	$\pm 5 \cdot 10^{-9}$ ± 50 mHz	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ ± 5 mHz	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ ± 1 mHz
Frequenzgenauigkeit im Freilauf (1 Jahr)	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ± 10 Hz	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ± 2 Hz	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$ ± 0.5 Hz	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ ± 0.1 Hz
Frequenzgenauigkeit mit GPS- Synchronisation	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 1 \cdot 10^{-12}$	$\pm 1 \cdot 10^{-12}$
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (1 Tag)	± 4.3 ms	± 65 μ s	± 10 μ s	± 4.5 μ s
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (7 Tage)	± 128 ms	± 9.2 ms	± 1.0 ms	± 204 μ s
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (30 Tage)	± 1.1 s	± 120 ms	± 16 ms	± 3.3 ms
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (1 Jahr)	± 16 s	± 4.7 s	± 788 ms	± 158 ms
Temperaturdrift im Freilauf	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ (-20 to 70 °C)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (-10 to 70 °C)	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ (5 to 70 °C)	$\pm 2 \cdot 10^{-10}$ (5 to 70 °C)

15.3 Technische Daten - GPSANTv2-Antenne

Abmessungen



Elektrische Daten

Spannungsversorgung (über Antennenkabel)	15 V \pm 3 V
Nennstromaufnahme: (über Antennenkabel)	ca. 100 mA bei 15 V, max. 115 mA

Signalempfang und -verarbeitung

Empfangsfrequenz:	1575,42 MHz (GPS L1/Galileo E1 band)
Achsenverhältnis:	\leq 3 dB im Zenith
Verstärkung:	typ. 5,0 dBic im Zenith
Mischfrequenz:	10 MHz
Zwischenfrequenz:	35,4 MHz
Weitabselektion:	\geq 70 dB @ 1555 MHz \geq 55 dB @ 1595 MHz
Mischverstärkung: Antenneneingang bis ZF-Ausgang	59 dB \pm 3 dB
Rauschzahl:	typ. 1,8 dB, max. 3 dB bei +25 °C
Überlebenspegel Eingangsfilter:	zerstörungsfrei bei > 13 dBm für 24 Stunden
Ausbreitungsverzögerung: (Anschluss Patch bis ZF-Ausgang)	typ. 152 ns \pm 5 ns
Gruppenlaufzeitschwankung innerhalb der 2,4 MHz-Systembandbreite:	max. 15 ns
Polarisierung:	rechtsdrehend, kreisförmig
Frequenzabschirmung nach ETSI-Normen:	abgeschirmter Frequenzbereich auf 6 GHz erweitert -40 dBm
P1dB-Eingang:	
Empfangscharakteristik:	Vertikale Breite des 3 dB-Empfangsbereiches: 100° mit Azimut als Mitte

Anschluss

Anschluss:	N-Norm Buchse
Nennimpedanz:	50 Ω
Voltage Standing Wave Ratio (VSWR):	$\leq 1,5 : 1$
Erdungsanschluss:	M8-Gewindeschraube und Sechskantmutter passend zur entsprechenden Öse

Angaben zur Störfestigkeit

Stoßüberspannungsschutz:	Level 4 (nach IEC 61000-4-5) Prüfspannung: 4000 V Max. Spitzenstrom @ 2 Ω : 2000 A
ESD-Schutz:	Level 4 (nach IEC 61000-4-2) Kontaktentladung: 8 kV Luftentladung: 15 kV

Mechanische und umwelttechnische Angaben

Gehäusematerial:	ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse
Spezifizierte Umgebung:	Außenbereich
IP-Schutzart:	IP65
Temperaturbereich (Betrieb):	-60 °C ... +80 °C
Temperaturbereich (Lagerung):	-20 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb):	5% ... 95 % (nicht kondensierend)
Gewicht:	1,4 kg mit Montagekit

15.4 Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz

Der MBG S-PRO ist ein Überspannungsschutz (Phoenix CN-UB-280DC-BB) für koaxiale Leitungen. Er wird in die Antennenzuleitung eingebaut und besteht aus einem auswechselbaren Gasableiter, welcher nach dem Zünden die Energie vom Außenleiter des Kabels zum Erdungspotential ableitet. Der Erdanschluss ist auf möglichst kurzem Wege zu realisieren.

Der MBG-S-PRO 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

Lieferumfang:	Überspannungsschutz mit Montagewinkel und Zubehör
Produkttyp:	Überspannungsschutz für Sende- und Empfangsanlagen
Bauform:	Zwischenstecker
Anschlüsse:	N-Norm Buchse/N-Norm Buchse

Detaillierte Montagehinweise und Spezifikationen des Überspannungsschutzes, entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des Herstellers.

Datenblatt zum Download:

https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf

15.5 Funktionsweise der Satellitennavigation

Das Prinzip der Orts- und Zeitbestimmung mit Hilfe eines Empfängers beruht auf einer möglichst genauen Messung der Signallaufzeit von den einzelnen Satelliten zum Empfänger. Mindestens vier Satelliten müssen zugleich zu empfangen sein, damit der Empfänger seine Position im Raum (x, y, z) und die Abweichung seiner Uhr von der Systemzeit ermitteln kann. Kontrollstationen auf der Erde vermessen die Bahnen der Satelliten und registrieren die Abweichungen der an Bord mitgeführten Atomuhren von der 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.

Satellitensysteme

GPS 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.

GLONASS wurde ursprünglich vom russischen Militär zur Echtzeit-Navigation und Zielführung von ballistischen Raketen entwickelt. Auch GLONASS-Satelliten senden zwei Arten von Signalen: Ein Standard Precision Signal (SP) und ein verschleiertes High Precision Signal (HP).

BeiDou ist ein chinesisches Satellitennavigationssystem. Die zweite Generation des Systems, die offiziell als BeiDou-Navigationsatellitensystem (BDS) bezeichnet wird und auch unter dem Namen „COMPASS“ bekannt ist, besteht aus 35 Satelliten. BeiDou wurde im Dezember 2011 mit 10 Satelliten in Betrieb genommen, die für Dienstleistungen für Kunden im asiatisch-pazifischen Raum zur Verfügung gestellt wurden. Das System wurde Juni 2020 mit dem Start des letzten Satelliten fertiggestellt.

Galileo ist ein im Aufbau befindliches europäisches globales Satellitennavigations- und Zeitgebungssystem unter ziviler Kontrolle (European Union Agency for the Space Programme, EUSPA). Es soll weltweit Daten zur genauen Positionsbestimmung liefern und ähnelt im Aufbau dem US-amerikanischen GPS, dem russischen GLONASS und dem chinesischen Beidou-System. Die Systeme unterscheiden sich grundsätzlich teilweise nur durch Frequenznutzungs-/Modulationskonzepte und die Satellitenkonstellation.

15.5.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

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

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

15.6 Zeitlegramm-Formate

15.6.1 Meinberg Standard-Telegramm

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 kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. 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 bzw. 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, ASCII-Code 20h) GPS: Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht) PZF: Zeitraster synchronisiert DCF77: Synchr. seit 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	Mittleuropäische Standardzeit	
„S“	(MESZ)	Mittleuropäische Sommerzeit	
y	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde:		
„!“	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit		
„A“	Ankündigung einer Schaltsekunde		
„ “	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt		
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)		

15.6.2 Meinberg GPS-Zeittelegramm

Das Meinberg GPS-Zeittelegramm 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 *kursivgedruckten* Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-of-Text, ASCII-Code 02h
tt.mm.jj	Das Datum: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr ohne (00..99) Jahrhundert
w	Der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
hh.mm.ss	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde)
uv	Status der Funkuhr: <i>u</i> : „#“ Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation) “ ” (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) “ ” Uhr läuft synchron (Grundgenauig. erreicht) <i>v</i> : „*“ Empfänger hat die Position noch nicht überprüft “ ” (Leerzeichen, ASCII-Code 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, ASCII-Code 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)

15.6.3 Meinberg Capture-Telegramm

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

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

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<i>x</i>	0 oder 1, Nummer des Eingangs
<i><SP></i>	Leerzeichen, ASCII-Code 20h
<i>tt.mm.jj</i>	Das Aufnahme-Datum:
<i>tt</i>	Monatstag (01 ... 31)
<i>mm</i>	Monat (01 ... 12)
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert (00 ... 99)
<i>hh:mm:ss.fffffff</i>	Die Aufnahme-Zeit:
<i>hh</i>	Stunden (00 ... 23)
<i>mm</i>	Minuten (00 ... 59)
<i>ss</i>	Sekunden (00 ... 59, oder 60 während Schaltsekunde)
<i>fffffff</i>	Bruchteile der Sekunden, 7 Stellen
<i><CR></i>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<i><LF></i>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

15.6.4 ATIS-Zeittelegramm

Das ATIS Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 23 ASCII-Zeichen, abgeschlossen durch das Zeichen <CR> (Carriage-Return). Die Standardeinstellung für die Schnittstelle bei diesem Telegramm ist 2400 Baud, 7E1). Das Format ist:

```
<GID><ABS><TSQ><CC><CS><ST>jjmmtthhmmsswcc<GID><CR>
```

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

<GID>	Empfängeradresse, ASCII-Code 7Fh
<ABS>	Ursprung der Nachricht, „0“, ASCII-Code 30h
<TSQ>	Telegrammnummer, „0“, ASCII-Code 30h
<CC>	Befehlscode, „S“ (für 'SETZEN'), ASCII-Code 53h
<CS>	Befehlscode, „A“ (für „ALLE“), ASCII-Code 41h
<ST>	Zeitstatus, „C“ (für gültige Zeit), ASCII-Code 43h
<i>jjmmtt</i>	Das Datum: <i>jj</i> Jahr ohne Jahrhundert (00..99) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>tt</i> Monatstag (01..31)
<i>hhmmss</i>	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<i>w</i>	Der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
<i>cc</i>	Checksumme (hexadezimal) aller Zeichen inkl. GID, ABS, TSQ, CC, ST, ...
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh

15.6.5 SAT-Telegramm

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:ssxxxxuv*<ETX>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. 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 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)

xxxx Kennzeichen der Zeitzone:
 „UTC“ Universal Time Coordinated, früher GMT
 „CET“ European Standard Time, daylight saving disabled
 „CEST“ Mitteleuropäische Sommerzeit

u Status der Funkuhr:
 „#“ Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.
 „ “ (Leerzeichen, 20h) Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt

v Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
 „!“ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
 „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt

<CR> Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)

<LF> Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

<ETX> End-of-Text (ASCII-Code 03h)

15.6.6 Uni Erlangen-Telegramm (NTP)

Das Zeitlegramm Uni Erlangen (NTP) 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 kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. 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: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr (ohne Jahrhundert) (00..99)
w	Der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
hh.mm.ss	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
v	Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC
oo:oo	Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten
ac	Status der Funkuhr: a: „#“ Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr. „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt c: „*“ GPS-Empfänger hat die Position noch nicht überprüft „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt
d	Kennzeichen der Zeitzone: „S“ MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit „ “ MEZ Mitteleuropäische Standardzeit
f	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunden vor dem Ereignis: „!“ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt
g	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis: „A“ Ankündigung einer Schaltsekunde „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt
i	Schaltsekunde „L“ Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. Sekunde aktiv) „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Schaltsekunde nicht aktiv
bbb.bbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt

-
- n Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind:
„N“ nördlich d. Äquators
„S“ südlich d. Äquators
- lll.llll Geographische Länge der Empfängerposition in Grad
Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
- e Geographische Längenhemisphäre, mögliche Zeichen sind:
„E“ östlich des Greenwich-Meridians
„W“ westlich des Greenwich-Meridians
- hhhh Höhe der Empfängerposition über WGS84 Ellipsoid in Metern
Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
- <ETX> End-of-Text (ASCII-Code 03h)

15.6.7 NMEA 0183-Telegramm (RMC)

Das NMEA-0183-RMC-Telegramm besteht aus einer Folge von 65 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPRMC“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

```
$GPRMC, hhmss.ss, A, bbbb.bb, n, lllll.11, e, 0.0, 0.0, ttmjj, 0.0, a*hh<CR><LF>
```

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen, ASCII-Code 24h Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
GP	Geräte-ID, in diesem Fall „GP“ für GPS
RMC	Datensatz-ID, um den Telegrammtyp zu beschreiben, in diesem Fall „RMC“
hhmss.ss	Die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde) ff Sekundenbruchteile (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 (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
lllll.11	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Länghemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
0.0, 0.0	Geschwindigkeit in Knoten und die Richtung in Grad. Bei einer Meinel GPS-Uhr sind diese Werte immer 0.0. Bei einer GNS-Uhr werden die Werte bei mobilen Anwendungen berechnet.
ttmmjj	Das Datum: tt 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)

15.6.8 NMEA-0183-Telegramm (GGA)

Das NMEA-0183-GGA-Telegramm besteht aus einer Zeichenfolge, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPGGA“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge «CR» (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

```
$GPGGA, hhmss.ff, bbbb.bbbbb, n, lllll.ll, e, A, vv, hhh.h, aaa.a, M,
ggg.g, M, , 0*cs<CR><LF>
```

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen, ASCII-Code 24h Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
GP	Geräte-ID, in diesem Fall „GP“ für GPS
GGA	Datensatz-ID, in diesem Fall „GGA“
hhmss.ss	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde) <i>ff</i> Sekundenbruchteile (1/10 ; 1/100)
bbbb.bbbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
lllll.lllll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Länghemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
A	Position bestimmt (1 = yes, 0 = no)
vv	Anzahl der verwendeten Satelliten (0..12)
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)

15.6.9 NMEA-0183-Telegramm (ZDA)

Das NMEA-0183-ZDA-Telegramm besteht aus einer Folge von 38 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPZDA“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

```
$GPZDA, hhmmss.ss, tt, mm, jjjj, HH, II*cs<CR><LF>
```

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

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen (ASCII-Code 24h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
hhmmss.ss	UTC-Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
HH, II	Die lokale Zeitzone (Offset zu UTC): HH Stunden (00..±13) II Minuten (00..59)
tt, mm, jj	Das Datum: tt Monatstag (01..31) mm Monat (01..12) jjjj Jahr (0000..9999)
cs	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer „\$“ und „*“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

15.6.10 ABB-SPA-Telegramm

Das ABB-SPA-Zeittelegramm 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*<SP>*hh.mm;ss.fff:cc*<CR>

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

<i>jj-mm-tt</i>	Das Datum:
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
<i>mm</i>	Monat (01..12)
<i>tt</i>	Monatstag (01..31)
<SP>	Leerzeichen (ASCII-Code 20h)
<i>hh.mm;ss.fff</i>	Die Zeit:
<i>hh</i>	Stunden (00..23)
<i>mm</i>	Minuten (00..59)
<i>ss</i>	Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
<i>fff</i>	Millisekunden (000..999)
<i>cc</i>	Prüfsumme. Die Berechnung erfolgt durch Exklusiv-Oder-Verknüpfung der vorhergehenden Zeichen, dargestellt wird der resultierende 8-Bit-Wert im Hex-Format als 2 ASCII-Zeichen („0“ bis „9“ oder „A“ bis „F“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)

15.6.11 Computime-Zeitlegramm

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

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

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

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

15.6.12 RACAL-Zeitlegramm

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:

XGUjjmmtt hhmmss<CR>

Die *kursivgedruckten* Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

X	Startzeichen (ASCII-Code 58h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
G	Kontrollzeichen (ASCII-Code 47h)
U	Kontrollzeichen (ASCII-Code 55h)
jjmmd	Aktuelles Datum: jj Jahr ohne Jahrhundert (00..99) mm Monat (01..12) tt Monatstag (01..31)
hh:mm:ss	Die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)

15.6.13 SYSPLEX-1-Zeitlegramm

Das SYSPLEX-1-Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah).



Achtung!

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>ttt:hh:mm:ssq<CR><LF>
```

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

<SOH>	Start-of-Header, ASCII-Code 01h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
ttt	Jahrestag (001..366)
hh:mm:ss	die Zeit:
hh	Stunden (00..23)
mm	Minuten (00..59)
ss	Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
q	Status der Funkuhr: Leerzeichen (ASCII-Code 20h) Time Sync (GPS Lock) „?“ (ASCII-Code 3Fh) No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah

15.6.14 ION-Zeittelegramm

Das ION-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header, ASCII-Code 01h) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

<SOH>ttt:hh:mm:ssq<CR><LF>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<i><SOH></i>	Start-of-Header (ASCII-Code 01h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
<i>ttt</i>	Jahrestag (001..366)
<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 bzw. 60 während Schaltsekunde)
<i>q</i>	Status der Funkuhr:
	Leerzeichen (ASCII-Code 20h) Time Sync (GPS Lock)
	„?“ (ASCII-Code 3Fh) No Time Sync (GPS Fail)
<i><CR></i>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<i><LF></i>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

15.6.15 ION-Blanked-Zeittelegramm

Das ION-Blanked-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header, ASCII-Code 01h) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

```
<SOH>ttt:hh:mm:ssq<CR><LF>
```



Achtung!

Das Blanking Intervall hat eine Länge von 2 Minuten 30 Sekunden und wird alle 5 Minuten eingefügt.

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

<SOH>	Start-of-Header (ASCII-Code 01h)	wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
ttt	Jahrestag	(001..366)
hh:mm:ss	die Zeit:	
hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
q	Status der Funkuhr:	Leerzeichen (ASCII-Code 20h) Time Sync (GPS Lock) „?“ (ASCII-Code 3Fh) No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)	
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah	

15.6.16 IRIG-J-Zeittelegramm

Der IRIG-J-Zeitcode besteht aus einer Folge von ASCII-Zeichen, welche im Format 701 gesendet wird, d. h.

- 1 Startbit
- 7 Datenbit
- 1 Paritätsbit (ungerade)
- 1 Stopbit

Die Sekundenwechsel wird im Telegramm durch die Vorderflanke des Startbits gekennzeichnet. Das Telegramm umfasst 15 Zeichen und wird sekundlich mit einer Baudrate von 300 oder größer gesendet. Das Format ist:

`<SOH>TTT:HH:MM:SS<CR><LF>`

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

<code><SOH></code>	„Start of Header“ (ASCII-Code 0x01h)
<code>TTT</code>	Tag des Jahres (Ordinaldatum, 1..366)
<code>HH, MM, SS</code>	Zeit des Startbits in Stunde (HH), Minute (MM), Sekunde (SS)
<code><CR></code>	„Carriage-Return“ (ASCII-Code 0Dh)
<code><LF></code>	„Line-Feed“ (ASCII-Code 0Ah)

15.6.17 6021-Telegramm

Das 6021-Telegramm besteht aus einer Folge von 18 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text, ASCII-Code 02h) und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah), <CR> (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh), <ETX> (End-of-Text, ASCII-Code 03h).

Es ist mit dem → „Freelance-Telegramm“ weitgehend identisch, hat aber eine andere Terminierungsfolge.

Das Format ist:

```
<STX>C9hhmmssttmmjj<LF><CR><ETX>
```

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Zeichen fester Bestandteil der Zeichenfolge sind: Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Start-of-Text, ASCII-Code 02h

C Clock-Status. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble hinterlegt: hier haben die jeweiligen Bits in der Binärfolge die folgenden Bedeutungen:

Bit 0 (minderwertigstes Bit)	Schaltsekunde angekündigt (1) / nicht angekündigt (0)
Bit 1	Schaltsekunde aktiv (1) / nicht aktiv (0)
Bit 2	Zeit von der Echtzeituhr ist gültig (1) / nicht gültig (0)
Bit 3 (höchstwertiges Bit)	Clock läuft synchron (1) / nicht synchron (0)

Beispiel: Wird an dieser Stelle C (ASCII-Code 0x43h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1100*: Damit ist zu entnehmen, dass die Zeit der Echtzeituhr gültig ist, die Uhr läuft synchron und eine Schaltsekunde ist weder angekündigt worden noch aktiv.

9 UTC-Status der Clock und Wochentag. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble* hinterlegt: hier tragen die 3 minderwertigsten Bits den Wochentag und können einen Wert zwischen 1 und 7 darstellen (d. h. Montag bis Sonntag). Das höchstwertige Bit stellt den UTC-Flag dar. Es beträgt 1, sofern die Clock auf UTC gestellt ist, und 0, falls es sich um eine lokale Zeitzone handelt. D. h. der Wert liegt im Bereich 1 ... 7, wenn die Clock lokale (nicht-UTC) Zeit ausgibt, und im Bereich 9 ... F, sofern die Clock UTC-Zeit ausgibt.

Beispiel: Wird an dieser Stelle 9 (ASCII-Code 0x39h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1001*. Das höchstwertige Bit *1* zeigt, dass die Clock auf UTC-Zeit läuft, und der 3-Bit-Wert der minderwertigsten Bits *001* vermittelt, dass der Tag Montag ist.

hhmmss Aktuelle Uhrzeit:

hh	Stunden	(00 ... 23)
mm	Minuten	(00 ... 59)
ss	Sekunden	(00 ... 59 bzw. 60 während Schaltsekunde)

ttmmjj Aktuelles Datum:

tt	Tag	(01 ... 31)
mm	Monat	(01 ... 12)
jj	Letzte 2 Stellen des Jahres	(00 ... 99)

<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)

* Bei ASCII-Nibbles stellt das eigentliche ASCII-Zeichen (0 ... 9, A ... F, ASCII-Codes 0x30h ... 0x39h bzw. 0x41h ... 0x46h) direkt das hexadezimale Äquivalent einer 4-Bit-Binärfolge dar. Zum Beispiel: Wenn die Clock „A“ an diesen Stellen ausgibt, ist es nicht als das binäre Äquivalent des ASCII-Codes *0x41h* direkt auszulegen, sondern das des hexadezimalen Wert *0x0Ah* (binäres Äquivalent: *0x1010b*).

15.6.18 Freelance-Telegramm

Das Freelance-Telegramm besteht aus einer Folge von 18 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text, ASCII-Code 02h) und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh), <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah), <ETX> (End-of-Text, ASCII-Code 03h).

Es ist mit dem → „6021-Telegramm“ weitgehend identisch, hat aber eine andere Terminierungsfolge.

Das Format ist:

```
<STX>C9hhmmssttmmjj<CR><LF><ETX>
```

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Zeichen fester Bestandteil der Zeichenfolge sind: Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Start-of-Text, ASCII-Code 02h

C Clock-Status. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble hinterlegt: hier haben die jeweiligen Bits in der Binärfolge die folgenden Bedeutungen:

Bit 0 (minderwertigstes Bit)	Schaltsekunde angekündigt (1) / nicht angekündigt (0)
Bit 1	Schaltsekunde aktiv (1) / nicht aktiv (0)
Bit 2	Zeit von der Echtzeituhr ist gültig (1) / nicht gültig (0)
Bit 3 (höchstwertiges Bit)	Clock läuft synchron (1) / nicht synchron (0)

Beispiel: Wird an dieser Stelle C (ASCII-Code 0x43h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1100*: Damit ist zu entnehmen, dass die Zeit der Echtzeituhr gültig ist, die Uhr läuft synchron und eine Schaltsekunde ist weder angekündigt worden noch aktiv.

9 UTC-Status der Clock und Wochentag. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble* hinterlegt: hier tragen die 3 minderwertigsten Bits den Wochentag und können einen Wert zwischen 1 und 7 darstellen (d. h. Montag bis Sonntag). Das höchstwertige Bit stellt den UTC-Flag dar. Es beträgt 1, sofern die Clock auf UTC gestellt ist, und 0, falls es sich um eine lokale Zeitzone handelt. D. h. der Wert liegt im Bereich 1 ... 7, wenn die Clock lokale (nicht-UTC) Zeit ausgibt, und im Bereich 9 ... F, sofern die Clock UTC-Zeit ausgibt.

Beispiel: Wird an dieser Stelle 9 (ASCII-Code 0x39h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1001*. Das höchstwertige Bit *1* zeigt, dass die Clock auf UTC-Zeit läuft, und der 3-Bit-Wert der minderwertigsten Bits *001* vermittelt, dass der Tag Montag ist.

hhmmss Aktuelle Uhrzeit:

hh	Stunden	(00 ... 23)
mm	Minuten	(00 ... 59)
ss	Sekunden	(00 ... 59 bzw. 60 während Schaltsekunde)

ttmmjj Aktuelles Datum:

tt	Tag	(01 ... 31)
mm	Monat	(01 ... 12)
jj	Letzte 2 Stellen des Jahres	(00 ... 99)

<CR> Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF> Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)
<ETX> End-of-Text (ASCII-Code 03h)

* Bei ASCII-Nibbles stellt das eigentliche ASCII-Zeichen (0 ... 9, A ... F, ASCII-Codes 0x30h ... 0x39h bzw. 0x41h ... 0x46h) direkt das hexadezimale Äquivalent einer 4-Bit-Binärfolge dar. Zum Beispiel: Wenn die Clock „A“ an diesen Stellen ausgibt, ist es nicht als das binäre Äquivalent des ASCII-Codes 0x41h direkt auszulegen, sondern das des hexadezimalen Wert 0x0Ah (binäres Äquivalent: 0x1010b).

15.6.19 ITU-G8271-Y.1366-Tageszeitteleogramm

Der Norm ITU-G8271-Y.1366 schreibt eine Übertragung dieses Telegramms mit einer Übertragungsrates von 9600 Baud und einem Format von 8N1 vor. Die Telegramm Daten sind nicht früher als 1 ms nach der steigenden Flanke des PPS-Signals zu senden und die Übertragung ist innerhalb von 500 ms abzuschließen. Das Telegramm ist einmal pro Sekunde zu senden und bezeichnet die steigende Flanke des PPS-Signals.

Das ITU-G8271-Y.1366-Tageszeitteleogramm selbst, wie es von Meinberg-Uhren ausgegeben wird, beträgt immer 21 Bytes. Auch wenn der Norm kurz die Verwendung von zwei ASCII-Zeichen an den ersten beiden Stellen erwähnt, ist anzumerken, dass das Telegramm streng genommen kein ASCII-String ist. Werte, die aus mehreren Oketten bestehen, sind als Big-Endian-Werte ausgegeben, und jedes Byte wird mit dem niedrigwertigsten Bit **zuerst** übertragen. Auch wenn die ersten beiden Zeichen in diesem Sinne als die ASCII-Zeichen „C“ (ASCII-Code 0x43h, Binär 00101011) bzw. „M“ (ASCII-Code 0x4Dh, Binär 01001101) gelten, werden diese als 11010100 und dann 10110010 übermittelt.

Die Standard-Bytereihenfolge (mit dem minderwertigsten Bit zuerst bei jedem Byte) ist wie folgt:

Byte-Nr.	Bedeutung
0–1	Immer 0x43h, dann 0x4Dh. Die sind als Sync-Zeichen 1 bzw. 2 bezeichnet und gelten als Trennzeichen zwischen Nachrichten.
2	Die Klasse des Telegramms. Beträgt immer 0x01h.
3	Die ID des Telegramms. Bei den Tageszeitteleogrammen von Meinberg-Uhren beträgt dieser Wert immer 0x01h.
4–5	Die Länge der Nutzdaten, ohne Sync-Zeichen, Telegramm-Klasse, Telegramm-ID und Prüfsumme. Wird als 16-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen ausgegeben. Bei den Tageszeitteleogrammen von Meinberg-Uhren beträgt dieser Wert immer 0x0Eh.
6–11	PTP-Zeit bzw. die Anzahl der Sekunden in der TAI-Zeitskala. Wird als 48-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen ausgegeben.
12	Dieses Byte ist für eine zukünftige Definition vorbehalten und wird auf 0x00h gesetzt.
13	Übermittelt einige Zeitstatus-Flags: <ul style="list-style-type: none"> Bit 0: Bevorstehende positive Schaltsekunde Bit 1: Bevorstehende negative Schaltsekunde Bit 2: UTC-Offset gültig Bit 3: Reserviert Bit 4: Die Zeit lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen Bit 5: Die Frequenz lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen Bit 6: Reserviert Bit 7: Reserviert
14–15	Aktueller Offset zwischen TAI und UTC in Sekunden, wird als 32-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen ausgegeben.
16–19	Dieses Byte ist für eine zukünftige Definition vorbehalten und wird auf 0x00h gesetzt.
20	Eine 8-Bit-CRC-Prüfsumme, die auf Basis der Bytes 2 bis 19 berechnet wird.

15.6.20 CISCO ASCII-Zeitlegramm

Das CISCO-ASCII-Zeitlegramm besteht aus einer Folge von mindestens 73 ASCII-Zeichen. Das Format ist:

```
*.A.mjdxx, jj/mm/tt, hh:mm:ss, +3600.0, 12N34.567, 123W45.678, +1234,
EV<SP>GPS<SP>FLT
```

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

*	Sync-Status der Uhr: *: Uhr wird von der Referenz geführt !: Uhr ist nicht synchron
A	Die Version des Formats. Bei einer Meinberg Uhr ist dieser Wert immer „A“.
mjdxx	Das aktuelle Datum als Modifiziertes Julianisches Datum.
jj/mm/tt	Das aktuelle Datum als Gregorianisches Datum (<i>yy/mm/dd</i>).
hh:mm:ss	Die aktuelle Zeit im 24-Stunden-Format.
+3600	Der aktuelle lokale Zeitoffset in Sekunden. Gibt die Uhr UTC-Zeit aus, lautet dieser Wert 00000.0. Gibt die Uhr eine lokale Zeit aus dagegen, wird das 1. Zeichen das Vorzeichen – bzw. +) sein und und die nachfolgenden Zeichen bis zum Punkt stellen den Offset dar. Beispiel: Ist MEZ als Zeitzone eingestellt, wird hier +3600 ausgegeben.
0	Ankündigung einer Schaltsekunde.
12N34.567	Die aktuelle geographische Breite des GNSS-Empfängers. Ist die Zeitreferenz aber kein GNSS-Empfänger, lautet dieses Feld 00 00.000.
123W45.678	Die aktuelle geographische Länge des GNSS-Empfängers. Ist die Zeitreferenz aber kein GNSS-Empfänger, lautet dieses Feld 000 00.000.
+1234	Die aktuelle Höhe über dem Meerespegel des GNSS-Empfängers. Ist die Zeitreferenz aber kein GNSS-Empfänger, lautet dieses Feld +0000.
EV	Zeigt die Einstufung eines eventuellen Alarms bei der Uhr: EV: Ereignis, nicht als Fehler einzustufen MN: Geringfügiger Fehler MJ: Schwerwiegender Fehler CL: Betriebskritischer Fehler
GPS	Zeigt die Quelle des aktuellen Fehlers (z. B. „GPS“ bei GPS-Empfängern).
FLT	Zeigt die Ursache des aktuellen Fehlers (z. B. „FLT“ bei einem Hardware-Fehler).

15.6.21 NTP-Type-4-Zeittelegramm

Das NTP-Type-4-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 24 ASCII-Zeichen. Das Format ist:

?<SP>jj<SP>ttt<SP>hh:mm:ss.SSSL<SP>S

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<i>?</i>	Sync-Status der Uhr: Leerzeichen: Uhr wird von der Referenz geführt „?“: Uhr ist nicht synchron	
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
<i>ttt</i>	Jahrestag	(001..366)
<i>hh:mm:ss.SSS</i>	Die Zeit:	
	<i>hh</i> Stunden	(00 ... 23)
	<i>mm</i> Minuten	(00 ... 59)
	<i>ss</i> Sekunden	(00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde)
	<i>SSS</i> Millisekunden	(000..999)
<i>L</i>	Ankündigung einer Schaltsekunde: Leerzeichen: Keine bevorstehende Schaltsekunde „L“: Schaltsekunde steht bevor	
<i>S</i>	Sommerzeitindikator: „S“: Winterzeit (Standardzeit) „D“: Sommerzeit (Daylight Saving Time)	

15.7 Allgemeines zu Timecodes

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 Timecodes. 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 Timecodes von denen Anfang der sechziger Jahre einige von der „Inter Range Instrumentation Group“ (IRIG) standardisiert wurden, die heute als „IRIG-Timecodes“ bekannt sind.

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z. B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die GPS183/PP-4/TC-AM/DHS beschränkt sich jedoch auf die Decodierung der Formate IRIG-A, IRIG-B, AFNOR NF S87-500 oder IEEE 1344 bzw. IEEE C37.118, einem Nachfolger von IEEE 1344.

Beim AFNOR-Timecode handelt es sich um eine Variante des IRIG-B Formates. Bei diesem wird anstatt der „Control Functions“ des IRIG-Timecodes die komplette Datumsinformation übertragen.

Besuchen Sie unsere Homepage, um detaillierte Informationen zu IRIG-Timecodes zu erhalten:

<https://www.meinberg.de/german/info/irig.htm>

15.7.1 Bezeichnung von IRIG-Timecodes

Die Identifikation der verschiedenen IRIG-Timecodes ist im IRIG Standard 200-04 spezifiziert und erfolgt über eine dreistellige Zahlenfolge mit einem vorangestellten Buchstaben. Die einzelnen Zeichen haben folgende Bedeutung:

Buchstabe	Festlegung der Impulszahl	A	1000 pps
		B	100 pps
		E	10 pps
		G	10000 pps
1.Ziffer	Impulsform	0	DC Level Shift (DCLS), pulswertenmoduliert
		1	Sinusträger, amplitudenmoduliert
2.Ziffer	Trägerfrequenz	0	kein Träger (DC Level Shift)
		1	100 Hz, Zeitauflösung 10 ms
		2	1 kHz, Zeitauflösung 1 ms
		3	10 kHz, Zeitauflösung 100 μ s
3.Ziffer	Timecode-Inhalt	0	BCD ^(TOY) , CF, SBS
		1	BCD _(TOY) , CF
		2	BCD _(TOY)
		3	BCD _(TOY) , SBS
		4	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR) , CF, SBS
		5	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR) , SBS
		6	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR)
7	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR) , SBS		

BCD: Zeit und Tag des Jahres im BCD-Format

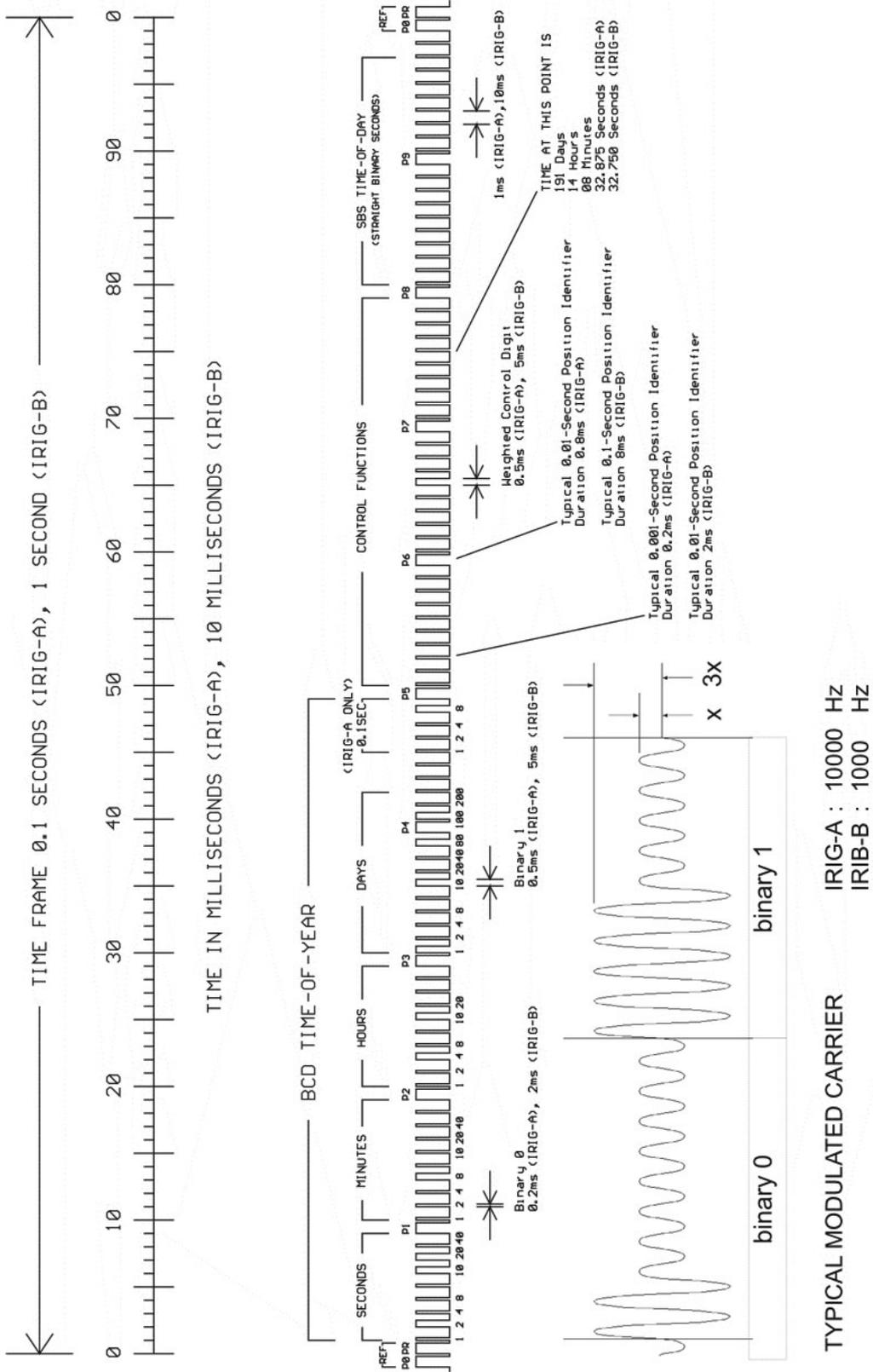
CF: Control-Functions (frei belegbar)

SBS: Anzahl der Sekunden des Tages seit Mitternacht (binär)

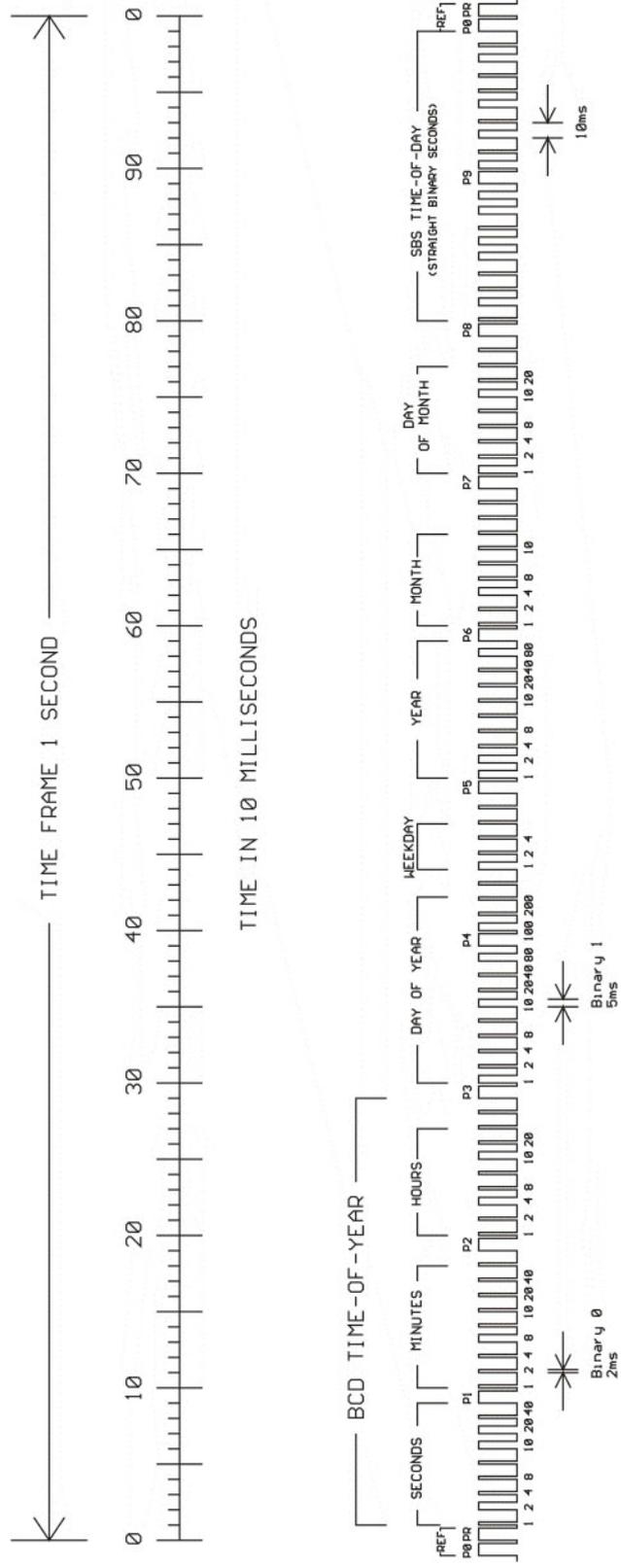
Neben den IRIG-Standards existieren auch Spezifikationen durch andere Gremien, die spezielle Erweiterungen definieren.

- AFNOR: Code lt. NF S87-500, 100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, vollständiges Datum, Tagessekunden in SBS-Code, Ausgangspegel vom Standard vorgegeben.
- IEEE 1344: Code lt. IEEE 1344-1995, 100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code, IEEE-1344-Erweiterungen für Datum, Sommer-/Winterzeit und Schaltsekunde im Control Funktions Segment (CF). (s.a. Tabelle „**Belegung des CF-Segmentes beim IEEE-1344-Code**“)
- IEEE C37.118: Wie IEEE 1344, jedoch mit gedrehtem Vorzeichenbit für den UTC-Offset
- NASA 36: 100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Träger, Zeitauflösung: 10 ms (DCLS), 1 ms (modulierte Trägerwelle) Jahresuhrzeit in BCD-Code: 30 Bits - Sekunden, Minuten, Stunden und Tage

15.7.2 IRIG - Standardformat



15.7.3 AFNOR - Standardformat



15.8 Übersicht der programmierbaren Signale

In Meinberg-Systemen mit programmierbaren Impulsausgängen, stehen Ihnen je nach System mehr oder weniger der folgenden Signaloptionen zur Verfügung:

Idle

Über den Modus „Idle“ können die programmierbaren Impulsausgänge einzeln deaktiviert werden.

Timer

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. Soll eine Schaltzeit programmiert werden, so muss die Einschaltzeit „ON“ und die zugehörige Ausschaltzeit „OFF“ eingetragen werden. Liegt der Einschaltzeitpunkt später als der Ausschaltzeitpunkt, so wird das Schaltprogramm derart interpretiert, dass der Ausschaltzeitpunkt am darauffolgenden Tag liegt, so dass das Signal weiterhin über Mitternacht hinaus anliegt.

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 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“ und „OFF“ nur gleiche Schaltzeiten eingetragen werden. Mit „Signal“ wird der Aktiv-Zustand für die Schaltzeiten angegeben. Ist „Normal“ angewählt, liegt am entsprechenden Ausgang im inaktiven Zustand (außerhalb einer Schaltzeit) ein low-Pegel, und im aktiven Zustand ein high-Pegel an. Ist dagegen „Inverted“ angewählt, liegt im inaktiven Zustand ein high-Pegel und im aktiven Zustand ein low-Pegel an.

Single Shot

Der „Single Shot“ Modus erzeugt pro Tag einen einmaligen Impuls definierter Länge. Im Feld „Time“ wird die Uhrzeit eingegeben, zu der ein Impuls erzeugt werden soll. Der Wert „Length“ erlaubt die Einstellung der Impulslänge in 10 ms Schritten zwischen 10 ms und 10000 ms (10 Sekunden). Eingaben, die nicht im 10 ms Raster liegen, werden abgerundet.

Cyclic Pulse

Im Modus „Cyclic Pulse“ werden zyklisch wiederholter Impulse erzeugt. Die Zeit zwischen zwei Impulsen (die 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 2 s würde also Impulse um 0.00.00 Uhr, 0.00.02 Uhr, 0.00.04 Uhr etc. hervorrufen. Grundsätzlich ist es möglich jede beliebige Zykluszeit zwischen 0 und 24 Stunden einzustellen, jedoch sind meistens nur Impulszyklen sinnvoll, die immer gleiche zeitliche Abstände zwischen zwei Impulsen ergeben. So würden zum Beispiel bei einer Zykluszeit von 1 Stunde 45 Min Impulse im Abstand von 6300 Sekunden ausgegeben. Zwischen dem letzten Impuls eines Tages und dem 0.00 Uhr Impuls würden jedoch nur 4500 Sekunden liegen.

Pulse-per-Second, Pulse-per-Minute, Pulse-per-Hour

Diese Modi erzeugen Impulse definierter Länge pro Sekunde, pro Minute bzw. pro Stunde. Die angezeigte Optionen sind für alle drei Betriebsarten gleich. Der Wert „Pulse Length“ bestimmt die Impulslänge zwischen 10 ms und 10000 ms (10 Sekunden).

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. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

DCF77-like M59

In der 59. Sekundenmarke wird ein 500 ms-Impuls gesendet.

Im Feld „Timeout“ kann eingegeben werden, nach wie vielen Minuten im Falle eines Freilaufes der Funkuhr der DCF77-Simulationsausgang abgeschaltet werden soll. Wird hier der Wert *Null* eingegeben, ist die Timeout-Funktion inaktiv, so dass die simulierte DCF77-Ausgabe nur manuell abgeschaltet werden kann.

Position OK, Time Sync und All Sync

Zur Ausgabe des Synchronisationsstatus der Funkuhr sind drei verschiedene Modi auswählbar. Im Modus „Position OK“ wird der Ausgang aktiviert, wenn der GNSS-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 der Zeitbasis der GNSS-Referenz synchron läuft. 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 mit der Zeitbasis der Referenzkonstellation synchronisiert wurde.

DCLS-Timecode

DC-Level-Shift Timecode. Die Auswahl des Timecodes wird über den Bereich „Uhr → IRIG-Einstellungen“ im Webinterface vorgenommen.

1 MHz Frequency, 5 MHz Frequency, 10 MHz Frequency

Feste Frequenzeinstellung des programmierbaren Impulsausgangs von 1, 5 bzw. 10 MHz mit fester Phasenbeziehung zum PPS (d. h. die fallende Flanke des Signals ist gekoppelt an die steigende Flanke vom PPS).

Synthesizer Frequency

Mit diesem Modus wird eine individuelle Frequenz ausgegeben. Die Ausgabe des Frequenzsynthesizers wird über den Bereich „Uhr → Synthesizer“ im Webinterface vorgenommen.

PTTI 1PPS

Bei diesem Modus wird ein PPS von 20 μ s Pulsweite ausgegeben.

16 RoHS-Konformität

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 genügen 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, Cadmium, Quecksilber, sechswertiges Chrom, polybrominierte Biphenyle (PBBs) und polybrominierten Diphenyl-Äther (PBDEs), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Benzylbutylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) oder Diisobutylphthalat (DIBP) über den zugelassenen Richtwerten enthalten.



18 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich

UK Declaration of Conformity

Doc ID: GPS183/PP-4/TC-AM/DHS-02.04.2025

Manufacturer

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont
Germany

declares that the product

Product Designation

GPS183/PP-4/TC-AM/DHS

to which this declaration relates, is in conformity with the following standards and provisions of the following regulations under British law:

Radio Equipment Regulations 2017
(as amended)
SI 2017/1206

ETSI EN 303 413 V1.2.1 (2021-04)

Electromagnetic Compatibility
Regulations 2016 (as amended)
SI 2016/1091

ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11)
ETSI EN 301 489-19 V2.2.1 (2022-09)
EN IEC 61000-6-2:2019
EN IEC 61000-6-3:2021
EN 55032:2015/AC:2016/A11:2020/A1:2020
EN 55035:2017/A11:2020

Electrical Equipment (Safety)
Regulations 2016 (as amended)
SI 2016/1101

EN IEC 62368-1:2020/A11:2020

The Restriction of the Use of Certain
Hazardous Substances in Electrical and
Electronic Equipment Regulations 2012
(as amended)
SI 2012/3032

EN IEC 63000:2018

Bad Pyrmont, Germany, dated 02.04.2025

Aron Meinberg
Quality Management


Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont