



The Synchronization Experts.



HANDBUCH

GNS165DHS / GNS165DAHS

GNSS Empfänger

Hutschienenmontage

19. Januar 2021

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Allgemeine Sicherheitshinweise	2
2.1	Wichtige Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorkehrungen	2
2.2	Verwendete Symbole	3
2.3	Sicherheit beim Installieren	5
2.4	Sicherungswechsel	8
2.5	Schutzleiter-/ Erdungsanschluss	9
2.6	Sicherheit im laufenden Betrieb	9
2.7	Sicherheit bei der Wartung	10
2.8	Umgang mit Batterien	10
2.9	Antennenmontage	11
2.10	Reinigen und Pflegen	11
2.11	Vorbeugung von ESD-Schäden	12
2.12	Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten	13
3	Inhalt des USB Sticks	14
4	Allgemeines GNS165	15
5	Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GNS165	17
5.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	17
5.2	Impulsausgänge	18
5.3	Serielle Schnittstellen	19
5.4	Zeitcode-Ausgänge	19
5.4.1	Allgemeines	19
5.4.2	Generierte Zeitcodes	20
5.4.3	Funktionsweise der Time-Code-Generierung	20
5.4.4	IRIG - Standardformat	21
5.4.5	AFNOR - Standardformat	22
5.4.6	Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code	23
5.5	DCF77 Emulation	24
6	Installation	25
6.1	Technische Daten Komplettsystem GNS165 Gehäuse	25
6.2	Spannungsversorgung	25
6.3	L1 - 40dB Multi GNSS Antenne mit integriertem Überspannungsschutz	26
6.3.1	GNSS Antenne für den stationären Einsatz	26
6.3.2	GNSS Antenne für mobile Anwendungen	28
6.4	Einschalten des Systems	29
6.5	Meinberg Device Manager	30
7	Bedienelemente der Frontplatte	32
7.1	Frontanschlüsse GNS165	32
7.2	Status LEDs	32
7.3	Belegung des Terminal-Blocks	33
7.4	Belegung der DSUB-Buchsen	34
7.5	GNSS Antenne	35
7.6	DCF77 Simulatorausgang	36
7.7	Time Code AM Ausgang	36
7.8	Anschluss Spannungsversorgung	37
8	Technische Daten GNS165 Empfänger	38
8.1	Anschlussdaten DFMC-Buchse	40

8.2	Zeittelegramme	41
8.2.1	Format des Meinberg Standard Telegramms	41
8.2.2	Format des SAT Telegramms	42
8.2.3	Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)	43
8.2.4	Format des NMEA 0183 Telegramms (GGA)	44
8.2.5	Format des NMEA 0183 Telegramms (ZDA)	45
8.2.6	Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	46
8.2.7	Format des Computime Zeittelegramms	48
8.2.8	Format des SYSPLEX-1 Zeittelegramms	49
8.2.9	Format des SPA Zeittelegramms	50
8.2.10	Format des RACAL Zeittelegramms	51
8.2.11	Format des Meinberg GPS Zeittelegramms	52
8.2.12	Format des ION Zeittelegramms	53
8.2.13	Format des ION Blanked Zeittelegramms	54
8.2.14	Format des IRIG J Zeittelegramms	55
8.3	Oszillatorspezifikationen	56
9	RoHS und WEEE	57
10	Konformitätserklärung	58

1 Impressum

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Lange Wand 9, 31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 93 09 - 0

Telefax: 0 52 81 / 93 09 - 230

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

Email: info@meinberg.de

Datum: 19.01.2021

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1 Wichtige Sicherheitshinweise und Sicherheitsvorkehrungen

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



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



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

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



GEFAHR!

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



WARNUNG!

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



VORSICHT!

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
















ACHTUNG!

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

2.2 Verwendete Symbole

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

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

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



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

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

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

Bitte bewahren Sie dieses Handbuch sorgfältig auf.

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

2.3 Sicherheit beim Installieren



WARNUNG!

Inbetriebnahme vorbereiten

Dieses Einbaugerät wurde entsprechend den Anforderungen des Standards IEC 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 gem. 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 im Industriebereich sowie im Wohnbereich entwickelt und darf auch nur in solchen Umgebungen betrieben werden. Für Umgebungen mit höherem Verschmutzungsgrad sind zusätzliche Maßnahmen wie z.B. Einbau in einem klimatisierten Schaltschrank erforderlich.

Transportieren, Auspacken und Aufstellen

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

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

Der Brandschutz muss im eingebauten Zustand sichergestellt sein.

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

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

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



Anschließen der Datenkabel

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

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

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

Anschließen der Stromversorgung

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

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

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

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

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

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

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

AC Stromversorgung	DC Stromversorgung
<p>Das Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse 1 und darf nur an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden (TN-System).</p> <p>Zum sicheren Betrieb muss das Gerät durch eine Installationssicherung von max. 16 A abgesichert und mit einem Fehlerstromschutzschalter, gemäß den jeweils gültigen nationalen Normen, ausgestattet sein.</p> <p>Die Trennung des Gerätes vom Netz muss immer an der Steckdose und nicht am Gerät erfolgen.</p> <p>Geräte mit Netzstecker werden mit einer sicherheitsgeprüften Netzleitung des Einsatzlandes ausgerüstet und dürfen nur an eine vorschriftsmäßig geerdete Schutzkontakt-Steckdose angeschlossen werden, andernfalls droht elektrischer Schlag.</p> <p>Stellen Sie sicher, dass die Steckdose am Gerät oder die Schutzkontakt-Steckdose der Hausinstallation dem Benutzer frei zugänglich ist, damit in Notfall das Netzkabel aus der Steckdose gezogen werden kann.</p>	<p>Das Gerät muss nach den Bestimmungen der IEC 62368-1 außerhalb der Baugruppe spannungslos schaltbar sein (z.B. durch den primärseitigen Leitungsschutz).</p> <p>Montage und Demontage des Steckers zur Spannungsversorgung ist nur bei spannungslos geschalteter Baugruppe erlaubt (z.B. durch den primärseitigen Leitungsschutz).</p> <p>Die Zuleitungen sind ausreichend abzusichern und zu dimensionieren.</p> <p><i>Anschlussquerschnitt:</i> $1\text{ mm}^2 - 2,5\text{ mm}^2$ 17 AWG – 13 AWG</p> <p>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.</p>

2.4 Sicherungswechsel



WARNUNG!

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 Versorgungssteckers (falls vorhanden) und ziehen Sie diesen ab.
- Trennen Sie alle Signalleitungen wie, Antenne, Störmelde Relaiskontakt und serielle Schnittstellen vom Gerät.
- Ersetzen Sie die Sicherung.
- Schließen Sie alle Leitungen in umgekehrter Reihenfolge wieder an. Schalten Sie das Gerät anschließend bei Bedarf wieder ein.

Beispiel für Sicherungskennzeichnung: T 2.5 A H 250 V

Auslösecharakteristik: T (träge)
 Nennstrom A: 2.5 Ampere
 Schaltvermögen: H (hoch)
 max. Spannung: 250 V

AC Stromversorgung	DC Stromversorgung
Halten Sie die Ersatzsicherung bereit, achten Sie auf die korrekten Nennstrom, Charakteristik und Typ. <u>Wichtig:</u> Die Sicherung muss für den Betrieb an Wechselspannung (AC) zugelassen sein!	Halten Sie die Ersatzsicherung bereit, achten Sie auf die korrekten Nennstrom, Charakteristik und Typ. <u>Wichtig:</u> Die Sicherung muss für den Betrieb an Gleichspannung (DC) zugelassen sein!
Sicherungstyp: T <i>Strom A / Spannung V</i> gemäß IEC 60127 mit oder ohne Löschmittel T = Träge / SB = SlowBlow	Sicherungstyp: T <i>Strom A / Spannung V</i> gemäß IEC 60127 mit Löschmittel T = Träge / SB = SlowBlow
Abmessungen: 5 x 20 mm	Abmessungen: 5 x 20 mm

2.5 Schutzleiter-/ Erdungsanschluss



ACHTUNG!



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 mit der Potentialausgleichsschiene (Erdungsschiene) verbunden werden. Die Montageteile sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Hinweis:

Bitte verwenden Sie ein Erdungskabel $\geq 1.5 \text{ mm}^2$

Achten Sie immer auf eine korrekte Crimpverbindung!

2.6 Sicherheit im laufenden Betrieb



WARNUNG!

Vermeidung von Kurzschlüssen

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

Lüftungsschlitze

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

Bestimmungsgemäßer Betrieb

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



Ausschalten im Stör-/Service-Fall

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

Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

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

2.7 Sicherheit bei der Wartung



WARNUNG!

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

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

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

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



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



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

2.8 Umgang mit Batterien



VORSICHT!

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

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

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

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

2.9 Antennenmontage



WARNUNG!

Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung.

Lebensgefahr durch Absturz!

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



WARNUNG!

Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

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

2.10 Reinigen und Pflegen



ACHTUNG!

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

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

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

2.11 Vorbeugung von ESD-Schäden



ACHTUNG!

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



Kennzeichen für Baugruppen mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen

Folgende Maßnahmen schützen elektrostatisch gefährdete Bauelemente vor der Zerstörung:

Aus- und Einbau von Baugruppen vorbereiten

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

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

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

Baugruppen transportieren

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

Baugruppen ein- und ausbauen

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

Baugruppen lagern

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

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

2.12 Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten



ACHTUNG!

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

Getrennte Sammlung

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



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

Rückgabe- und Sammelsysteme

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

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

Rückgabe Batterien

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

3 Inhalt des USB Sticks

Der mitgelieferte USB-Stick enthält neben diesem Manual im PDF-Format ein Installationsprogramm für die Monitorsoftware „Meinberg Device Manager“. Mit Hilfe dieses Programms können Meinberg Empfänger über die serielle Schnittstelle konfiguriert und Statusinformationen der Baugruppe dargestellt werden.



Die Software ist lauffähig unter folgenden Betriebssystemen:

- Windows 10
- Windows 8.1
- Windows 8
- Windows 7

- Ubuntu
- Mint Linux
- Debian
- SUSE Linux
- CentOS

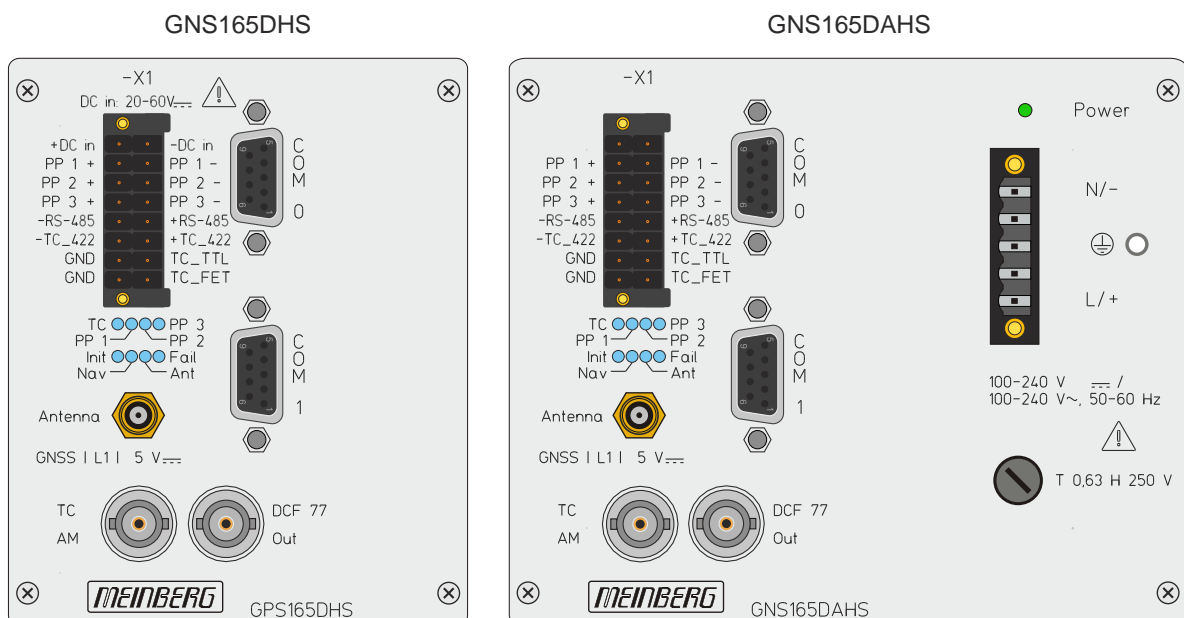
Bei Verlust des USB-Sticks kann das Installationsprogramm aus dem Internet kostenlos heruntergeladen werden unter: <https://www.meinberg.de/german/sw/mbg-devman.htm>

Eine ausführliche Dokumentation im PDF-Format finden Sie hier:
<https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/meinberg-device-manager.pdf>

4 Allgemeines GNS165

Die Meinberg Satellitenfunkuhren der Serie GNS165 sind mit einer Vielzahl von Optionen verfügbar. Dieses Manual beschreibt die folgenden Modelle:

	20-60 V DC	100-240 V AC	100-240 V DC	Optocoupler outputs	PhotoMos relay outputs
GNS165DHS	x			x	
GNS165DAHS		x	x	x	
GNS165/AQ/DHS	x				x
GNS165/AQ/DAHS		x	x		x



Die Varianten der Baugruppe unterscheiden sich in Bezug auf die Spannungsversorgung und die Art der galvanischen Trennung der Impulsausgänge. Die sich hieraus ergebenden Unterschiede werden in den jeweiligen Kapiteln dargestellt. Ansonsten wird im folgenden die Bezeichnung GNS165 bei der Beschreibung dieser Funkuhren verwendet.

Die Satellitenfunkuhren der Baureihe GNS165 wurden mit dem Ziel entwickelt, Anwendern eine hochgenaue Zeitreferenz zur Ausgabe programmierbarer Impulse zur Verfügung zu stellen. Hohe Genauigkeit und die Möglichkeit des weltweiten Einsatzes rund um die Uhr sind die Haupteigenschaften dieser Systeme, welche ihre Zeitinformationen von den Satelliten des Global Navigation Satellite System (GNSS) empfangen.

Die Satelliten der meisten **Globalen Navigationssatellitensysteme (GNSS)** wie GPS, GLONASS und Galileo sind nicht stationär, sondern kreisen in mehreren Stunden um den Globus. Nur wenige GNSS-Systeme wie das chinesische Beidou-System arbeiten mit stationären Satelliten. Solche Systeme können nur in bestimmten Regionen der Erde empfangen werden.

GNSS-Empfänger müssen mindestens vier Satelliten verfolgen, um ihre eigene Position im Raum (x, y, z) sowie ihren Zeitversatz von der GNSS-Systemzeit (t) zu bestimmen. Nur wenn der Empfänger seine eigene Position genau bestimmen kann, kann auch die Laufzeitverzögerung der Satellitensignale genau kompensiert

werden, was erforderlich ist, um eine genaue Zeit zu liefern. Wenn die Empfängerposition nur ungenau bestimmt werden kann, wird auch die Genauigkeit der abgeleiteten Zeit vermindert.

GNSS-Satellitensignale können nur direkt empfangen werden, wenn sich kein Gebäude in der Sichtflanke von der Antenne zum Satelliten befindet. Die Signale können an Gebäuden usw. reflektiert werden, und die reflektierten Signale könnten danach empfangen werden. In diesem Fall ist jedoch der Signalausbreitungsweg länger als erwartet, was einen kleinen Fehler in der berechneten Position verursacht. Das wiederum ergibt eine weniger genaue Zeit.

Da die meisten Satelliten nicht stationär sind, muss die Antenne an einem Ort installiert werden, der so viel freie Sicht auf den Himmel wie möglich hat (z.B. auf einem Dach), um einen kontinuierlichen und zuverlässigen Empfang und Betrieb zu ermöglichen. Der beste Empfang wird erreicht, wenn die Antenne einen freien Blickwinkel von 8° über dem Horizont hat. Wenn das nicht möglich ist, sollte die Antenne mit der besten freien Sicht zum Himmel in Richtung des Äquators installiert werden. Da die Satellitenbahnen zwischen den Breitengraden 55° Nord und 55° Süd liegen, ermöglicht diese Positionierung den bestmöglichen Empfang.

Kontrollstationen auf der Erde vermessen die Bahnen der Satelliten und registrieren die Abweichungen der an Bord mitgeführten Atomuhren von der GPS-Systemzeit. Die ermittelten Daten werden zu den Satelliten hinaufgefunkt und als Navigationsdaten von den Satelliten zur Erde gesendet. Die hochpräzisen Bahndaten der Satelliten, genannt Ephemeriden, werden benötigt, damit der Empfänger zu jeder Zeit die genaue Position der Satelliten im Raum berechnen kann. Ein Satz Bahndaten mit reduzierter Genauigkeit wird Almanach genannt. Mit Hilfe der Almanachs berechnet der Empfänger bei ungefähr bekannter Position und Zeit, welche der Satelliten vom Standort aus über dem Horizont sichtbar sind. Jeder der Satelliten sendet seine eigenen Ephemeriden sowie die Almanachs aller existierender Satelliten aus.

5 Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GNS165

Die Satellitenfunkuhr GNS165 ist als Baugruppe für die DIN-Schienenmontage ausgeführt. Die Frontplatte enthält als Bedienelemente acht Kontroll-LEDs, einen Klemmenblock, zwei DSUB-, zwei BNC-Buchsen und eine SMA Buchse. Die Multi-GNSS Antenne ist mit dem Empfänger durch ein bis zu 70m langes (bei Verwendung von Belden H155-Kabel) Koaxialkabel verbunden. Die Speisung der Antenne erfolgt über das Antennenkabel. Als Option ist ein Antennenverteiler lieferbar, der es ermöglicht, bis zu vier Empfänger an einer einzigen Antenne zu betreiben. Zusätzliche Ausgänge werden nachfolgend beschrieben.

Der Datenstrom von den Satelliten wird durch den Mikroprozessor des Systems decodiert. Durch Auswertung der Daten kann die GNSS-Systemzeit mit einer Abweichung kleiner als $\pm 100\text{ns}$ reproduziert werden. Unterschiedliche Laufzeiten der Signale von den Satelliten zum Empfänger werden durch Bestimmung der Empfängerposition automatisch kompensiert. Durch Nachführung des Hauptoszillators wird eine Frequenzgenauigkeit von $\pm 5 \times 10^{-9}$ erreicht. Gleichzeitig wird die alterungsbedingte Drift des Quarzes kompensiert. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Systems abgelegt.

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

Der Mikroprozessor des Empfängers leitet aus der UTC-Zeit eine beliebige Zeitzone ab und kann auch für mehrere Jahre eine automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung generieren. Per Default sind die Umschaltzeitpunkte wie sie augenblicklich in der Europäischen Union (Mitteleuropa) gelten parametrisiert. Wie die Parametrisierung für andere Standorte erfolgt, ist im Handbuch beschrieben. Es ist auch möglich die automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung auszuschalten.

5.2 Impulsausgänge

Der Impulsgenerator der Satellitenfunkuhr GNS165 verfügt über drei unabhängige Kanäle (PP1...PP3) und ist in der Lage verschiedenste Impulse zu generieren, welche über die „Meinberg Device Manager“ Software konfiguriert werden. Die Impulslage ist für jeden Kanal invertierbar, die Impulszeit einstellbar im 10 msec Raster zwischen 10 msec und 10 sec. Standardmäßig bleiben die Impulsausgänge nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Die Baugruppe kann jedoch auch so konfiguriert werden, dass die Ausgänge sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Die Impulse werden galvanisch getrennt über Optokoppler oder PhotoMOS-Relais an der -X1-Schnittstelle (DMC-Stecker) ausgegeben.

Folgende Betriebsarten sind für jeden Impulsausgang getrennt einstellbar:

Idle-mode:	Der Ausgang ist nicht aktiv
Timer mode:	Mit diesem Modus lassen sich drei Einschalt- und Abschaltzeiten für jeden Ausgang programmieren. Diese Zeiten beziehen sich auf die eingestellte Systemzeit.
Single Shot Mode:	Es kann einmal pro Tag ein einzelner Ausgangsimpuls mit definierter Länge ausgegeben werden.
Cyclic pulse:	Bei diesem Modus wird in vorkonfigurierten Abständen ein wiederkehrender Ausgangsimpuls mit definierter Länge ausgegeben. Die Pulsausgabe wird um 0:00 Uhr Ortszeit synchronisiert, so dass der erste Puls eines Tages immer um Mitternacht erfolgt.
Per Sec.	Impulse von definierter Länge werden einmal pro Sekunde, ausgegeben.
Per Min.	Impulse von definierter Länge werden einmal pro Minute, ausgegeben.
Per Hour.	Impulse von definierter Länge werden einmal pro Stunde, ausgegeben.
DCF77-Marks	Ein simuliertes DCF77-Mark Telegramm wird auf den gewählten Ausgängen ausgegeben. Der generierte Zeitcode bezieht sich auf die lokale Zeitzone.
Position OK	Eine von drei verschiedenen Statusmeldungen kann ausgegeben werden: 'position OK': der Ausgang wird eingeschaltet, wenn der Empfänger seine Position berechnen konnte 'time sync': der Ausgang wird aktiviert, wenn das interne Timing vom GNS165-System synchronisiert wurde 'all sync': logisches UND beider beschriebenen Statusmeldungen. Der Ausgang wird aktiviert bei Positionsberechnung UND Zeitsynchronisation
Time Sync	Im Modus „Time Sync“ wird der jeweilige Ausgang aktiviert, sobald die Zeitbasis der internen Uhr mit dem eingehenden Signal synchronisiert worden ist.
All Sync	Der Modus „All Sync“ führt eine logische UND Funktion der beiden zuvor erwähnten Zustände aus, d. h. die Ausgabe wird erst aktiviert, wenn die Position berechnet werden kann und die interne Zeitbasis mit dem GPS-Timing synchronisiert wird.
DCLS Time Code:	Ausgabe eines Konfigurationen verschiedener IRIG Zeitcodes , welche dann als Ausgangssignal des Moduls/der Baugruppe dienen.
Synthesizer Frequency:	Die Ausgangsfrequenz des integrierten Synthesizers von 1/3 Hz bis 10 MHz

5.3 Serielle Schnittstellen

Die Satellitenfunkuhr GNS165 stellt zwei serielle RS-232 Schnittstellen und eine RS-485 Schnittstelle bereit. Diese bleiben standardmäßig nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat, können jedoch so konfiguriert werden, daß die Schnittstellen sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit, das Datenformat sowie die Art des Ausgabetelegramms können für alle Schnittstellen getrennt eingestellt werden. Die Schnittstellen können ein Zeittelegramm sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII „?“ aussenden. Die Formate der möglichen Telegramme sind in den technischen Daten näher beschrieben. Mit Hilfe des Programmes „Meinberg Device Manager“ kann die GNS165 über die serielle Schnittstelle COM0 parametrierbar werden.

5.4 Zeitcode-Ausgänge

5.4.1 Allgemeines

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

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

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die GNS165 beschränkt sich jedoch auf die Generierung des IRIG-B oder AFNOR NFS87-500 Formats.

Die Auswahl des generierten Codes wird mit Hilfe der Monitorsoftware vorgenommen.

5.4.2 Generierte Zeitcodes

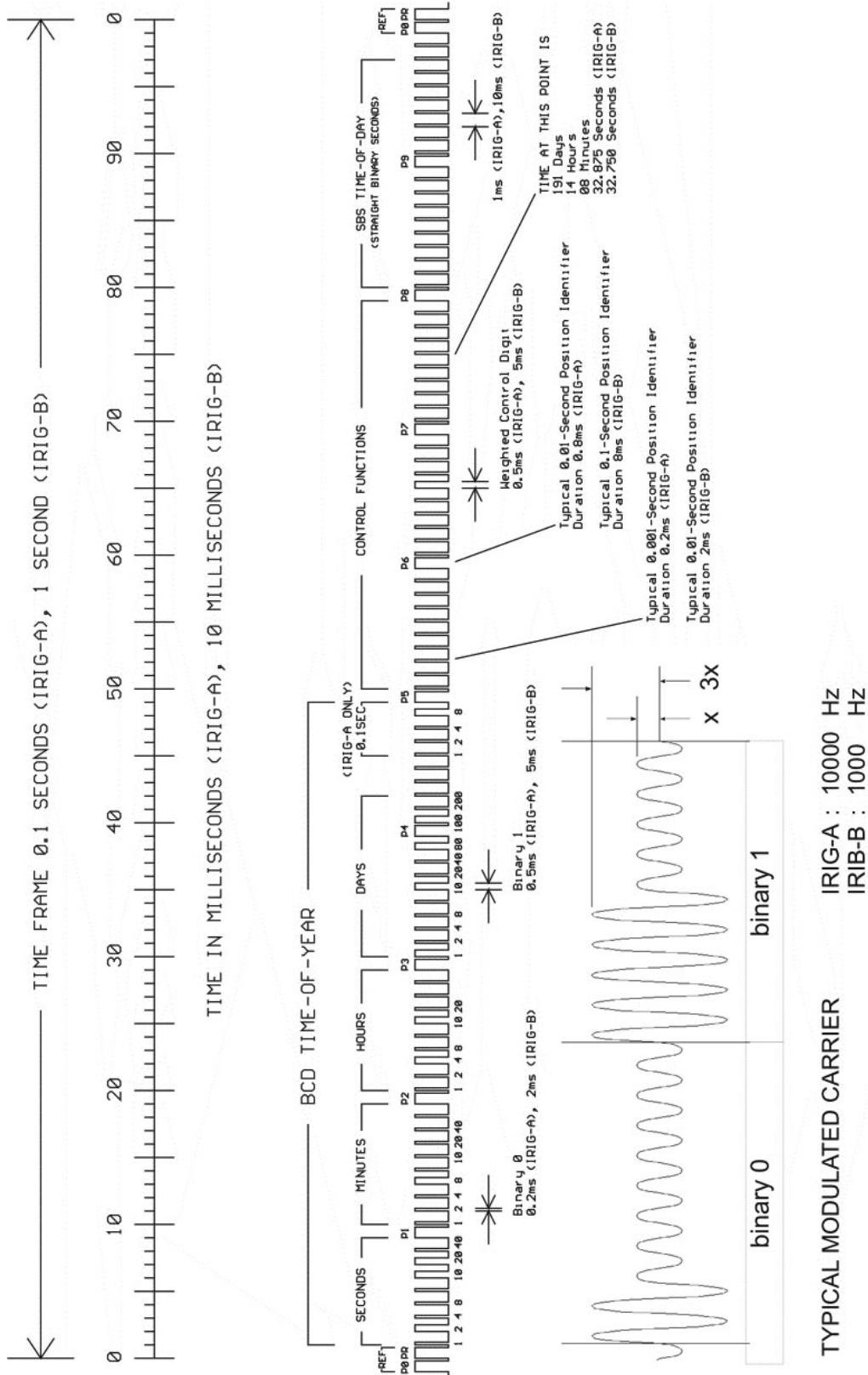
Das Board verfügt neben dem amplitudenmodulierten Sinuskanal auch über einen unmodulierten TTL Ausgang zur Ausgabe des pulsweitenmodulierten DC-Signals, so dass sechs unterschiedliche Zeitcodes verfügbar sind:

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

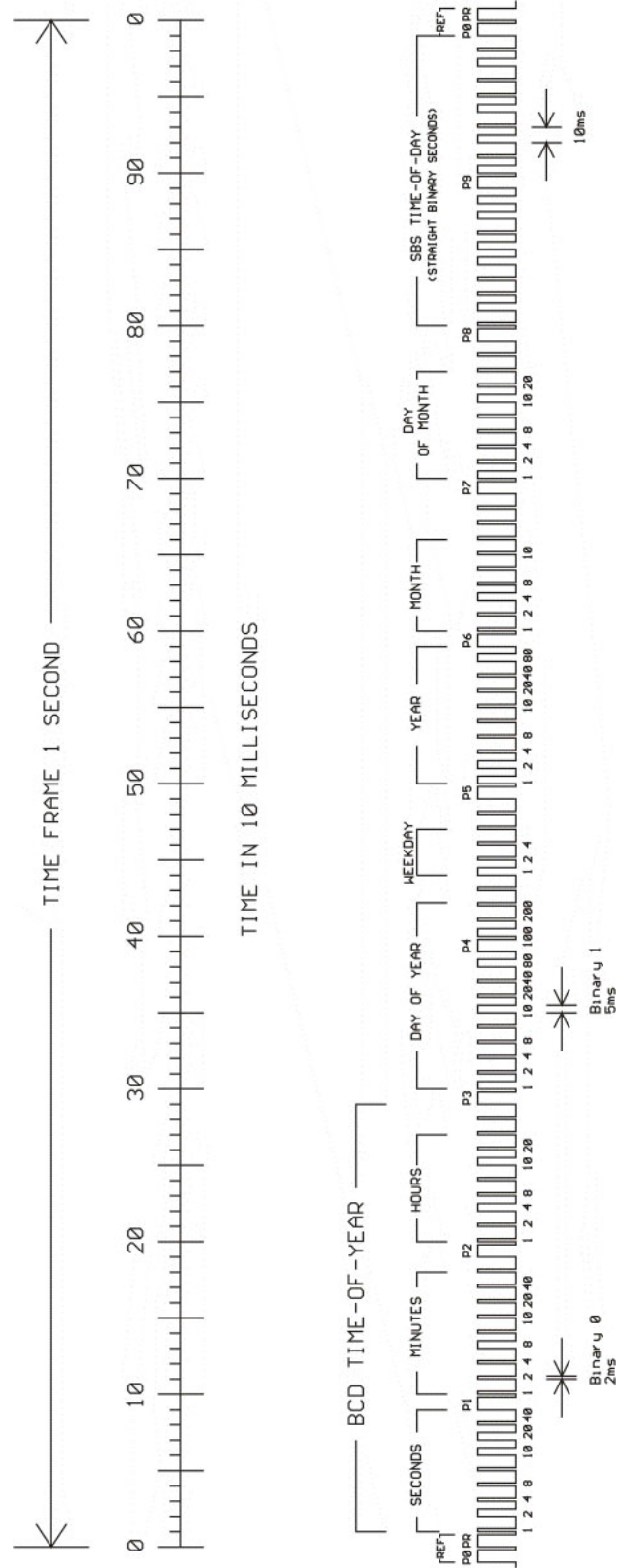
5.4.3 Funktionsweise der Time-Code-Generierung

Das Zeitcodesignal wird per default Einstellung erst nach Synchronisation der GNS165 ausgegeben. Soll das Zeitcodesignal sofort nach einem Reset auch ohne GNS-Synchronisation verfügbar sein, muss mittels der Software „Meinberg Device Manager“ das Enable-Flag 'Pulses' auf 'always' gesetzt werden. In diesem Fall ist der generierte Zeitcode bis zur GNS-Synchronisation nicht an die UTC-Sekunde angebunden.

5.4.4 IRIG - Standardformat



5.4.5 AFNOR - Standardformat



5.4.6 Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code

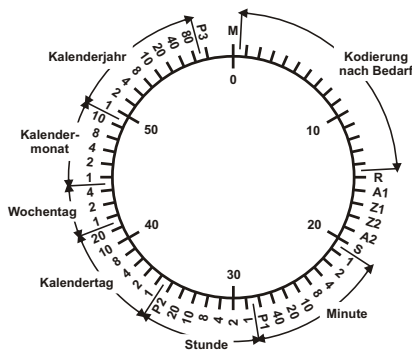
Bit Nr.	Bedeutung	Beschreibung
49	Position Identifier P5	
50	Year BCD encoded 1	
51	Year BCD encoded 2	unteres Nibble des BCD codierten Jahres
52	Year BCD encoded 4	
53	Year BCD encoded 8	
54	empty, always zero	
55	Year BCD encoded 10	
56	Year BCD encoded 20	oberes Nibble des BCD codierten Jahres
57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

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

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

5.5 DCF77 Emulation

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



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

Der Beginn einer Zeitmarke ist zu Beginn einer Sekunde. Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 sec entsprechen einer binären „0“ und solche mit 0.2 sec einer binären „1“. Die Information über die Uhrzeit und das Datum sowie einige Parity- und Statusbits finden sich in den Sekundenmarken 17 bis 58 jeder Minute. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt. Die Zeitmarken können über die Impulsausgänge bereitgestellt werden. Weiterhin ist das DCF77 Signal über eine BNC-Buchse als amplitudenmodulierter 77,5 kHz Träger verfügbar. Dieser Ausgang kann für nachgeschaltete Funkuhren als Ersatz für eine DCF77 Antenne genutzt werden.

6 Installation

6.1 Technische Daten Komplettsystem GNS165 Gehäuse

Die Varianten der Baugruppe GNS165 sind für folgende Gehäusemaße der DIN-Schienenmontage konzipiert:

Gehäuse:	GPS165DHS:	85 mm x 105 mm x 104 mm	(B x H x T)
	GPS165DAHS:	125,5 mm x 105 mm x 104 mm	(B x H x T)
	GPS165DAHSx	165.5 mm x 105 mm x 104 mm	(B x H x T)
Umgebungstemperatur:		0...50 °C	
Lagerungstemperatur:		-20...70°C	
Luftfeuchtigkeit:		85 %	
Schutzart:		IP20	

6.2 Spannungsversorgung

Die Varianten der Baugruppe GNS165 sind für folgende Spannungsversorgungen konzipiert:

GNS165DHS:	20-60 V DC (galvanische Trennung 1.5 kV DC)
GNS165DAHS:	100-240 V DC 100-240 V AC, 50-60 Hz

Die Spannungszuführung der DC-Varianten wird über Klemmen in der Frontplatte vorgenommen und sollte niederohmig gehalten werden.

Um Potentialdifferenzen zwischen den Signalmassen von auf verschiedenen Hutschienen installierter GNS165 und nachgeschalteter Baugruppe zu eliminieren, ist die Signalmasse der GNS165 von der Erde galvanisch getrennt.

Die Erdung des Gehäuses muss über den Anschluss auf der Rückseite der GNS165 vorgenommen werden.

6.3 L1 - 40dB Multi GNSS Antenne mit integriertem Überspannungsschutz

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

Diese aktive L1 Antenne enthält in ihrem wasserdichten Gehäuse eine hochleistungsfähige Antenne und einen rauscharmen Verstärker. Die Antenne wird an den GNSS Empfänger mit 5.0 V DC Stromausgang angeschlossen.

Als Antennenzuleitung kann ein handelsübliches 50 Ohm Koaxialkabel verwendet werden. Die maximale Leitungslänge zwischen Antenne und Empfänger liegt bei ca. 50 Meter (H155 - Low-Loss). Ein Befestigungsskit ist im Lieferumfang enthalten.

Siehe Datenblatt „40 dB Multi GNSS L1 Timing Antenna with Integrated Lightning Protection“ (pctel_gpsl1gl.pdf) oder als Download unter:

[Aktive Multi GNSS Antenne](#)

http://www.meinberg.de/download/docs/other/pctel_gpsl1gl.pdf

6.3.1 GNSS Antenne für den stationären Einsatz

Die **Multi-GNSS-Antenne** ist eine aktive GNSS L1-Antenne, die die Signale der GPS-, GLONASS-, Galileo- und BeiDou-Satellitensysteme empfangen kann. Es eignet sich hervorragend für stationäre Anlagen, arbeitet mit einer vom Empfänger gelieferten 5V-DC-Versorgungsspannung und verfügt über einen integrierten Überspannungsschutz.

Die Antennenkabelänge kann bis zu 70 Meter betragen, wenn zum Beispiel ein Belden H155 Low-Loss Koaxialkabel verwendet wird.

Montage und Installation der GNSS/L1 Antenna

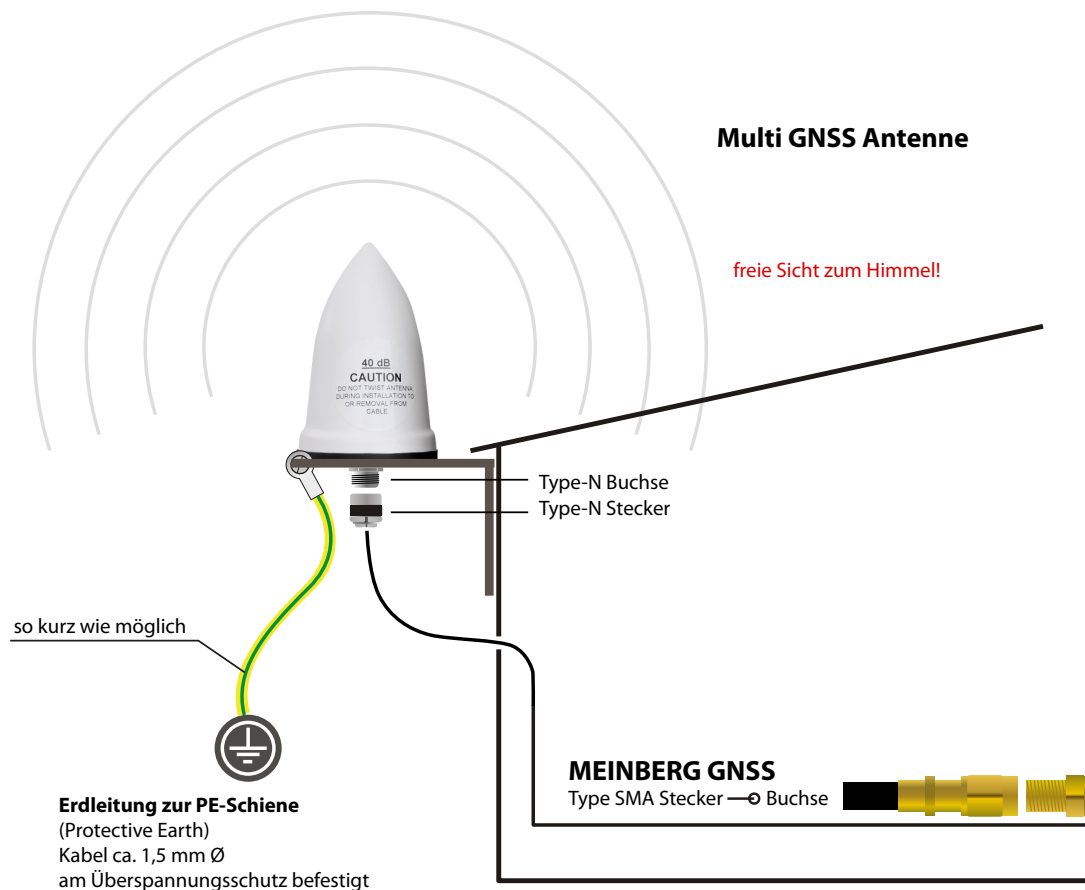





Abbildung: Schematische Darstellung der Montage einer Multi GNSS Antenne

 **WARNUNG!**
Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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

 **WARNUNG!**
Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter

 **Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!**

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

6.3.2 GNSS Antenne für mobile Anwendungen

Die RV-76G ist eine aktive GNSS-Antenne, die die Signale der GPS-, GLONASS- und Galileo-Satellitensysteme empfangen kann. Sie arbeitet mit einer 5 V DC Versorgungsspannung, die vom Empfänger zur Verfügung gestellt wird und sollte für mobile Anwendungen bevorzugt werden. Jedoch ist die maximale Länge des Antennenkabels abhängig von dem Kabeltyp, z.B. nur 5 Meter mit RG174/U-Kabel, so dass diese Antenne weniger geeignet für stationäre Installationen ist.

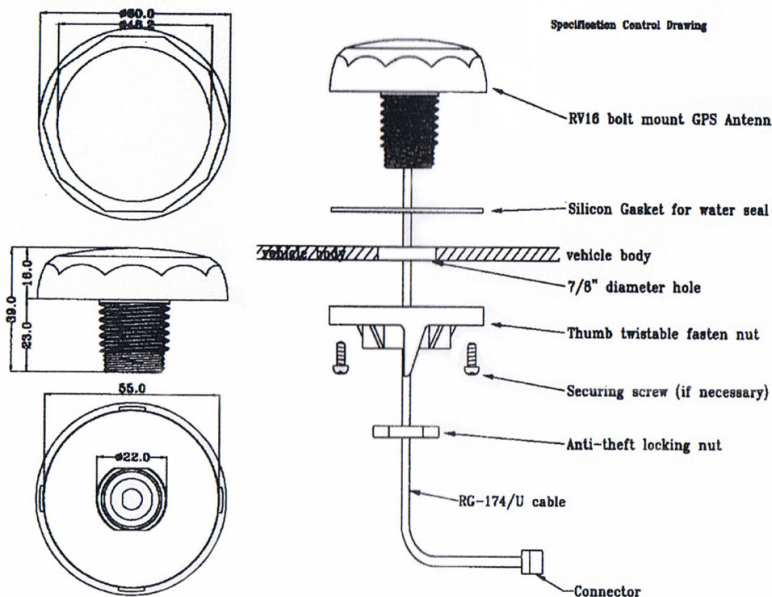


Abbildung: Montagezeichnung RV-76G Antenne



WARNUNG!

Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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



WARNUNG!

Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

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



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

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

In der Standardeinstellung werden nach einem Power-Up bis zur Synchronisation weder Impulse, Synthesizerfrequenzen noch serielle Telegramme ausgegeben. Es ist jedoch möglich, das Gerät so zu konfigurieren, dass sofort nach dem Einschalten ein oder mehrere Ausgänge aktiv sind. Wenn das System in einer neuen Umgebung (z.B. neue Empfängerposition, neues Netzteil) betrieben wird, kann es u.U. einige Minuten dauern bis der OCXO seine Frequenz eingeregelt hat. Bis dahin reduzieren sich die Genauigkeiten der Frequenz auf 10^{-8} und der Impulse auf $\pm 3 \mu s$.

6.5 Meinberg Device Manager

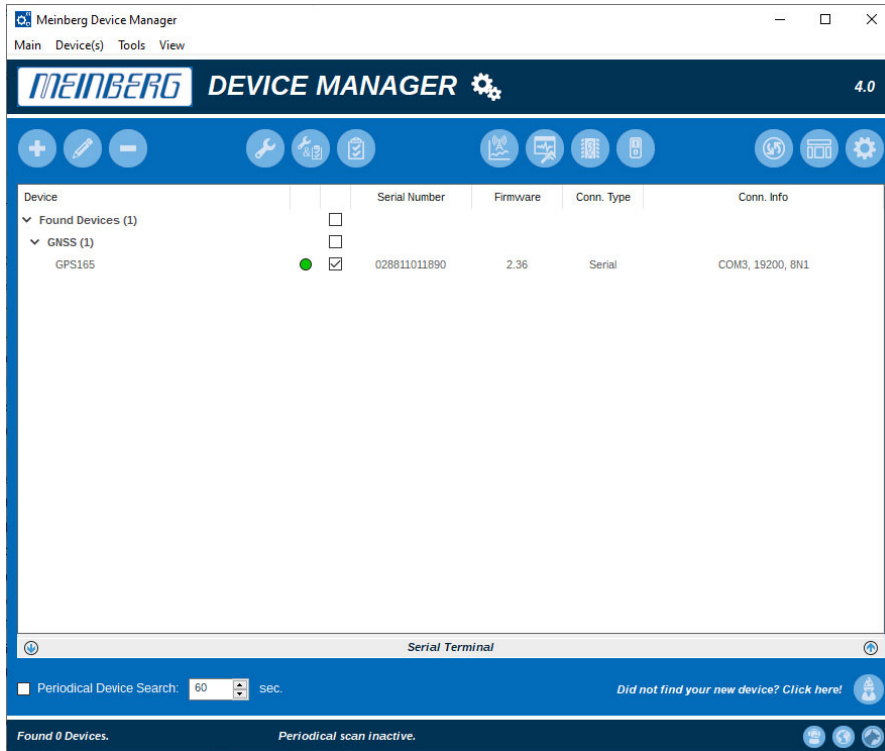
Das Programm Meinberg Device Manager dient der Konfiguration von Meinberg Funkuhren. Die Software ist ab dem Betriebssystemen Windows 7 lauffähig.

Dokumentation:

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

Download:

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



Eine Verbindung zwischen der Baugruppe und dem Programm kann seriell hergestellt werden. Die Konfigurationen sind in der „Meinberg Device Manager“ Dokumentation beschrieben.

Verbindung (Connection)

Sollte der PC keine automatische Verbindung zu der Funkuhr erzeugt haben, wählen Sie unter „Search Device“ eine erneute, automatische Suche. Alternativ können Sie mit „Add Device“ die identischen Konfigurationen (Port / Baudrate / Frame) der Baugruppe eingeben.

Konfiguration

SVNO	Elevation	Azimuth	Doppler	Status
5	50°	214°	-2088 Hz	OK
7	30°	65°	-2755 Hz	OK
8	12°	44°	331 Hz	OK
13	62°	291°	1597 Hz	OK
15	29°	293°	3071 Hz	OK
24	11°	319°	-96 Hz	OK
28	45°	141°	1926 Hz	OK
30	63°	71°	-1418 Hz	OK

Mit Hilfe von „Configure Device“ lassen sich verschiedene Konfigurationen an dem System durchführen. Bitte Beachten Sie, dass gewünschte Änderungen in den Einstellungen immer mit dem Button „Apply Configuration“ bestätigt werden müssen. Mit dem Button „Restore Configuration“ setzen Sie alle Einstellungen wieder zurück auf ihren Defaultwert. Mehr dazu finden Sie in dem Meinberg Device Manager - Handbuch.

7 Bedienelemente der Frontplatte

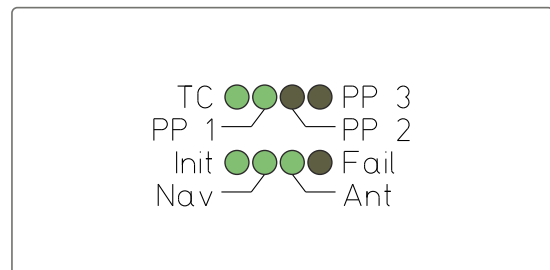
7.1 Frontanschlüsse GNS165

Bezeichnung	Steckverbindung	Art	Kabel
COM 0, COM 1 COM 2	9-pol. D-SUB 16-pol. Klemme	RS-232 RS-485	Datenleitung geschirmt Datenleitung
Optok. Out	16-pol. Klemme		
DCF Out	BNC Buchse	77,5 kHz	Koax geschirmt
Time Code AM Out DCLS Out	BNC Buchse 16-pol. Klemme	3 V _{SS} an 50 Ω RS-422, TTL	Koax geschirmt Datenleitung
Antenne	SMA	L1 5 V	Koax geschirmt
Netz	über 16-pol. Klemme (standard DHS) über 5-pol. Schraubklemme (AHS, DAHS)		

7.2 Status LEDs

LED Anzeige

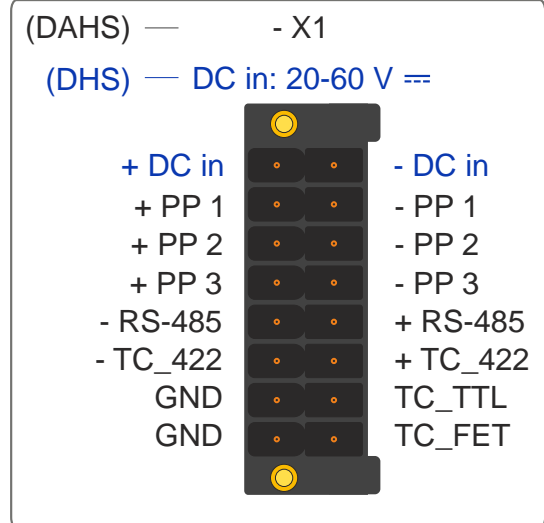
- TC: grün: wenn Timecode RS422 verfügbar ist
- PP 1 - PP 3: grün: wenn ein programmierbarer Puls verfügbar ist
- Init: blau: während der Initialisierung, danach grün: der Oszillator hat Betriebstemperatur
- Fail: rot: die Zeit ist nicht synchron
- Nav: grün: Positionsbestimmung erfolgreich
- Ant: rot: die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen



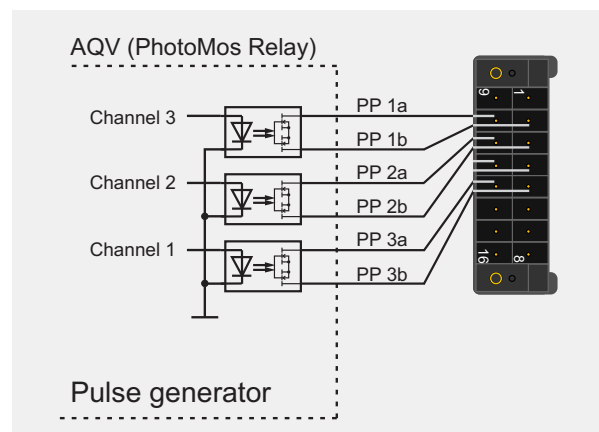
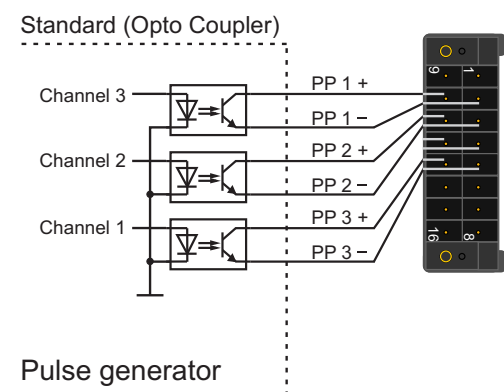
7.3 Belegung des Terminal-Blocks

Über die frontseitig herausgeführte Klemmenblock sind die Impulsausgänge zugänglich, außerdem wird bei den Varianten GNS165DHS und GNS165/AQ/DHS die Betriebsspannung über die Klemme zugeführt.

Die Bezeichnungen neben den entsprechenden Klemmen haben dabei die folgende Bedeutung:



+ DC in	positives Potential der Betriebsspannung (nur GNS165(/AQ/)DHS)
- DC in	Bezugspotential der Betriebsspannung (nur GNS165(/AQ/)DHS)
+ PP x	Programmierbarer Pulse (positiv)
- PP x	Programmierbarer Pulse (negativ)
+ RS-485	Seriellles Zeittelegramm (positiv)
- RS-485	Seriellles Zeittelegramm (negativ)
+ TC_422	Zeitcode (DCLS) mit RS-422 Pegel (positiv)
- TC_422	Zeitcode (DCLS) mit RS-422 Pegel (negativ)
TC_TTL	Zeitcode (DCLS) mit TTL Pegel an 50 Ω
TC_FET	Zeitcode (DCLS) über Feldeffekttransistor (470 Ω an +5V)
GND	Ground (Masse)



7.4 Belegung der DSUB-Buchsen

Die serielle Schnittstellen COM 0 und COM 1 sind über 9-pol. DSUB-Buchsen frontseitig herausgeführt. Die RS-232-Schnittstellen sind mit einem 1:1-Kabel (Modemkabel) an einen Computer anschließbar. Mit TxD ist hier die Sendeleitung, mit RxD die Empfangsleitung der GNS165 gekennzeichnet.

Steckverbinder: D-SUB Buchse 9-pol.

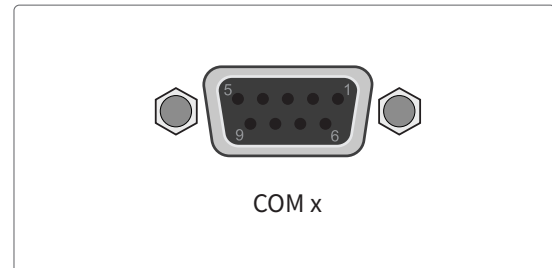
Kabel: Datenkabel (geschirmt)

Belegung:

Pin 2: TxD (transmit)

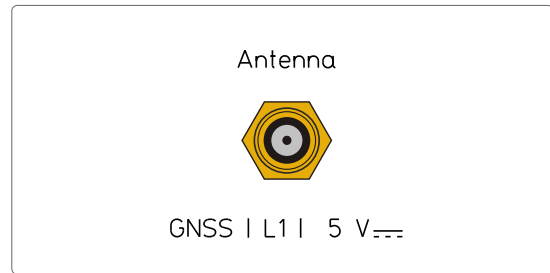
Pin 3: RxD (receive)

Pin 5: GND (ground)



7.5 GNSS Antenne

Antennentyp:	Multi GNSS L1 Antenne mit eingebautem Überspannungsschutz
Empfängertyp:	72-Kanal GPS/Galileo/Glonass/Beidou
Frequenzband:	L1 / E1 / B1 , 1575.42 +- 10 MHz / 1602-1615 MHz
Signalverstärkung	40 dB
Antennenverstärkung:	≥ 3.5 dBic / ≥ 3 dBic
Nennwiderstand:	50 Ω
DC-Spannung:	5 V (Spannungsversorgung über Antennenkabel)
DC-Strom:	max. 100 mA
Verbindungstyp:	SMA Buchse
Kabel:	Koaxialkabel, geschirmt
Kabellänge:	absetzbar bis max. 70 m mit Belden H155 Koaxialkabel



WARNUNG!

Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter



Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

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

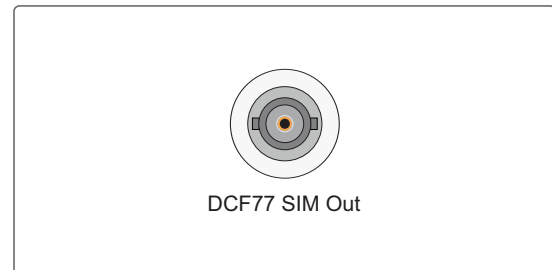
7.6 DCF77 Simulatoreausgang

Ausgangssignal: 77,5 kHz Frequenz

Signalpegel: -62 dBm

Verbindungstyp: BNC-Buchse

Kabel: Koaxial, geschirmt



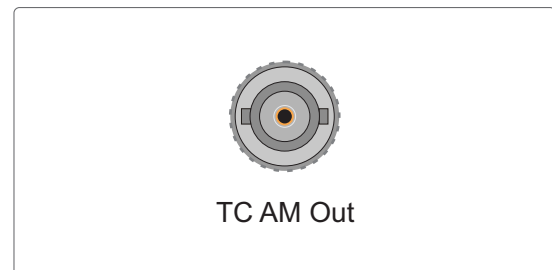
7.7 Time Code AM Ausgang

Trägerfrequenz: 1 kHz (IRIG-B)

Ausgangssignal: Unsymmetrisches Sinussignal:
3 V_{SS} (MARK),
1 V_{SS} (SPACE) an 50 Ohm

Verbindungstyp: BNC-Buchse

Kabel: Koaxial, geschirmt



7.8 Anschluss Spannungsversorgung

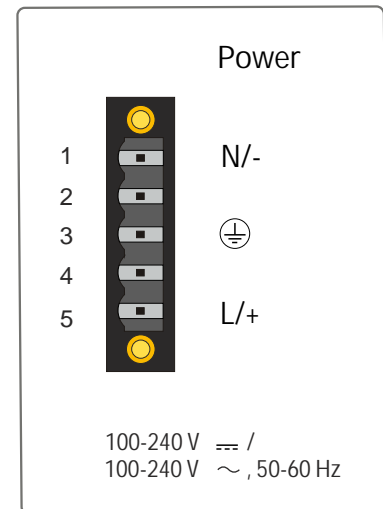
Verbindungstyp:	5-pol. DFK
Pinbelegung:	1: N/- 2: nicht angeschlossen 3: PE (Schutzleiter) 4: nicht angeschlossen 5: L/+

Eingangsparameter

Nennspannungsbereich:	U_N	=	100-240 V \sim 100-240 V \equiv
Max. Spannungsbereich:	U_{max}	=	85-264 V \sim 90-264 V \equiv
Nennstrom:	I_N	=	0,15 A
Nennfrequenzbereich:	f_N	=	50-60 Hz
Max. Frequenzbereich:	f_{max}	=	47-63 Hz
Einschaltstrom:	I_P	=	50 A @ 230 V AC

Ausgangsparameter

Max. Leistung:	P_{max}	=	15 W
Max. Wärmeabgabe:	E_{therm}	=	54,00 kJ/h (51,19 BTU/h)



WARNUNG!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.



Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- Nur Fachpersonal (Elektriker) darf das Gerät anschließen.
- Arbeiten an geöffneten Klemmen und Steckern dürfen niemals bei anliegender Spannung durchgeführt werden.
- Alle Steckverbinder müssen mit einem geeigneten Steckergehäuse gegen Berührung spannungsführender Teile geschützt werden!
- Hinweis: Achten Sie immer auf eine sichere Verdrahtung!
- Wichtig: Das Gerät muss an eine ordnungsgemäße Erdung (PE) angeschlossen werden

8 Technische Daten GNS165 Empfänger

Empfänger:	Kombinierter GPS / GLONASS / Galileo und BeiDou Empfänger Anzahl Kanäle: 72 Frequenzband: GNSS L1 1575.42 +- 10 MHz / 1602-1615 MHz
Antenne:	Multi – GNSS L1 Antenna Antenne mit integriertem Überspannungsschutz, siehe Abschnitt "Antennenmontage"
Zeit bis zur Synchronisation:	max. 1 Minute bei bekannter Empfängerposition und gültigen Almanachs ca. 12 Minuten ohne gültige Daten im Speicher
Batteriepufferung:	Speicherung der Schaltprogramme und wichtiger GNSS-Systemdaten im internen RAM, Pufferung mittels Lithium-Batterie Lebensdauer der Batterie min. 10 Jahre
Impulsausgänge:	drei programmierbare Ausgänge GNS165/DHS, GNS165/DAHS galvanische Trennung mittels Optokoppler $U_{CEmax} = 55 \text{ V}$, $I_{Cmax} = 50 \text{ mA}$, $P_{tot} = 150 \text{ mW}$, $V_{iso} = 5000 \text{ V}$ Impulsverzögerung: t_{on} ca. 20 μsec ($I_C = 10 \text{ mA}$) t_{off} ca. 3 μsec ($I_C = 10\text{mA}$) GNS165/AQ/DHS, GNS165/AQ/DAHS galvanische Trennung mittels PhotoMOS-Relais $U_{max} = 250 \text{ V AC/DC peak}$, $I_{max} = 150 \text{ mA}$, $P_{tot} = 360 \text{ mW}$, $V_{iso} = 1500 \text{ V}$ Impulsverzögerung: t_{on} ca. 0,18 msec ($I_{load} = 150 \text{ mA}$) t_{off} ca. 0,07 msec ($I_{load} = 150\text{mA}$) Defaulteinstellung: alle Impulsausgänge inaktiv Impulsausgabe 'if sync'
Impulsgenauigkeit:	besser als +-100nsec nach Synchronisation und 20 Minuten Betriebszeit besser als +-3 μsec in den ersten 20 Minuten nach Synchronisation
Serielle Schnittstellen:	3 unabhängige asynchrone serielle Schnittstellen COM0 (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801 COM1 (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801 Ausgabestrang getrennt einstellbar für COM0, COM1 und COM2 - mögliche Formate siehe „Zeitlegramme“ COM2 (RS-485) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801

	<p>Defaulteinstellung: COM0: 19200, 8N1 COM1, COM2: 9600, 8N1 'Standard Meinberg' sekundlicher String Stringausgabe 'if sync'</p>
Zeitcodeausgänge:	<p>moduliert über BNC-Buchse: 3 V_{SS} (MARK), 1 V_{SS} (SPACE) an 50Ω</p> <p>unmoduliert über 16pol. Klemme: Feldeffekttransistor mit internem pull-up (1 kΩ) an +5 V</p> <p>Daten des Transistors: U_{ds,max} = 100 V, I_{d,max} = 150 mA, P_{max} = 250 mW</p> <p>TTL an 50Ω RS422</p>
DCF77-Simulation:	<p>Ausgabe eines im DCF77-Takt AM-modulierten 77.5 kHz-Trägers als Ersatz für eine DCF-Empfangsantenne. Ausgangspegel unmoduliert ca -55 dBm. Aktiv sofort nach Reset</p>
Stromversorgung:	<p>GNS165/DHS 20-60 V DC galvanische Trennung 1.5 kVDC</p> <p>GNS165/DAHS 100-240 V DC 100-240 V AC, 50-60 Hz Netzsicherung: 630 mA, träge</p>
Abmessungen:	<p>GNS165/DHS 105 mm x 85 mm x 104 mm (H x B x T)</p> <p>GNS165/DAHS 105 mm x 125.5 mm x 104 mm (H x B x T)</p>
Steckverbinder:	<p>SMA Buchse für Multi-GNSS Antennenanschluss, amplitudenmodulierten DCF77-Ausgang und amplitudenmodulierten Zeitcodeausgang 16polige Klemmleiste zum Anschluss von: - Impulsausgängen - Betriebsspannung (nur GNS165DHS, GNS165/AQ/DHS) DAHS, AQ/DAHS: 5pol. Klemme</p>
Umgebungs- Temperatur:	0 ... 50° C
Luftfeuchtigkeit:	85% max.

8.1 Anschlussdaten DFMC-Buchse

Leiterquerschnitt starr min.	0,2 mm ²
Leiterquerschnitt starr max.	1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel min.	0,2 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel max.	1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse min.	0,25 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse max.	1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse min.	0,25 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse max.	0,75 mm ²
Leiterquerschnitt AWG min.	24
Leiterquerschnitt AWG max.	16
AWG nach UL/CUL min.	16
AWG nach UL/CUL max.	24

Angaben zu Aderendhülsen

Aderendhülsen ohne Isolierkragen,
nach DIN 46226-1

Querschnitt: 0,25 mm ² ;	Länge: 5 mm ... 7 mm
Querschnitt: 0,3 mm ² ;	Länge: 7 mm
Querschnitt: 0,5 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,75 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 1 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 1,5 mm ² ;	Länge: 10 mm

Aderendhülsen mit Isolierkragen,
nach DIN 46226-4

Querschnitt: 0,25 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,34 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,5 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,75 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm

8.2 Zeitlegramme

8.2.1 Format des Meinberg Standard Telegramms

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

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

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

<STX> Start-Of-Text, ASCII Code 02h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

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

8.2.2 Format des SAT Telegramms

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

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

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

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

8.2.3 Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)

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

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

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

\$	Start character, ASCII Code 24h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
hhmmss.ss	die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde) ss Sekunden (1/10 ; 1/100)
A	Status (A = Zeitdaten gültig, V = Zeitdaten ungültig)
bbbb.bb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
n	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind: 'N' nördlich d. Äquators 'S' südlich d. Äquators
llll.ll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
e	Geographische Länge, mögliche Zeichen sind: 'E' östlich Greenwich 'W' westlich Greenwich
0.0,0.0	Geschwindigkeit in Knoten und die Richtung in Grad Bei einer Meinberg GPS-Uhr sind diese Werte immer 0.0, bei einer GNS-Uhr werden die Werte bei mobilen Anwendungen berechnet
ddmmyy	das Datum: dd Monatstag (01..31) mm Monat (01..12) yy Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
a	magnetische Variation E/W
hh	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer '\$' und '*')
<CR>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh
<LF>	Line Feed, ASCII Code 0Ah

8.2.4 Format des NMEA 0183 Telegramms (GGA)

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

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

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

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

8.2.5 Format des NMEA 0183 Telegramms (ZDA)

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

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

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

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

\$ Start character, ASCII Code 24h
wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

hhmmss.ss die Zeit:
hh Stunden (00..23)
mm Minuten (00..59)
ss Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)

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

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

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

<CR> Carriage Return, ASCII Code 0Dh

<LF> Line Feed, ASCII Code 0Ah

8.2.6 Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)

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

<STX>tt.mm.jj; w; hh:mm:ss; voo:oo; acdfg i;bbb.bbbbn ll.lllle hhhhm<ETX>

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

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

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

8.2.7 Format des Computime Zeitlegramms

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

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

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

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

8.2.8 Format des SYSPLEX-1 Zeitlegramms

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

Bitte beachten:

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

Das Format ist:

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

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

<SOH> Start of Header (ASCII Kontrollzeichen)
wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

ddd Jahrestag (001..366)

hh:mm:ss die Zeit:

hh Stunden (00..23)

mm Minuten (00..59)

ss Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)

q Status der Funkuhr: (space) Time Sync (GPS lock)
(?) no Time Sync (GPS fail)

<CR> Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh

<LF> Line-Feed, ASCII-Code 0Ah

8.2.9 Format des SPA Zeitlegramms

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

>900WD:jj-mm-tt_hh.mm;ss.fff:cc<CR>

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

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

8.2.10 Format des RACAL Zeitlegramms

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

`<X><G><U>yymmddhhmmss<CR>`

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

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

8.2.11 Format des Meinberg GPS Zeitlegramms

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

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

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

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

8.2.12 Format des ION Zeittelegramms

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

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

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

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

8.2.13 Format des ION Blanked Zeitlegramms

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

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

Wichtig: 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 Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

`<SOH>` Start of Header (ASCII Kontrollzeichen)
wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

`ddd` Jahrestag (001..366)

`hh:mm:ss` die Zeit:

`hh` Stunden (00..23)

`mm` Minuten (00..59)

`ss` Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)

`q` Status der Funkuhr: (space) Time Sync (GPS lock)
(?) no Time Sync (GPS fail)

`<CR>` Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh

`<LF>` Line-Feed, ASCII-Code 0Ah

8.2.14 Format des IRIG J Zeitlegramms

Der Zeitcode besteht aus einer Folge von ASCII Zeichen, welche im Format 7O1:

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

gesendet wird.

Die Gültigkeit des Telegramms wird durch die steigenden Flanke des Startbits gekennzeichnet. Das Telegramm umfasst 15 Zeichen und wird sekundlich mit einer Baudrate von 300 oder größer gesendet. Das Format ist:

`<SOH>DDD: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:

SOH	ASCII Code „Start of Heading“ (0x01h)
DDD	Tag des Jahres (1 bis 366)
HH, MM, SS	Zeit des Startbits in Stunde (HH), Minute (MM), Sekunde (SS)
CR	ASCII Code „Carriage Return“ (0x0Dh)
LF	ASCII Code „Line Feed“ (0x0Ah)

8.3 Oszillatorspezifikationen

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

	TCXO	OCXO LQ	OCXO SQ	OCXO MQ	OCXO HQ
Kurzzeitstabilität ($\tau = 1 \text{ sec}$)	$2 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-12}$
Genauigkeit des PPS (Sekundenimpuls)	$< \pm 100 \text{ ns}$	$< \pm 100 \text{ ns}$	$< \pm 50 \text{ ns}$	$< \pm 50 \text{ ns}$	$< \pm 50 \text{ ns}$
Phasenrauschen	1Hz -60dBc/Hz 10Hz -90dBc/Hz 100Hz -120dBc/Hz 1kHz -130dBc/Hz	1Hz -60dBc/Hz 10Hz -90dBc/Hz 100Hz -120dBc/Hz 1kHz -130dBc/Hz	1Hz -70dBc/Hz 10Hz -105dBc/Hz 100Hz -125dBc/Hz 1kHz -140dBc/Hz	1Hz -75dBc/Hz 10Hz -110dBc/Hz 100Hz -130dBc/Hz 1kHz -140dBc/Hz	1Hz < -85dBc/Hz 10Hz < -115dBc/Hz 100Hz < -130dBc/Hz 1kHz < -140dBc/Hz
Genauigkeit freilaufend, ein Tag	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ $\pm 1 \text{ Hz (1)}$	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$ $\pm 0.2 \text{ Hz (1)}$	$\pm 5 \cdot 10^{-9}$ $\pm 5 \text{ mHz (1)}$	$\pm 1.5 \cdot 10^{-9}$ $\pm 1.5 \text{ mHz (1)}$	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ $\pm 5 \text{ mHz (1)}$
Genauigkeit freilaufend, 1 Jahr	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 10 \text{ Hz (1)}$	$\pm 4 \cdot 10^{-7}$ $\pm 4 \text{ Hz (1)}$	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$ $\pm 2 \text{ Hz (1)}$	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ $\pm 1 \text{ Hz (1)}$	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$ $\pm 0.5 \text{ Hz (1)}$
Genauigkeit GPS- synchron, 24h gemittelt	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 5 \cdot 10^{-12}$	$\pm 1 \cdot 10^{-12}$
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Tag	$\pm 4.3 \text{ ms}$	$\pm 865 \mu\text{s}$	$\pm 220 \mu\text{s}$	$\pm 65 \mu\text{s}$	$\pm 22 \mu\text{s}$
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Jahr	$\pm 16 \text{ s}$	$\pm 6.3 \text{ s}$	$\pm 4.7 \text{ s}$	$\pm 1.6 \text{ s}$	$\pm 788 \text{ ms}$
Temperaturdrift freilaufend	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ (-20...70°C)	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$ (0...60°C)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (-10...70°C)	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$ (-20...70°C)	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ (5...70°C)

Hinweis 1:

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

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

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

9 RoHS und WEEE

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

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



WEEE Status des Produkts

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



10 Konformitätserklärung

Konformitätserklärung

Doc ID: GNS165DHS / GNS165DAHS-19.01.2021

Hersteller Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Manufacturer Lange Wand 9, D-31812 Bad Pyrmont

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt,
declares under its sole responsibility, that the product

Produktbezeichnung GNS165DHS / GNS165DAHS
Product Designation

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmt:
to which this declaration relates is in conformity with the following standards and provisions of the directives:

RED – Richtlinie <i>RED Directive</i>	ETSI EN 303 413 V1.1.1 (2017-06)
--	----------------------------------

2014/53/EU

EMV – Richtlinie <i>EMC Directive</i>	ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11) ETSI EN 301 489-19 V2.1.1 (2019-04) DIN EN 61000-6-2:2019
--	--

2014/30/EU DIN EN 61000-6-3:2007 + A1:2011
DIN EN 55032:2015
DIN EN 55024:2010 + A1:2015

Niederspannungsrichtlinie <i>Low-voltage Directive</i>	DIN EN 62368-1:2014 + A11:2017
---	--------------------------------

2014/35/EU

RoHS – Richtlinie <i>RoHS Directive</i>	DIN EN IEC 63000:2018
--	-----------------------

2011/65/EU + 2015/863/EU

Bad Pyrmont, den 19.01.2021


Stephan Meinberg
Production Manager



GNS165_XHS_QSG_190121