



The Synchronization Experts.



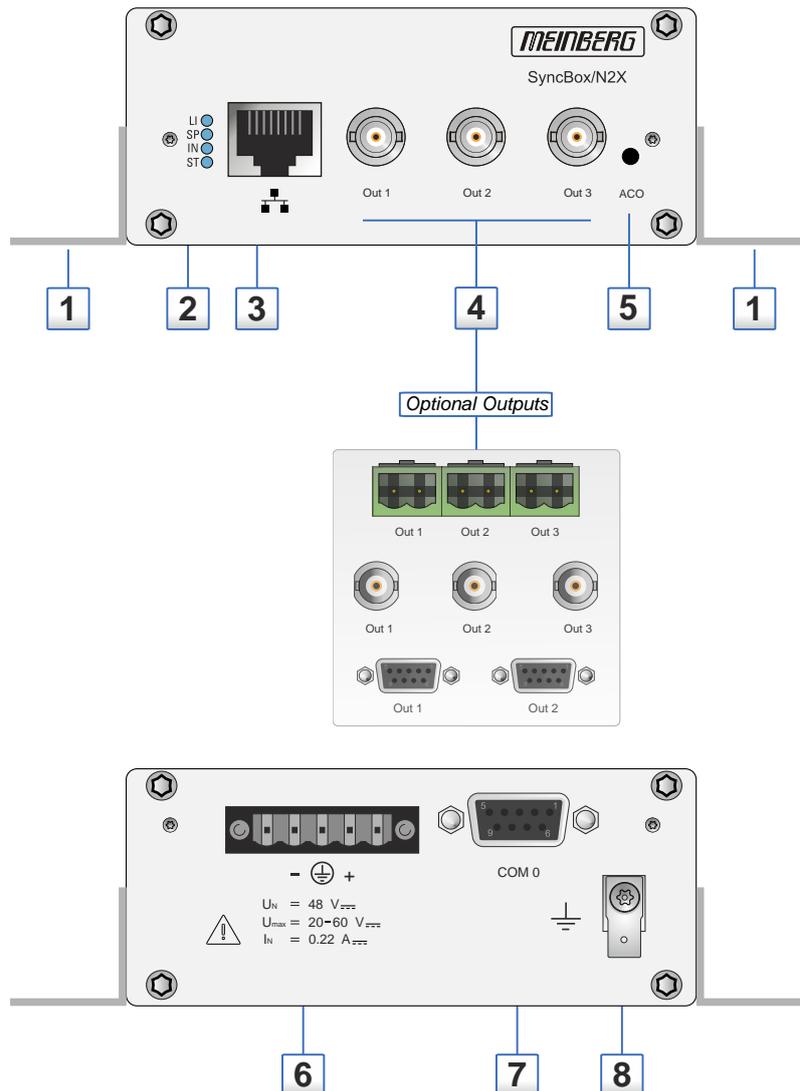
HANDBUCH

SyncBox N2X

17. September 2019

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Front view (Frontansicht) SyncBox N2X



ENGLISH

1. Wall Mount Brackets
2. LED Indicators
3. Signal In / Remote / (Option: PoE) - RJ45 connector
4. **Out 1 - Out 3:**
IRIG AM, Freq.Synth.sine,PPOs
via BNC female, FO ST or 2pin DFK connector
5. ACO - Access Control Override - Access without Protection
6. Power Supply: 20-60 V DC
7. COM 0 serial port, 9pin. D-SUB
8. Protective Earth

DEUTSCH

1. Winkel für Wandmontage
2. LED Statusanzeigen
3. Signaleingang / Remote / (Option: PoE) Anschluss über RJ45
4. **Out 1 - Out 3:**
IRIG AM, Freq.Synth.sine, PPOs über
BNC Buchse, FO ST oder 2pol. DFK Buchsen
5. ACO - Access Control Override - Zugriff ohne Passwortschutz
6. Netzteil: 20-60 V DC
7. COM 0 serieller Anschluss, 9pol. D-SUB
8. Schutzleiter

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Allgemeine Hinweise	2
3	Allgemeine Sicherheitshinweise	3
3.1	Wichtige Sicherheitshinweise	3
3.2	Verwendete Symbole	4
3.3	Sicherheit beim Installieren	6
3.4	Schutzleiter-/ Erdungsanschluss	9
3.5	Sicherheit im laufenden Betrieb	9
3.6	Sicherheit bei der Wartung	10
3.7	Umgang mit Batterien	10
3.8	Antennenmontage	11
3.9	Reinigen und Pflegen	11
3.10	Vorbeugung von ESD-Schäden	12
3.11	Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten	13
4	Kurzanleitung zur Erstinbetriebnahme	14
5	Komplettsystem SYNCBOX N2X	17
6	Precision Time Protocol (PTP) / IEEE1588	18
6.1	Funktionsweise in Slave-Systemen	19
6.2	PTPv2 IEEE 1588-2008 Konfigurationsanleitung	20
6.2.1	Allgemeine Optionen	20
6.2.2	Netzwerk - Layer 2 oder Layer 3	20
6.2.3	End-To-End (E2E) oder Peer-To-Peer (P2P) Delay Messungen	21
6.2.4	(P)DELAY_REQUEST Messages	22
7	Allgemeines zu Time Code	23
7.1	Bezeichnung von IRIG-Codes	23
7.2	IRIG - Standardformat	24
7.3	AFNOR - Standardformat	25
7.4	Generierte Zeitcodes	26
8	Zeitlegramme	27
8.1	Format des Meinberg Standard Telegramms	27
8.2	Format des Meinberg GPS Zeitlegramms	28
8.3	Format des Meinberg Capture Telegramms	29
8.4	Format des SAT Telegramms	30
8.5	Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	31
8.6	Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)	33
8.7	Format des NMEA 0183 Telegramms (GGA)	34
8.8	Format des NMEA 0183 Telegramms (ZDA)	35
8.9	Format des ABB SPA Telegramms	36
8.10	Format des Computime Zeitlegramms	37
8.11	Format des RACAL Zeitlegramms	38
8.12	Format des SYSPLEX-1 Zeitlegramms	39
8.13	Format des ION Zeitlegramms	40
8.14	Format des IRIG J Zeitlegramms	41
9	Impulse	42
9.1	Impulsausgänge	42

10 Anhang: Technische Daten	44
10.1 Technische Daten SYNCBOX N2X	44
10.2 SYNCBOX N2X Anschlüsse	45
10.3 Anschluss Spannungsversorgung	45
10.4 RS232 COMx Zeitstring / Konfiguration	46
10.5 Programmierbarer Pulsausgang	46
10.6 Status LEDs	47
10.7 10/100base-T Ethernet (IEEE 803.2) / Konfiguration	47
10.8 SyncBox N2X - Optionale Ausgänge	48
10.8.1 Fiber Optik - Programmierbare Pulsausgang	48
10.8.2 Programmierbare Pulsausgang	48
10.8.3 PMO6	49
11 Konformitätserklärung	50

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: 17.09.2019

2 Allgemeine Hinweise



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.

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an Elektrofachkräfte oder von einer Elektrofachkraft unterwiesene Personen die mit den jeweils gültigen nationalen Normen und Sicherheitsregeln insbesondere für die Errichtung von Starkstromanlagen vertraut sind.

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

3.1 Wichtige Sicherheitshinweise

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.

3.2 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.

3.3 Sicherheit beim Installieren



WARNUNG!

Inbetriebnahme vorbereiten

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

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

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

Transportieren, Auspacken und Aufstellen

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

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

Der Brandschutz muss im eingebauten Zustand sichergestellt sein.

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

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

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



Anschließen der Datenkabel

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

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

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

Anschließen der Stromversorgung

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

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

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

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

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

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

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

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 60950-1 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>

3.4 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!

3.5 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.

3.6 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.

3.7 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.

3.8 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.

3.9 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.

3.10 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, das 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.

3.11 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.

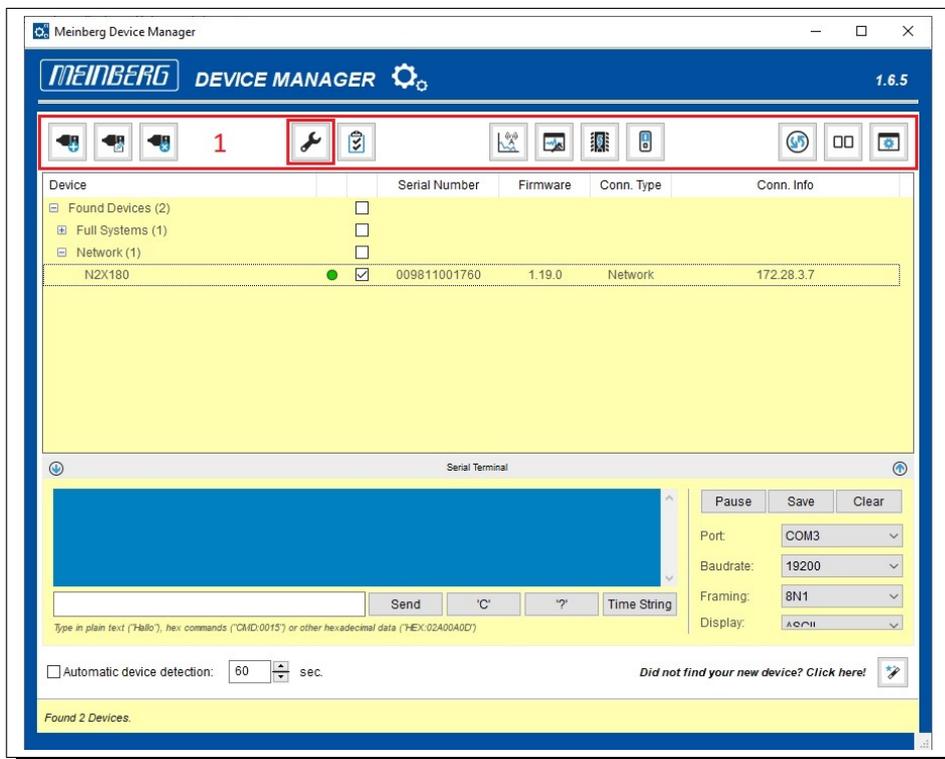
4 Kurzanleitung zur Erstinbetriebnahme

Nachdem die SyncBox/N2X an die Spannungsversorgung und das Netzwerk angeschlossen wurde, kann diese mit Hilfe des Programms „Meinberg Device Manager“ konfiguriert und deren Status überwacht werden.

Das Meinberg Device Manager Programm kann hier heruntergeladen werden:

Windows: https://www.meinberg.de/download/utils/windows/mbgdevman_setup.exe

Linux: <https://www.meinberg.de/download/utils/linux/mbgdevman.tar.gz>



Konfiguration über das Netzwerk mit MEINBERG DEVIVCE MANAGER

Nach dem Start von „*mbgdevman*“ werden auf dem Startbildschirm alle verbundenen Module in baumstruktureller Darstellung aufgelistet und können durch Klick ausgewählt werden. Des Weiteren werden grundlegende Informationen, wie Seriennummer, Hostname/ Firmware-Version, Art der Verbindung (Network, Serial) und Verbindungsparameter wie IP- und MAC- Adresse angezeigt.

Wird das Modul/die Baugruppe nicht angezeigt, kann über den Menübutton „Add Device“ manuell eine Verbindung hergestellt werden. Außerdem kann hier ein neues Passwort gesetzt werden.

Im Menübereich (siehe Abb.) befindet sich der Menübutton „Configure Device“. Hier können alle wichtigen Konfigurationen des angeschlossenen Moduls/Systems vorgenommen werden. Durch den Menübutton „Show Device Status“ gelangen Sie zu allen wichtigen Statusmenüs.

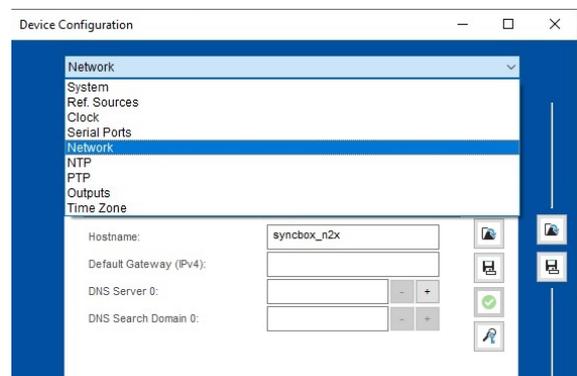
Von der N2X werden folgende Menüs und Möglichkeiten der Konfiguration und des Statusmonitoring unterstützt.

Konfiguration

System	Speichern aktueller Konfigurationen
Referenzquellen	Auswahl der Referenzquellen (NTP oder PTP)
Uhr	Konfigurieren der Systemzeit
Serielle Anschlüsse	Konfigurieren serieller Parameter (Baud Rate, Framing,...)
Netzwerk	Konfigurieren von Netzwerkparametern (IP, DHCP, virtual Interface,...)
NTP	Konfigurieren von NTP Parametern (Ext. Server, Hostname, Polling,...)
PTP	Konfigurieren von PTP Parametern (Role, PTP Modus, Profile, Protocol, ...)
Ausgänge	Konfigurieren der bereitgestellten Ausgänge (IRIG Codes, IRIG Timescale, Synth. Freq,...)
Zeitzone	Konfigurieren der Zeitzone (UTC, CET/CEST, Daylight Saving,...)

Alle Parameter lassen sich wie folgt konfigurieren. Durch einen Rechtsklick auf das Modul/die Baugruppe öffnet sich ein Dialogfenster. Wählen Sie hier „Configure Device“ aus. Sie befinden sich nun im Konfigurationsmenü des Modul/der Baugruppe.

Um die Netzwerkparameter zu konfigurieren wählen Sie im Drop Down Menü „Network“ aus. Standardmäßig ist der DHCP Service aktiviert, so dass eine IP-Adresse automatisch vergeben wird.



Für den Fall, dass kein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden ist oder die SyncBox/N2X aus einem anderen Grund keine gültige Adresse zugewiesen bekommt, wird automatisch eine Fallback Adresse **169.254.xxx.yyy (Zeroconf¹)** eingestellt.

¹Zeroconf: Wenn ein Rechner eine Link-Local-IP-Adresse konfigurieren will, wählt er mit Hilfe eines Zufallszahlengenerators eine IP-Adresse zwischen 169.254.1.0 und 169.254.254.255 aus.

Je nachdem ob sich die N2X über PTP oder NTP synchronisieren soll müssen hierfür weitere Parameter konfiguriert werden.

Um die PTP Parameter zu konfigurieren wählen Sie im Drop Down Menü „PTP“ aus.

- Sie können bei dem Parameter „Role“ bestimmen, welche Rolle der PTP Stack einnehmen soll.
- Unter dem Parameter „Profiles“ können entweder branchenspezifische PTP Profile ausgewählt werden, welche dann weitere Parameter freischalten.
- Wählen Sie die „Role“ Custom, haben Sie die Möglichkeit alle PTP Parameter frei zu konfigurieren.

Des Weiteren können z.B. die Parameter Netzwerk Protokoll oder der Delay Mechanismus konfiguriert werden.

Status

Übersicht	Umfassende Informationen zum Modul-/Baugruppenstatus
System	Allgemeine Systeminformationen (Seriennummer, Firmware,...)
Referenzquellen	Status der aktuellen Referenzquellen
Uhr	Status der internen Uhr (Synchronisationsstatus, Oszillator,...)
Netzwerk	Status der Netzwerkverbindungen (Link, IP, DHCP, virtual Interface,...)
NTP	Status des NTP (Offset, Stratum,...)
PTP	Status der PTP Verbindungen (Path Delay, Offset, Clock Accuracy,...)
Event Log	Auflistung der Event Logs (Event mit Timestamp)
Sensoren	Status der Sensoren

5 Komplettsystem SYNCBOX N2X



Die SyncBox N2X synchronisiert sich mit einem PTP Grandmaster oder NTP Server und kann dann selbst als Zeitquelle für Systeme dienen, die per IRIG AM, Freq.Synth/sinus, PPO (PPS, PPM, PPH, Cyclic Pulses, Single Shot, Timer, DCF77 Mark, Time Sync, IRIG DCLS, Frequency Synthesizer/TTL, Time Slots) und seriellem Zeitstring synchronisiert werden müssen.

Die SyncBox/N2X wird als IEEE-1588 Multicast Slave Clock bzw. NTP Client in einem PTP / NTP Netzwerk eingesetzt und kann mit Hilfe ihrer Schnittstellen viele verschiedene Systeme synchronisieren. Als Zeitquelle dient ihr dabei ein IEEE 1588 Grandmaster oder NTP Server, wie z.B. der LANTIME M600.

Für alle gängigen Netzwerkmanagementsysteme bietet die SyncBox eine SNMP-Schnittstelle, die mittels SNMP V1 angesprochen werden kann und das Monitoring aller relevanten Systemparameter (inklusive Betriebssystem-Parameter, Netzwerk-Interfaces, detaillierter NTP-Status, sowie der kompletten Systemkonfiguration) unterstützt.

Die SyncBox N2X ist standardmäßig mit dem hochgenauen Oszillator „TCXO“ ausgerüstet. Der eingesetzte Oszillator bestimmt unter anderem die Langzeitstabilität im sogenannten Holdover-Mode, d.h. wenn die Synchronisation mit der Zeitquelle gestört ist. Update auf „OCXO-HQ“ ist möglich.

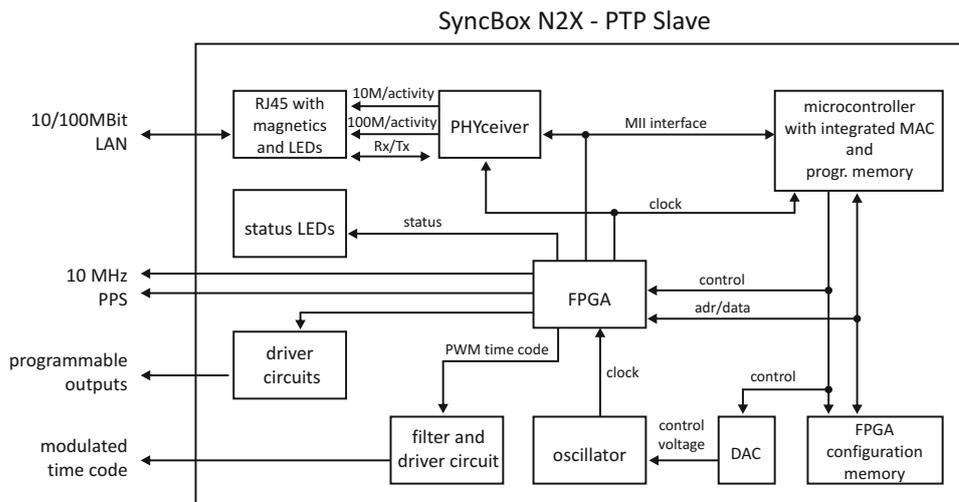
6 Precision Time Protocol (PTP) / IEEE1588

PTP/IEEE1588 ist ein Zeitsynchronisationsprotokoll, das Sub-Mikrosekunden-Genauigkeit über ein Standard-Ethernet-Kabel ermöglicht. Dieser Genauigkeitsgrad wird dadurch erreicht, dass die für PTP/IEEE1588 verwendeten Netzwerk-Ports mit einer sogenannten Hardware-Timestamping-Unit erweitert werden. Diese Komponente ermittelt sehr genau den Zeitpunkt, zu dem ein PTP Netzwerkpaket versendet bzw. empfangen wurde. Das auf Multicast- oder Unicast Paketen basierende Netzwerkprotokoll berücksichtigt diese Zeitstempel bei der Kompensation der Laufzeiten von Synchronisationspaketen und erreicht so die oben angegebene Genauigkeit.

Anders als z.B. NTP gibt es bei PTP lediglich eine Zeitquelle. Die sogenannte Grandmaster Clock ist der einzige Zeitgeber und wird von allen PTP Clients (Slave Clocks) als Zeitquelle verwendet. Sind zwei oder mehr Grandmaster Clocks in einem Netzwerk vorhanden, wird mittels eines im Standard festgelegten Algorithmus ermittelt, wer als Grandmaster Clock verwendet wird. Dieser „Best Master Clock“ (BMC) Algorithmus ist bei allen PTP Systemen identisch, daher werden alle PTP/IEEE1588 konformen Systeme die gleiche Grandmaster Clock auswählen. Die verbleibenden nicht ausgewählten Grandmaster Clocks gehen in den sogenannten Passiv-Modus und senden keine Synchronisationspakete, solange die aktive Grandmaster Clock diese „Sync-Messages“ versendet.

Die verwendete Netzwerk-Infrastruktur ist von entscheidender Bedeutung und nimmt großen Einfluss auf die erreichbare Genauigkeit eines PTP/IEEE1588 Netzwerks. Bei asymmetrischen Laufzeiten verschlechtert sich die Genauigkeit, daher sind Standard-Switches nicht so sehr für den Einsatz in PTP-Netzwerken geeignet. Die Store-And-Forward Technologie dieser Geräte läßt die Durchlaufzeiten der Netzwerkpakete lastabhängig teilweise dramatisch schwanken und erschwert dadurch die Laufzeit-Kompensation erheblich. Durch Einsatz des HQ-Filters (siehe entsprechendes Kapitel) können diese Schwankungen eliminiert werden. Einfache Hubs mit zumindest fixen Durchlaufzeiten dagegen stellen kein Problem dar. In größeren Netzwerken helfen spezielle Switches mit PTP/IEEE1588 Funktionalität dabei, die möglichen Genauigkeitsklassen zu erreichen. Diese Komponenten fungieren als sogenannte „Boundary Clocks“ (BC) oder „Transparent Clocks“ (TC) und gleichen die internen Laufzeiten durch eigene Timestamping-Units aus, in dem sie im „Boundary Clock“-Modus gegenüber der Grandmaster Clock als Slave (Client) agieren und den angeschlossenen Slaves selbst als Grandmaster erscheinen. Im „Transparent Clock“-Modus wird dem Sync-Paket beim Durchlaufen des Switches die Verweildauer („Residence Time“) innerhalb des Switches als Korrekturwert mitgegeben. Intern wird die Zeitskala TAI (siehe Zeitskala in Global Parameters) verwendet.

6.1 Funktionsweise in Slave-Systemen



Nach dem Einschalten wartet das System solange, bis eine gültige Zeit von einem PTP Master empfangen wurde und setzt dann seine eigenen PTP Sekunden und Nanosekunden. Der vom PTP Treiber ermittelte PTP Offset wird genutzt, um den Masteroszillator der SyncBox N2X einzuregeln. Hierdurch wird eine hohe Genauigkeit der vom PTP Slave generierten Ausgangssignale (10 MHz/PPS/IRIG) erreicht, da diese direkt vom Oszillator abgeleitet werden.

6.2 PTPv2 IEEE 1588-2008 Konfigurationsanleitung

Eine der wichtigsten Aufgaben innerhalb eines Netzwerk Zeitsynchronisationsprojekts ist die Konfiguration der Geräte innerhalb einer PTP Infrastruktur. Die Einstellungen der beteiligten PTP Grandmaster Uhren als Zeitquellen und den Endgeräten („Slaves“) müssen zueinander passen, um spätere Probleme bei der Synchronisation im produktiven Einsatz zu vermeiden. Zusätzlich dazu müssen bei der Verwendung von weiteren PTP kompatiblen Netzwerkkomponenten, wie Switches, die PTP Einstellungen ebenfalls kompatibel sein.

Es ist daher sehr wichtig im Vorfeld Entscheidungen zu treffen, wie die Kommunikation zwischen den Geräten stattfinden soll. Die wesentlichen Punkte sind hierbei Entscheidung zugunsten eines bestimmten Netzwerkkommunikationstyps wie Unicast oder Multicast oder die Entscheidung, wie oft ein Master Synchronisationsnachrichten zu den Slaves senden soll.

Dieses Kapitel vermittelt einen einleitenden Überblick über die verschiedenen Konfigurationsparameter und deren Effekte auf die Synchronisation im allgemeinen. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Konfigurationsparameter, die im LANTIME Menü vorgenommen werden können, befindet sich im nächsten Kapitel innerhalb dieser Dokumentation.

6.2.1 Allgemeine Optionen

Bevor mit dem Aufbau der Infrastruktur des PTP Netzes begonnen wird, sollten die folgenden Optionen bedacht werden:

- 1) Layer 2 (Ethernet) oder Layer 3 (UDP/IPv4) Verbindungen
- 2) Multicast oder Unicast
- 3) Two-Step oder One-Step Betrieb
- 4) End-to-End (E2E) oder Peer-to-Peer (P2P) Delay Mechanismus

Diese Optionen müssen für alle beteiligten PTP Geräte definiert werden. Sollten teilnehmende Geräte abweichende Einstellungen haben oder diese nicht unterstützen, dann sind sie nicht in der Lage, eine funktionierende Synchronisation aufzubauen.

6.2.2 Netzwerk - Layer 2 oder Layer 3

PTP/IEEE 1588-2008 bietet die Möglichkeit, die PTP Nachrichten auf verschiedene Netzwerkkommunikationsebenen abzubilden. Bei allen Meinberg PTP Produkten kann man zwischen PTP über IEEE 802.3 Ethernet (Netzwerk Layer 2) oder UDP/IPv4 (Netzwerk Layer 3) wählen.

Layer 3 ist der empfohlene Modus, da er in den meisten Umgebungen funktioniert. Im Layer 2 Betrieb muss das Netzwerk in der Lage sein, reine Ethernet Verbindungen zwischen Master und Slave Geräten herzustellen. Dies ist oft nicht der Fall, wenn das Netzwerk in verschiedene Netzwerksegmente aufgeteilt und innerhalb der Netzwerkinfrastruktur kein Layer 2 Routing vorgesehen ist.

Der einzige Vorteil bei der Verwendung im Layer 2 -Betrieb besteht in einer leichten Reduktion des Netzwerkverkehrs, da die übertragenen Netzwerkpakete nicht den UDP und IP Header beinhalten und somit 28 Bytes pro PTP Paket eingespart werden. Da PTP jedoch ein Protokoll mit wenig Datenverkehr ist, spielt dieses Argument nur eine Rolle, wenn entweder Netzwerkverbindung mit sehr geringer Bandbreite oder nach Bandbreite bezahlte Netzwerkverbindungen, z.B. über gemietete Leitungen verwendet werden müssen.

6.2.3 End-To-End (E2E) oder Peer-To-Peer (P2P) Delay Messungen

Zusätzlich zum Empfang der SYNC/FOLLOWUP Pakete, muss ein Slave auch in der Lage sein, die Paketlaufzeit vom Master zum Slave zu bestimmen, um den Offset zur Masteruhr korrekt berechnen zu können. Dieses „Delay Measurement“ wird vom Slave in einem bestimmten Intervall durchgeführt. Eine Laufzeitmessung wird durchgeführt, indem der Slave ein sogenanntes DELAY_REQUEST Paket zum Master sendet und sich die Zeit der Aussendung dieses Pakets merkt. Der Master nimmt dann einen Zeitstempel beim Empfang dieses Pakets und sendet diesen Zeitstempel in einem DELAY_RESPONSE Paket an den Slave zurück.

IEEE 1588-2008 bietet zwei verschiedene Mechanismen zur Durchführung der Laufzeitmessung an. Ein Slave kann entweder die Gesamtlaufzeit zum Master bestimmen, dies wird dann **End-to-End** Mechanismus (oder kurz E2E) genannt. Alternativ kann ein PTP Gerät nur die Laufzeit zu seinem direkten Nachbarknoten im Netzwerk messen, wobei der Nachbarknoten sowohl ein PTP Endgerät wie auch ein Switch darstellen kann. Dieses Verfahren wird **Peer-to-Peer** Mechanismus (oder kurz P2P) genannt. Beim P2P Verfahren werden die einzelnen Laufzeiten zwischen den Netzwerkknoten akkumuliert und dem durchlaufenden Sync Paket vom Master als Korrekturwert mitgegeben, so dass am Ende der Slave die Gesamtlaufzeit ermitteln kann.

Der Vorteil des P2P Verfahrens ist die deutliche Reduktion von möglichen Synchronisationsungenauigkeiten aufgrund von plötzlichen Topologieänderungen innerhalb des Netzwerks.

Beispiel: In einer Ringtopologie wird die Paketlaufzeit verändert, wenn der Ring an einer Stelle aufbricht, da der Netzwerkverkehr unter Umständen in eine andere Richtung umgeleitet wird. Ein PTP Slave, der die Paketlaufzeit mit Hilfe des E2E Verfahrens ermittelt, würde in diesem Fall von einer falschen Paketlaufzeit ausgehen bis er die nächste Laufzeitmessung durchführt. Dieses Problem würde in einer P2P Infrastruktur nicht passieren, da zum Zeitpunkt der Topologieänderung bereits alle Laufzeiten zwischen den Links bekannt sind und ein Sync Paket vom Master bereits beim ersten Durchlauf über den neuen Netzwerkpfad mit den entsprechenden Korrekturwerten versehen wird.

Der Nachteil des P2P Verfahrens besteht darin, dass alle beteiligten Netzwerkknoten, inklusive aller Switches zwischen Master und Slave, das P2P Verfahren beherrschen müssen. Ein Switch/Hub ohne P2P Unterstützung würde entweder alle empfangenen PDELAY_REQUEST Pakete an alle Ports weiterleiten und die Genauigkeit dadurch erheblich verschlechtern bzw. unbrauchbar machen oder im schlechtesten Fall alle PDELAY Pakete blocken und überhaupt keine Laufzeitmessung ermöglichen.

Daher bleibt das E2E Verfahren die einzige Wahl für die Verwendung von PTP über nicht PTPv2-kompatible Switches.

6.2.4 (P)DELAY_REQUEST Messages

Wie bereits bei der Erläuterung der Mechanismen für die Laufzeitmessungen („End-To-End“ oder „Peer-to-Peer“) erwähnt wurde, sind die Delay Messungen ein wichtiger Faktor bei der Realisierung der erforderlichen Genauigkeit.

Im End-to-End Modus werden vom Slave standardmäßig alle 8 Sekunden Delay Messungen durchgeführt, in dem ein DELAY_REQUEST Paket an den Master gesendet wird, welcher dann in einem DELAY_RESPONSE Paket den Zeitstempel zum Zeitpunkt des Eintreffens des DELAY_REQUEST Pakets an den Slave zurückschickt. In Umgebungen, wo das Netzwerkdelay stark variiert, kann die Messrate erhöht werden, um schneller auf Fehlmessungen zu reagieren, die durch Verzögerungen innerhalb des Netzwerks entstanden sein können.

Meinberg Slave Geräte sind in der Lage den Effekt einer veralteten Delay Messung durch den Einsatz eines Filters und einer optimierten Oszillator-Regelung zu begrenzen. Dies verhindert, das eine Slave Uhr große Sprünge durchführt selbst wenn durch hohe Netzwerklast „Ausreißer“ bei den Messungen vorkommen. Die Masteruhr wird über einen gewissen Zeitraum beobachtet, bevor eine Regelung des eigenen Oszillators durchgeführt wird. Mit einem „low cost“ Oszillator wäre dies nicht möglich, da vor allem die temperaturabhängige Drift und Alterungseffekte des Oszillators eine größere Abweichung zur Folge haben.

Slave Geräte dürfen einen Master nicht öfter anfragen als der Master in seinen DELAY_RESPONSE Messages vorgibt. Meinberg Grandmaster geben standardmäßig eine Delay Request Rate von 8 Sekunden vor. Im „Peer-to-Peer“ Modus ist eine Änderung des Intervalls nicht so kritisch, da nur die Laufzeit zum nächsten „Hop“ gemessen wird (Port-zu-Port) und eine Änderung der Laufzeit auf dieser kurzen Strecke sehr unwahrscheinlich ist.

7 Allgemeines zu Time Code

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

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die TCR511PCI beschränkt sich jedoch auf die Decodierung der Formate IRIG-A, IRIG-B oder AFNOR NFS 87-500. Beim AFNOR Code handelt es sich um eine Variante des IRIG-B Formates. Bei diesem wird anstatt der „Control Functions“ des IRIG-Telegramms die komplette Datumsinformation übertragen

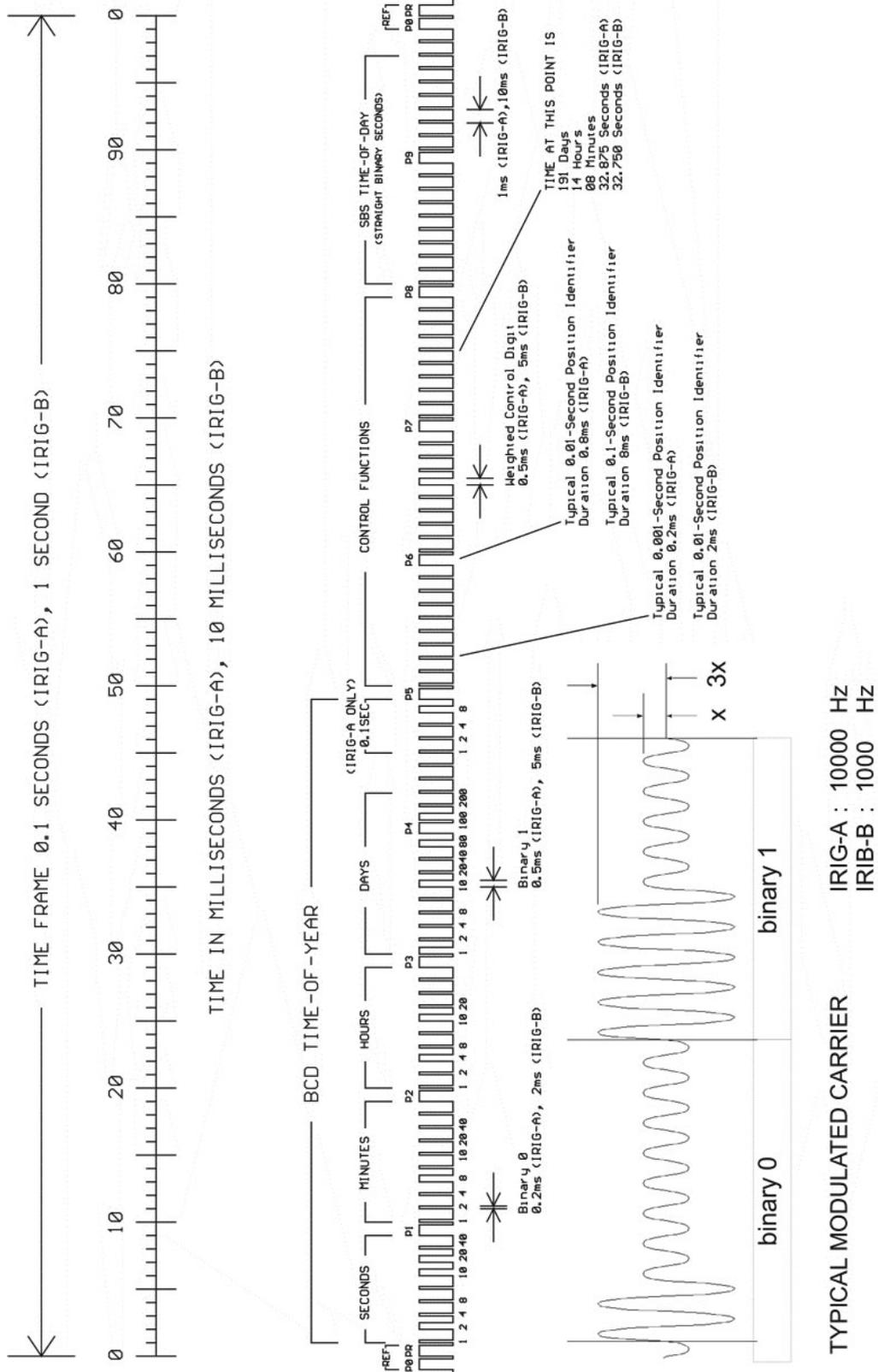
7.1 Bezeichnung von IRIG-Codes

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

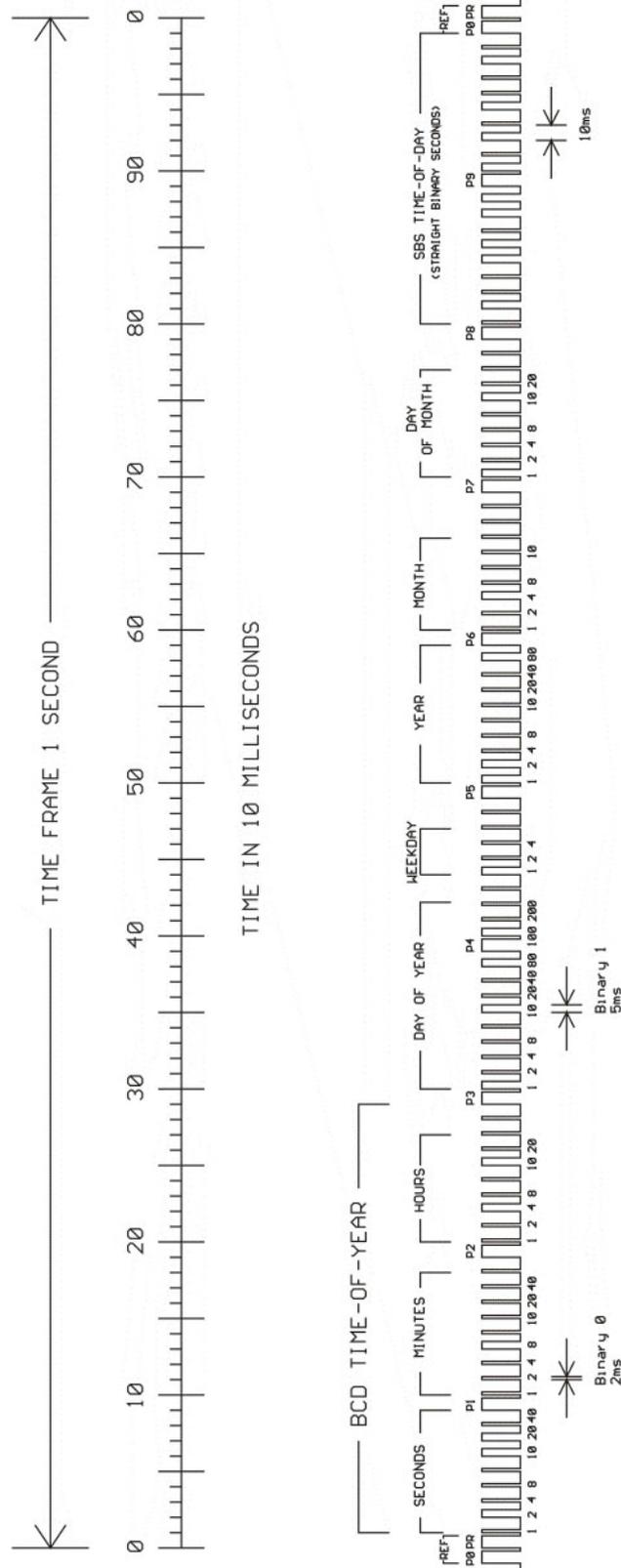
Buchstabe	Festlegung der Impulszahl	A	1000 pps
		B	100 pps
1.Ziffer	Impulsform	0	DC Level Shift Impulsbreitenmoduliert
		1	Sinusträger amplitudenmoduliert
2.Ziffer	Trägerfrequenz	0	kein Träger (DC Level Shift)
		1	100 Hz, Zeitauflösung 10 msec
		2	1 kHz, Zeitauflösung 1 msec
		3	10 kHz, Zeitauflösung 100 μ sec
3.Ziffer	Telegramminhalt	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)

7.2 IRIG - Standardformat



7.3 AFNOR - Standardformat



7.4 Generierte Zeitcodes

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

Konfigurierbare Formate sind:

- a) B002: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year
- b) B122: 100pps, 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: 100pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BNC time-of-year, SBS time-of-day
- e) B006: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, Year
- f) B126: 100pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, year number (0...99)
- g) B007: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
- h) B127: 100pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, SBS time of day, year number (0...99)
- i) AFNOR: Code lt. NFS-87500, 100 pps, kein Träger,
BCD time-of-year, vollständiges Datum, SBS time-of-day
- j) IEEE1344: Code lt. IEEE1344-1995, 100 pps, kein Träger, BCD time-of-year,
SBS time-of-day, IEEE1344 Erweiterungen für Datum, Zeitzone,
Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde im Control Functions Segment
(CF)(s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim IEEE1344 Code)
- k) C37.118: Code lt. C37.118, 100 pps, 1kHz Trägerfrequenz, BCD time-of-year, SBS time-of-day,
C37.118 Erweiterungen für Datum, Zeitzone, Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde
im Control Functions Segment (CF)(s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim
IEEE1344 Code jedoch Vorzeichen des Zeitonenoffsets invertiert)

8 Zeitlegramme

8.1 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 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)

8.3 Format des Meinberg Capture Telegramms

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

CHx_tt.mm.jj_hh:mm:ss.ffffff <CR><LF>

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

x 0 oder 1, Nummer des Eingangs
_ ASCII space 20h

tt.mm.jj das Datum:

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

hh:mm:ss.ffffff die Zeit:

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

<CR> Carriage Return, ASCII Code 0Dh

<LF> Line Feed, ASCII Code 0Ah

8.4 Format des SAT Telegramms

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

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

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

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

8.5 Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)

Das Zeitlegramm 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.l.ille hhhhm<ETX>

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. 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: <table> <tr> <td><i>tt</i></td> <td>Monatstag</td> <td>(01..31)</td> </tr> <tr> <td><i>mm</i></td> <td>Monat</td> <td>(01..12)</td> </tr> <tr> <td><i>jj</i></td> <td>Jahr ohne Jahrhundert</td> <td>(00..99)</td> </tr> <tr> <td><i>w</i></td> <td>der Wochentag</td> <td>(1..7, 1 = Montag)</td> </tr> </table>	<i>tt</i>	Monatstag	(01..31)	<i>mm</i>	Monat	(01..12)	<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)	<i>w</i>	der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)
<i>tt</i>	Monatstag	(01..31)											
<i>mm</i>	Monat	(01..12)											
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)											
<i>w</i>	der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)											
<i>hh:mm:ss</i>	die Zeit: <table> <tr> <td><i>hh</i></td> <td>Stunden</td> <td>(00..23)</td> </tr> <tr> <td><i>mm</i></td> <td>Minuten</td> <td>(00..59)</td> </tr> <tr> <td><i>ss</i></td> <td>Sekunden</td> <td>(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)</td> </tr> </table>	<i>hh</i>	Stunden	(00..23)	<i>mm</i>	Minuten	(00..59)	<i>ss</i>	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)			
<i>hh</i>	Stunden	(00..23)											
<i>mm</i>	Minuten	(00..59)											
<i>ss</i>	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)											
<i>v</i>	Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC												
<i>oo:oo</i>	Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten												
<i>ac</i>	Status der Funkuhr: <table> <tr> <td><i>a:</i></td> <td>'#'</td> <td>Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert</td> </tr> <tr> <td></td> <td>''</td> <td>(Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert</td> </tr> <tr> <td><i>c:</i></td> <td>'*'</td> <td>GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft</td> </tr> <tr> <td></td> <td>''</td> <td>(Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt</td> </tr> </table>	<i>a:</i>	'#'	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert		''	(Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert	<i>c:</i>	'*'	GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft		''	(Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
<i>a:</i>	'#'	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert											
	''	(Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert											
<i>c:</i>	'*'	GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft											
	''	(Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt											
<i>d</i>	Kennzeichen der Zeitzone: <table> <tr> <td>'S'</td> <td>MESZ</td> <td>Mitteleuropäische Sommerzeit</td> </tr> <tr> <td>''</td> <td>MEZ</td> <td>Mitteleuropäische Standardzeit</td> </tr> </table>	'S'	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit	''	MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit						
'S'	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit											
''	MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit											
<i>f</i>	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit während der letzten Stunde vor dem Ereignis: <table> <tr> <td>'!</td> <td>Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit</td> </tr> <tr> <td>''</td> <td>(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt</td> </tr> </table>	'!	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	''	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt								
'!	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit												
''	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt												
<i>g</i>	Ankündigung einer Schaltsekunde während der letzten Stunde vor dem Ereignis: <table> <tr> <td>'A'</td> <td>Ankündigung einer Schaltsekunde</td> </tr> <tr> <td>''</td> <td>(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt</td> </tr> </table>	'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde	''	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt								
'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde												
''	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt												
<i>i</i>	Schaltsekunde <table> <tr> <td>'L'</td> <td>Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv)</td> </tr> <tr> <td>''</td> <td>(Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv</td> </tr> </table>	'L'	Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv)	''	(Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv								
'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: <table> <tr> <td>'N'</td> <td>nördlich d. Äquators</td> </tr> <tr> <td>'S'</td> <td>südlich d. Äquators</td> </tr> </table>	'N'	nördlich d. Äquators	'S'	südlich d. Äquators								
'N'	nördlich d. Äquators												
'S'	südlich d. Äquators												

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

8.6 Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)

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

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

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

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

8.7 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,,0cs<CR><LF>**

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. 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

8.8 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 Zeittelegramms. 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

8.9 Format des ABB SPA Telegramms

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_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:

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

8.10 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

8.11 Format des RACAL Zeitlegramms

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

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

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

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

Schnittstellen-
parameter: 7 Databits, 1 Stopbit, odd. Parity, 9600 Bd

8.12 Format des SYSPLEX-1 Zeitlegramms

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

Bitte beachten:

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

Das Format ist:

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

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

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

8.13 Format des ION Zeitlegramms

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

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

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

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

8.14 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)

9 Impulse

9.1 Impulsausgänge

Idle Modus

Über den Modus 'IDLE' können die programmierbaren Impulsausgänge einzeln deaktiviert werden.

Pulse Per Second, Per Min, Per Hour Modus

Diese Modi erzeugen Impulse definierter Länge pro Sekunde, pro Minute oder pro Stunde. Das angezeigte Menü ist für alle drei Betriebsarten gleich. Der Wert „Pulse length“ bestimmt die Impulsdauer in 10ms Schritten zwischen 10ms und 10sek.

Cyclic Pulse - Erzeugung zyklisch wiederholter Impulse

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

DCF77 Mark

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

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

Single Shot Modus

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 „Pulse length“ erlaubt die Einstellung der Impulsdauer in 10ms Schritten zwischen 10ms und 10sek. Eingaben, die nicht im 10ms Raster liegen werden abgerundet.

Timer Modus

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.

Ein Programm On Time 23.45.00, Off Time 0.30.00 würde demnach bewirken, dass am Tag n um 23.45 Uhr der Ausgang z.B. PORT1 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 „active“ wird der Aktiv Zustand für die Schaltzeiten angegeben. Ist „active: high“ angewählt, liegt am entsprechenden Ausgang im inaktiven Zustand (außerhalb einer Schaltzeit) ein low - Pegel, und im aktiven Zustand ein high - Pegel an.

Timecode:

Das unmodulierte IRIG Signal des internen Timecode Generators wird am jeweiligen Ausgang bereitgestellt. Das Format muss über das GPSMON32 Menü „IRIG-OUTPUT“ ausgewählt werden und ist immer für alle programmierbaren Ausgänge im Timecode Modus gleichzeitig gültig.

Time sync:

der Ausgang wird aktiviert, wenn das interne Timing vom GPS-System synchronisiert wurde

Synthesizer:

Der eingebaute Synthesizer erzeugt eine im Bereich von 1/8 Hz bis 10 MHz einstellbare Frequenz, die gleichfalls mit dem internen Zeitraster synchronisiert ist. Für Frequenzen <10 kHz kann die Phasenlage dieses Ausgangssignals von 0° bis 359° eingestellt werden.

10 MHz:

Über den Modus '10MHz' wird eine feste Ausgangsfrequenz von 10 MHz vom Oszillator abgeleitet.

Time Slots

Im Time Slot Modus lassen sich definierte Zeitschlitze einstellen. Der Wert „Number of Time Slots“ bestimmt die Anzahl und gleichzeitig die Länge der Zeitschlitze bezogen auf eine Minute.

Mit dem „Slot Length Reduction“ lässt sich eine vorzeitige Abschaltzeit einstellen. Diese lässt sich im Bereich zwischen 50ms und 500ms konfigurieren um eine Überlappung zweier Zeitschlitze zu verhindern.

Beispiel:

- Number of Time Slots = 10
- Slot Length Reduction = 500ms

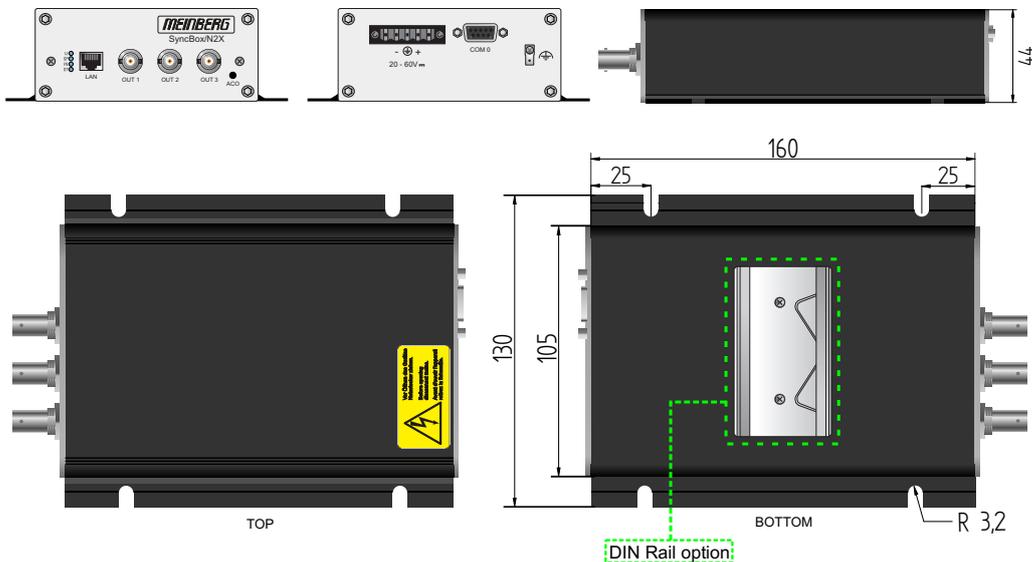
Zeitschlitze 1 und 2 sind aktiviert (0 - 6s und 6 - 12s).

Tatsächlich schalten die Ausgänge aber von 0 - 11,5s.

10 Anhang: Technische Daten

10.1 Technische Daten SYNCBOX N2X

Betriebs- Spannung:	Nominal: 48 V DC (max. 20 - 60 V DC)
Sicherung:	Mittelträge 500 mA / 250 V
Schutzart:	IP20
Leistungs- aufnahme:	7,5 W
Luftfeuchtigkeit:	max. 85%
Temperaturbereich:	0 ... 50°C
Impulsgenauigkeit:	PTP*: +/- 100 ns (relativ zur verwendeten IEEE 1588 Grandmaster Clock) NTP*: +/- 1 ms (relativ zu NTP bei Verwendung lokaler Zeitserver) * nach Einschwingphase
Precision Time Protocol (IEEE 1588)	UDP/IPv4 (L3) or IEEE802.3 (L2) Multicast E2E, E2E Hybrid oder P2P Delay Mechanismus PTP Subdomains (0-255) Power Profile kompatibel
Network Time Protocol (NTP)	Bis zu sieben konfigurierbare externe NTP Zeitserver Min. and max. Polling Intervall (8s – 1024s) Standard NTP Optionen (noselect, true, prefer, iburst)



10.2 SYNCBOX N2X Anschlüsse

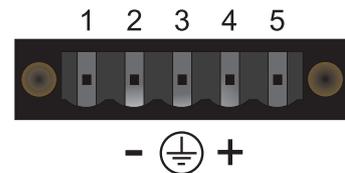
Bezeichnung	Steckverbindung	Art	Kabel
VORDERSEITE			
Network	RJ-45	10/100 BaseT	CAT 5 Netzwerkkabel
Out 1 – 3	BNC Buchse	TTL an 50 Ohm	Koaxialkabel geschirmt
(Optional outputs)	ST Verbinder 2-pol. DFK 9pol. SUB-D	FO Photo-MOS RS-232	Lichtwellenleiter 2pol. MSTB Klemme Datenleitung geschirmt
RÜCKSEITE			
COM 0	9 pol. SUB-D	RS-232	Datenleitung geschirmt
Eingangsspannung optional	5 pol. DFK PoE	max. 20 - 60 V DC 10/100 BaseT	Stromnetzkabel CAT 5 Netzwerkkabel

10.3 Anschluss Spannungsversorgung

Verbindungstyp: 5-pol. DFK

Pinbelegung:

- 1: nicht belegt
- 2: $V_{in -}$
- 3: Schutzleiter
- 4: $V_{in +}$
- 5: nicht belegt



Eingangsparameter

Nennspannungsbereich:	$U_N = 48 \text{ V} \text{ ---}$
Maximaler Spannungsbereich:	$U_{max} = 20 - 60 \text{ V} \text{ ---}$
Nennstrom:	$I_N = 0,22 \text{ A}$

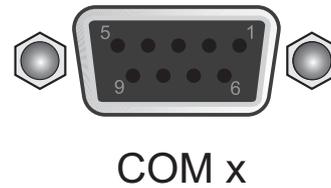
⚠ $U_N = 48 \text{ V} \text{ ---}$
 $U_{max} = 20 - 60 \text{ V} \text{ ---}$

Ausgangsparameter

Maximale Leistung:	$P_{max} = 10 \text{ W}$
Maximale Wärmeverlustleistung:	$E_{therm} = 36,01 \text{ kJ/h (34,13 BTU/h)}$

10.4 RS232 COMx Zeitstring / Konfiguration

Steckverbinder:	D-SUB Buchse 9pol.
Kabel:	Datenkabel (geschirmt)
Belegung:	
Pin 2:	TxD (transmit)
Pin 3:	RxD (receive)
Pin 5:	GND (ground)



10.5 Programmierbarer Pulsausgang

Signalpegel:	TTL an 50 Ohm
Verbindungstyp:	BNC-Buchse
Kabel:	Koaxialkabel, geschirmt
Pulsausgänge:	Pulse Per Second Cyclic Pulse Single Shot Timer Idle All Sync Time Sync Position OK DCF77 Marks Pulse Per Hour Pulse Per Min



10.6 Status LEDs

LED Anzeige

LI - Link: leuchtet in der gleichen Farbe wie SP-Speed, an oder aus, wenn kein Link anliegt

SP - Speed: aus kein Link vorhanden
gelb 10Mbit
grün 100Mbit

IN - Eingang: rot keine Referenz
gelb Referenz ist verfügbar
grün blinkend synchron
grün Oszillator hat gelockt

ST - Status: blau während der Initialisierung
grün Normalbetrieb
rot Error



10.7 10/100base-T Ethernet (IEEE 803.2) / Konfiguration

Übertragungsrate: 10/100 Mbit

Anschlusstyp: 8P8C (RJ45)

Kabel: CAT 5.

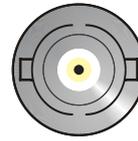
Duplex Modi: Half/Full/Autonegotiaton



10.8 SyncBox N2X - Optionale Ausgänge

10.8.1 Fiber Optik - Programmierbare Pulsausgang

Ausgangstyp:	Fiber Optik Ausgang, 850nm
Verbindungstyp:	ST-connector
Kabel/Verbindung:	GI 50/125 μ m oder 62,5/125 μ m Gradientenfaser
Pulsausgänge:	<ul style="list-style-type: none"> Pulse Per Second Cyclic Pulse Single Shot Timer Idle All Sync Time Sync Position OK DCF77 Marks Pulse Per Hour Pulse Per Min



Out x

10.8.2 Programmierbare Pulsausgang

Signalpegel:	TTL
Verbindungstyp:	9pol. D-SUB Buchse
Pinbelegung:	<ul style="list-style-type: none"> Pin 2: Signal (Programmierbarer Pulse) Pin 5: GND (Ground)
Kabel:	Datenkabel, geschirmt
Pulsausgänge:	<p>Optional</p> <ul style="list-style-type: none"> Pulse Per Second Cyclic Pulse Single Shot Timer Idle All Sync Time Sync Position OK DCF77 Marks Pulse Per Hour Pulse Per Min 10MHz (bei RS-232 nicht möglich)



Progr. Pulse

10.8.3 PM06

Funktionsweise

Die Zusatzkarte PM06 trennt Impulse, wie auch Signale galvanisch über PhotoMOS Relais. Die Schaltung wird eingangsseitig über die TTL Ausgänge versorgt.

Technische Daten

EINGANG: TTL (z.B. PPS; PPM; progr. Pulse)

Technische Daten PM06

SCHALT-

SPANNUNG max.: 250 V AC/DC

SCHALT-

STROM: 150mA (Peak AC, DC)

VERLUST

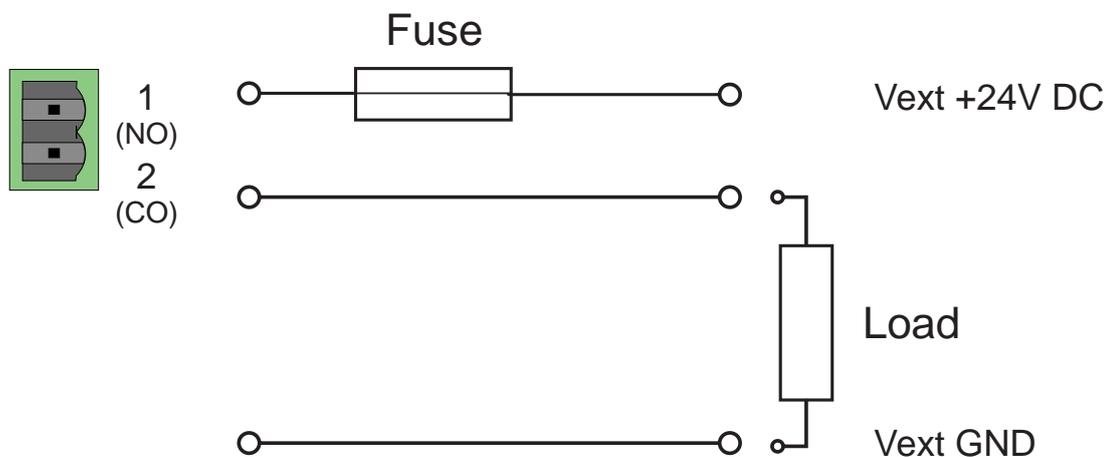
LEISTUNG max.: 410mW

ISOLATION

SPANNUNG: 1.500V AC

ANSPRECHZEIT: ca.180 μ s

RÜCKFALLZEIT: ca.70 μ s





SYNCBOX_N2X_21022019