



The Synchronization Experts.



HANDBUCH

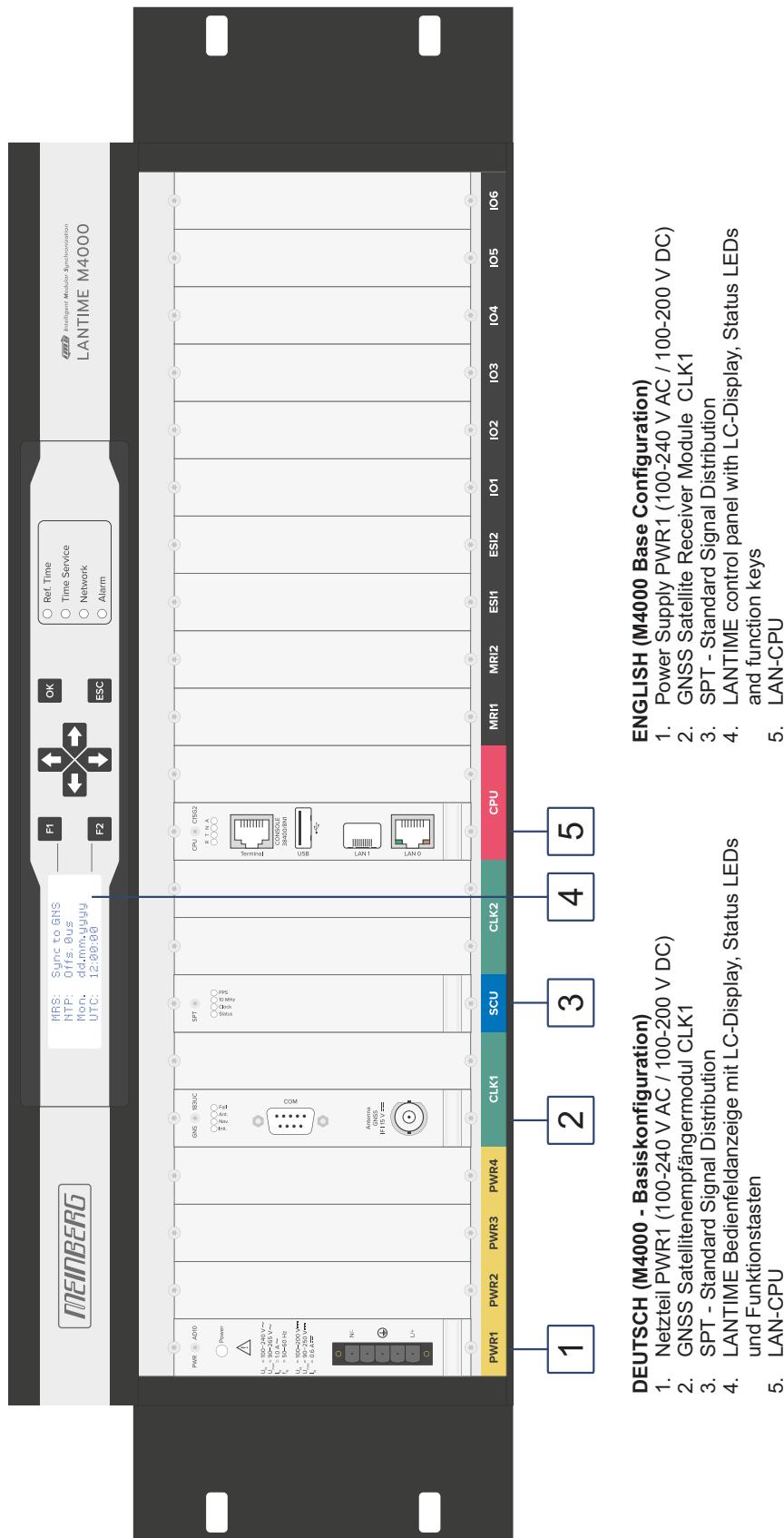
IMS - LANTIME M4000

**Modulare Zeit- und Frequenzsyn-
chronisation und NTP Server**

25. Juli 2024

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Front view (Frontansicht) IMS - LANTIME M4000



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1 Impressum | 1 |
| 2 Urheberrecht und Haftungsausschluss | 2 |
| 3 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch | 3 |
| 3.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen | 3 |
| 3.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen | 4 |
| 3.3 Darstellung von sonstigen Informationen | 4 |
| 3.4 Allgemein verwendete Symbole | 5 |
| 4 Wichtige Sicherheitshinweise | 6 |
| 4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung | 6 |
| 4.2 Produktdokumentation | 7 |
| 4.3 Sicherheit bei der Installation | 8 |
| 4.4 Elektrische Sicherheit | 9 |
| 4.4.1 Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung | 11 |
| 4.4.2 Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung | 11 |
| 4.5 Sicherheitshinweise SFP-Module | 11 |
| 4.6 Sicherheit bei der Pflege und Wartung | 12 |
| 4.7 Sicherheit mit Batterien | 12 |
| 5 Wichtige Produkthinweise | 13 |
| 5.1 CE-Kennzeichnung | 13 |
| 5.2 UKCA-Kennzeichnung | 13 |
| 5.3 Optimaler Betrieb des Geräts | 13 |
| 5.4 Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt | 14 |
| 5.4.1 Batteriewechsel | 14 |
| 5.5 Vorbeugung von ESD-Schäden | 15 |
| 5.6 Entsorgung | 16 |
| 6 Das System IMS LANTIME M4000 | 17 |
| 6.1 IMS - Systeme | 17 |
| 6.2 Einführung zu Ihrem IMS LANTIME M4000-Server | 17 |
| 6.3 Zielgruppe | 18 |
| 6.4 Geräterückgabe | 18 |
| 7 Systembeschreibung IMS LANTIME M4000 | 19 |
| 7.1 Aufbau, Funktionen und Anwendungsbereich | 19 |
| 7.2 IMS-Systemvarianten | 20 |
| 7.3 Hardware-Spezifikationen | 21 |
| 7.3.1 Gehäusevarianten | 21 |
| 7.3.2 Umgebungsanforderungen | 22 |
| 8 Vor der Inbetriebnahme | 23 |
| 8.1 Text- und Syntaxkonventionen | 23 |
| 8.2 Empfohlene Werkzeuge | 24 |
| 8.3 Vorbereitung zur Installation | 25 |
| 8.4 Auspacken des Systems | 26 |
| 9 Systeminstallation | 28 |
| 9.1 Antennenanschluss | 29 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 9.1.1 | Installation einer GPS-Antenne | 30 |
| 9.1.2 | Installation GNSS Antennen | 37 |
| 9.1.3 | Installation einer Langwellenantenne | 43 |
| 9.1.4 | Überspannungsschutz und Erdung | 52 |
| 9.2 | Systemanschluss | 58 |
| 9.3 | Initiale Netzwerkkonfiguration | 59 |
| 10 | Systembetrieb - Konfiguration und Überwachung | 61 |
| 11 | Wartung, Instandhaltung und Reparatur | 62 |
| 11.1 | Firmware-Updates | 62 |
| 12 | Troubleshooting und Systembenachrichtigungen | 63 |
| 12.1 | System-Fehlermeldungen | 64 |
| 13 | Support-Informationen | 65 |
| 13.1 | Standard Support-Service | 66 |
| 13.2 | Support-Ticket-System | 66 |
| 13.3 | So laden Sie eine Diagnosedatei herunter | 67 |
| 13.3.1 | Download über das Webinterface | 67 |
| 13.3.2 | Herunterladen über einen USB-Stick | 67 |
| 13.4 | Selbsthilfe-Online-Tools | 68 |
| 13.5 | NTP und IEEE 1588-PTP Online-Tutorials | 68 |
| 13.6 | Die Meinberg Academy - Vorstellung und Schulungsangebote | 69 |
| 13.7 | Meinberg Newsletter | 69 |
| 13.8 | Meinberg Customer Portal - Software und Dokumentation | 70 |
| 14 | Technischer Anhang | 71 |
| 14.1 | Technische Daten LANTIME M4000 Gehäuse | 71 |
| 14.2 | IMS M4000 Gehäuse | 73 |
| 14.3 | Nachrüsten des aktiven Kühlmodules | 73 |
| 14.4 | Verfügbare Module und Anschlüsse | 74 |
| 14.5 | TERMINAL (Konsole) | 76 |
| 14.6 | USB-Port | 76 |
| 14.7 | Austausch oder Einbau eines hotplug-fähigen IMS Moduls | 77 |
| 14.7.1 | Wichtige Hinweise für Hot-Plug-fähige IMS-Module | 78 |
| 14.8 | IMS Moduloptionen | 79 |
| 14.8.1 | IMS IMS LANTIME M4000 Slotbelegung | 79 |
| 14.8.2 | Netzteileinschub 100-240 V AC / 100-200 V DC | 81 |
| 14.8.3 | Netzteileinschub 20-60 V DC | 82 |
| 14.8.4 | Netzteileinschub 10-36 V DC | 83 |
| 14.8.5 | IMS Empfänger-Module | 84 |
| 14.8.6 | RSC Umschaltkarte | 99 |
| 14.8.7 | SPT - Single Pass Through | 101 |
| 14.8.8 | LAN-CPU | 102 |
| 14.8.9 | MRI - Standard Referenzeingänge | 104 |
| 14.8.10 | ESI - Telekom Synchronisationsreferenzen | 108 |
| 14.8.11 | VSI - Video-Synchronisationseingangskarte | 114 |
| 14.8.12 | IMS Netzwerkmodule | 120 |
| 14.8.13 | CPE und BPE Ausgangskarten (Frontend - Backend, Europakarte) | 131 |
| 14.8.14 | PIO180 - PPS oder 10 MHz I/O Modul | 152 |
| 14.8.15 | LIU - Line Interface Unit | 155 |
| 14.8.16 | LNO - Sinus Ausgänge mit geringem Phasenrauschen | 164 |
| 14.8.17 | REL1000 - Error Relais-Modul | 166 |
| 14.8.18 | FDM - Frequenzüberwachung in Stromnetzen | 171 |
| 14.8.19 | SCG-U: Studio Clock Generator | 173 |
| 14.8.20 | SCG-B: Studio Clock Generator Balanced | 175 |
| 14.8.21 | VSG181 - Video Sync Generator | 177 |
| 14.8.22 | VSG181H - Video Sync Generator mit D-Sub-Ausgang | 183 |
| 14.9 | Technische Daten - Antennen für IMS-Systeme | 190 |
| 14.9.1 | Technische Daten - GPSANTv2 Antenne | 190 |

| | |
|---|-----|
| 14.9.2 Technische Daten - 40 dB Multi-GNSS Antenne | 192 |
| 14.9.3 Technische Daten - RV-76G GPS/GLONASS Antenne für mobile Anwendungen | 193 |
| 14.9.4 Technische Daten - GNSS Multi-Band-Antenne | 194 |
| 14.9.5 Technische Daten - AW02-Antenne | 196 |
| 14.9.6 Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz | 198 |
| 15 Liste der verwendeten Abkürzungen | 199 |
| 16 RoHS-Konformität | 201 |
| 17 Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union | 202 |
| 18 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich | 203 |

1 Impressum

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

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

Internet: <https://www.meinberg.de>
E-Mail: info@meinberg.de

Datum: 25.07.2024

Handbuch-
Version: 1.16

2 Urheberrecht und Haftungsausschluss

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

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

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

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

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

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

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

3 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch

3.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen

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



Vorsicht!

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



Warnung!

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



Gefahr!

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

3.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen

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



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



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



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

3.3 Darstellung von sonstigen Informationen

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



Achtung!

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



Hinweis:

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

3.4 Allgemein verwendete Symbole

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



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



Gleichstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5031*)



Wechselstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5032*)



Erdungsanschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5017*)



Schutzeleiteranschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5019*)



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

4 Wichtige Sicherheitshinweise

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

Beachten Sie außerdem die am Gerät selbst angebrachten Sicherheitshinweise.

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



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

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

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

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

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



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

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

4.2 Produktdokumentation

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

Als kompetente Leserschaft gelten:

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



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

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

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

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

Meinbergs Technischer Support steht ebenfalls unter techsupport@meinberg.de jederzeit zur Verfügung, falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Systems benötigen.

4.3 Sicherheit bei der Installation

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

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



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

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

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

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

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

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

4.4 Elektrische Sicherheit

Dieses Meinberg-Produkt wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

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

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

Arbeiten Sie **niemals** an stromführenden Kabeln!

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

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



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

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

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

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

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

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

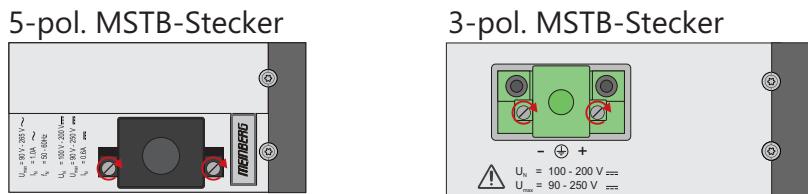


Abb.: Schraubverriegelung von MSTB-Steckern am Beispiel eines LANTIME M320

Achten Sie darauf, dass alle Steckverbindungen fest sitzen. Insbesondere bei dem Einsatz von Steckverbindern mit Schraubverriegelung, stellen Sie sicher, dass die Sicherungsschrauben fest angezogen sind. Das gilt insbesondere für die Stromversorgung, bei der 3-pol. MSTB und 5-pol. MSTB-Verbindungen (siehe Abbildung) mit Schraubverriegelung zum Einsatz kommen.

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

Es muss sichergestellt werden, dass bei der Montage im Schaltschrank keine Luft- und Kriechstrecken zu benachbarten spannungsführenden Teilen unterschritten werden oder Kurzschlüsse verursacht werden.

Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände oder Flüssigkeiten in das Innere des Geräts gelangen!



Im Störfall oder bei Servicebedarf (z. B. bei beschädigten Gehäuse oder Netzkabel oder bei dem Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern), kann der Stromfluss unterbrochen werden. In solchen Fällen muss das Gerät sofort physisch von allen Stromversorgungen getrennt werden. Die Spannungsfreiheit muss wie folgt sichergestellt werden:

- Ziehen Sie den Stromversorgungsstecker von der Stromquelle.
- Lösen Sie die Sicherungsschrauben des geräteseitigen MSTB-Stromversorgungsstecker und ziehen Sie ihn vom Gerät.
- Verständigen Sie den Verantwortlichen für Ihre elektrische Installation.
- Wenn Ihr Gerät über eine oder mehrere Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) angeschlossen ist, muss die direkte Stromversorgungsverbindung zwischen dem Gerät und der USV zuerst getrennt werden.

4.4.1 Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung



Das Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse 1 und darf nur an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden (TN-System).

Zum sicheren Betrieb muss das Gerät durch eine Installationssicherung von max. 20 A abgesichert und mit einem Fehlerstromschutzschalter, gemäß den jeweils gültigen nationalen Normen, ausgestattet sein.

Die Trennung des Gerätes vom Netz muss immer an der Steckdose und nicht am Gerät erfolgen.

Stellen Sie sicher, dass der Anschluss am Gerät oder die Netzsteckdose der Hausinstallation dem Benutzer frei zugänglich ist, damit in Notfall das Netzkabel aus der Steckdose gezogen werden kann.

Nichtkonforme Netzleitungen und nicht fachgerecht geerdete Netzsteckdosen stellen eine elektrische Gefährdung dar!

Geräte mit Netzstecker dürfen nur mit einer sicherheitsgeprüften Netzleitung des Einsatzlandes an eine vorschriftsmäßig geerdete Schutzkontakt-Steckdose angeschlossen werden.

4.4.2 Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung



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

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

Die Zuleitungen sind ausreichend abzusichern und zu dimensionieren mit einem Anschlussquerschnitt von 1 mm² – 2,5 mm² / 17 AWG – 13 AWG).

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

4.5 Sicherheitshinweise SFP-Module



Die von Meinberg empfohlenen optischen SFP-Module sind mit einem Klasse-1-Laser ausgestattet.

- Nur optische SFP-Module verwenden, die der Laser Klasse 1 des IEC Standard 60825-1 entsprechen. Optische Produkte, die diesem Standard nicht entsprechen, können Strahlungen erzeugen, die zu Augenverletzungen führen können.
- Niemals in das offene Ende eines Glasfaserkabels oder einer offenen Anschlussbuchse schauen.
- Unbenutzte Steckverbinder optischer Schnittstellen sollten stets mit einer passenden Schutzkappe versehen werden.
- Die Sicherheitshinweise und Herstellerangaben der verwendeten SFP-Module sind zu beachten.
- Das eingesetzte SFP Modul muss den Schutz gegen transiente Spannungen gemäß IEC 62368-1 gewährleisten.
- Das eingesetzte SFP Modul muss nach den geltenden Normen geprüft und zertifiziert sein.

4.6 Sicherheit bei der Pflege und Wartung

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

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

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



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

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

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

Das Gerät verwendet eine rotierende Lüftereinheit zur Kühlung. Berühren Sie diesen Lüfter nicht, solange es in Betrieb ist. Zum Austausch der Lüftereinheit muss das Gerät zunächst abgeschaltet werden.



4.7 Sicherheit mit Batterien

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

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



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

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

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

5 Wichtige Produkthinweise

5.1 CE-Kennzeichnung

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



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

Diese Richtlinien sind in der EU-Konformitätserklärung angegeben, die als Kapitel 17 diesem Handbuch beigefügt ist.

5.2 UKCA-Kennzeichnung

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



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

Diese gesetzlichen Verordnungen sind in der UKCA-Konformitätserklärung angegeben, die als Kapitel 18 diesem Handbuch beigefügt ist.

5.3 Optimaler Betrieb des Geräts

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

5.4 Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt



Achtung!

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

5.4.1 Batteriewechsel

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

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

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

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

5.5 Vorbeugung von ESD-Schäden



Die Bezeichnung **EGB** (elektrostatisch gefährdetes Bauteil) entspricht der englischsprachigen Bezeichnung „**ESDS Device**“ (Electrostatic Discharge-Sensitive Device) und bezieht sich auf Maßnahmen, die dazu dienen, elektrostatisch gefährdete Bauelemente vor elektrostatischer Entladung zu schützen und somit vor einer Schädigung oder gar Zerstörung zu bewahren. Systeme und Baugruppen mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen tragen in der Regel das links dargestellte Kennzeichen.

Zum Schutz von EGB vor Schäden und Funktionsstörungen sind Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.

- Vor dem Aus- bzw. Einbau eines Moduls sollen Sie sich zunächst erden (z. B. indem Sie einen geerdeten Gegenstand berühren), bevor Sie mit EGB in Kontakt kommen.
- Für sicheren Schutz sorgen Sie, wenn Sie bei der Arbeit mit EGB 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.
- Stellen Sie sicher, dass Ihre Kleidung für die Handhabung von EGB geeignet ist. Tragen Sie insbesondere keine Kleidung, die für elektrostatische Entladungen anfällig ist (Wolle, Polyester). Stellen Sie sicher, dass Ihre Schuhe eine niederohmige Ableitung von elektrostatischen Ladungen zum Boden ermöglichen.
- Fassen Sie EGB nur am Rand an. Berühren Sie keine Anschlussstifte oder Leiterbahnen auf Baugruppen.
- Berühren Sie während des Aus- und Einbauens von EGB keine Personen, die nicht ebenfalls geerdet sind. Hierdurch ginge Ihre eigene, vor elektrostatischer Entladung schützende Erdung verloren und damit auch der Schutz des Gerätes vor solchen Entladungen.
- Bewahren Sie EGB 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.

5.6 Entsorgung

Entsorgung der Verpackungsmaterialien



Die von uns verwendeten Verpackungsmaterialien sind vollständig recyclefähig:

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

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

Entsorgung des Geräts



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

Achtung!



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

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

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

Entsorgung von Batterien

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

6 Das System IMS LANTIME M4000

6.1 IMS - Systeme



Die Marke IMS beschreibt eine Produktfamilie der Firma Meinberg, zur Synchronisation von Zeit- und Frequenzsignalen in Netzwerken und von direkt angeschlossenen Systemen, wie etwa Signalverteiler.

Die IMS-Serie (Intelligent Modular Synchronization) von Meinberg bietet Redundanz für Synchronisationsquellen und Stromversorgung in Kombination mit einem hochmodularen Slot-basierten Gehäuse, welches Hot-Swapping und Skalierungsmöglichkeiten auch im Feld unterstützt.

Das Design unserer IMS-Gehäuse ermöglicht den Einsatz von bis zu vier Netzteilen für die Spannungsversorgung (sowohl AC- als auch DC-Varianten können kombiniert werden), zwei Referenzuhren in Kombination mit einem Signalumschaltmodul, einer CPU-Prozessoreinheit und bis zu zehn I/O-Slots.

6.2 Einführung zu Ihrem IMS LANTIME M4000-Server

Die IMS-LANTIME-Server von Meinberg liegen erprobter, robuster und resilenter Technik zugrunde, um eine absolute und hochpräzise NTP-Zeitreferenz in diversen modularen Gehäusetypen bereitzustellen. Hierzu gehören Varianten für die Rack-Montage, die Hutschiene montage und den Desktop-Einsatz.

Die Verwendung des NTP-Protokolls ermöglicht die Integration von IMS-LANTIME-Servern in bestehende TCP/IP-Netze, ohne die Notwendigkeit einer Investition in spezielle Netzwerkinfrastruktur. LANTIME-Server stellen eine optimale Umsetzung dieses bewährten Synchronisationsprotokolls dar: NTP wird erfolgreich seit mehr als 40 Jahren in Computernetzwerken verwendet und ist in der heutigen Informationstechnik kaum wegzudenken.

Ist Ihr Server mit einem Empfänger für ein Stratum-0-Referenzsignal ausgestattet und ist eine externe Stratum-0-Zeitquelle angeschlossen, dann arbeiten LANTIME-Server als Stratum-1-NTP-Server. LANTIME-Zeitserver verteilen hochgenaue Zeit an über 25.000 NTP-Clients pro Sekunde mit Genauigkeiten im unteren Millisekundenbereich. LANTIME-Server können mit diversen Empfängern für Stratum-0-Signalquellen ausgestattet werden, darunter die GPS-, Galileo-, BeiDou oder GLONASS-Satellitensysteme, sowie Langwellenrundfunksignale (DCF77, MSF).

Es ist auch möglich, externe NTP-Server als Zeitreferenz zu verwenden, und Meinberg bietet auch spezielle Empfänger an, um andere Zeitreferenzquellen wie z. B. IRIG-Zeitcodes in Anspruch zu nehmen.

IMS-LANTIME-Server können, dank ihrer Modularität, mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Ein- und Ausgängen aufgebaut und ausgeliefert werden. Auch eine Nachrüstung von zusätzlichen Ein- und Ausgangsmodulen, einer zusätzlichen Referenzuhr und weitere Netzteile für den redundanten Betrieb können im laufenden Betrieb nachgerüstet werden – oftmals im Hot-Plug-Verfahren. Auch der Austausch von IMS-Modulen kann in den allermeisten Fällen im Hot-Swap-Verfahren durchgeführt werden.

Unsere IMS-LANTIME-Server verfügen über ein Linux-Betriebssystem, das von Meinberg speziell für Zeit- und Synchronisationsanwendungen entwickelt wurde. Dieses Betriebssystem wird von den Meinberg-Entwicklern regelmäßig aktualisiert, um Fehler zu beheben, Sicherheitslücken zu schließen und neue Funktionen bereitzustellen. Updates werden kostenlos für die Lebensdauer Ihres LANTIME-Servers angeboten.

Die primäre Benutzeroberfläche Ihres LANTIME-Servers ist das umfangreiche Webinterface, welches eine Vielzahl an Konfigurations- und Überwachungsfunktionen bereitstellt. Am Gerät selbst sind 8 Funktionstasten mit einem LC-Display, über die die wichtigsten Konfigurations- und Überwachungsvorgänge durchgeführt werden können. Über SSH, Telnet oder eine direkte Terminal-Kabelverbindung ist ein Kommandozeilenzugang möglich. Über FTP können direkt Software-Updates hochgeladen und Protokolldateien heruntergeladen werden.

Diese Technische Referenz stellt nur eine erste Anleitung zur Inbetriebnahme Ihres LANTIME-Systems dar. Um eine optimale Leistung mit Ihrem LANTIME-Server zu erzielen, empfehlen wir auch eine sorgfältige Lektüre des LANTIME OS-Handbuchs, das unter <http://www.mbg.link/docg-fw-ltos> zum Download bereitsteht.

6.3 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Fachleute, welche mit der Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Fehlerbehebung oder dem Betrieb eines der Geräte innerhalb der angegebenen Produktreihe beauftragt sind.

Der Aufbau und die Schreibweise dieses Handbuchs setzt voraus, dass die Installations- und Inbetriebnahmetechniker über Kenntnisse im Umgang mit elektronischen Geräten und Netzwerkkomponenten verfügen.

6.4 Geräterückgabe

Alle Teile und Komponenten Ihres Meinberg-Systems, dürfen ausschließlich von Meinberg Fachpersonal repariert werden. Im Falle einer Fehlfunktion des Gerätes muss sich der Kunde mit unserem Support-Service in Verbindung setzen. Versuchen Sie nicht, das Gerät selbst zu reparieren.

Um einen Reparaturservice für Geräte anzufordern, rufen Sie den Technischen Support von Meinberg an, um die Versandoptionen zu prüfen und die RMA-Nummer (Return Material Authorization) für den Versand zu erhalten.

Sie können die RMA-Nummer auch über unsere Webseite anfordern:
<https://www.meinberg.de/german/support/rma.htm>.

Das Gerät muss in der Originalverpackung oder einer geeigneten Verpackung zum Schutz vor Stößen und Feuchtigkeit verpackt sein. Senden Sie Ihr Gerät an die Herstelleradresse, einschließlich der Identifikation des Absenders und der RMA-Nummer.

Was muss der Lieferung beiliegen?

Bitte senden Sie uns das Gerät, wenn möglich, komplett mit Zubehör, wie Antenne oder Kabel, zurück. Das kann bei der Fehlersuche von Bedeutung sein.

7 Systembeschreibung IMS LANTIME M4000

7.1 Aufbau, Funktionen und Anwendungsbereich

Das IMS-LANTIME-System besteht aus einem Referenzmodul, einem Einplatinenrechner-Modul (LAN-CPU) mit integrierter Netzwerkkarte und einem Netzteil, betriebsbereit in einem modularen Baugruppenträger montiert. Die Ein-/Ausgangssignale der IMS-Systeme werden an der Anschlussseite über Ein- und Ausgangsmodule zur Verfügung gestellt.

Auf dem Linux-basierten Betriebssystem der LAN-CPU ist ein NTPD implementiert, welcher zyklisch die Referenzzeit von Referenzeingangsmodulen einliest und im Netzwerk verteilt. Der Status des NTPD wird auf dem Display, falls verfügbar angezeigt oder kann über das Netzwerk abgefragt werden.

Die initiale Netzwerkkonfiguration des LANTIME ist für den System- oder Netzwerkadministrator denkbar einfach. Es müssen die Netzwerkadresse, die Netzmaske und das Default Gateway über das Frontpanel oder bei IMS-Geräten ohne Display über z.B. den „Configuration Wizard“ (siehe Kapitel 9.3 „**Initiale Netzwerkkonfiguration**“) vorgenommen werden. Allen NTP-Clients im TCP/IP Netzwerk werden dann nur noch die Netzwerkadresse oder der entsprechende Name des LANTIME bekannt gegeben.

Neben NTP unterstützt das Betriebssystem auch weitere Netzwerkprotokolle wie HTTP(S), FTP, SSH und Telnet. Dadurch besteht die Möglichkeit einer Fernkonfiguration bzw. Statusabfrage über das Netzwerk, z.B. mit einem beliebigen WEB-Browser. Der Zugang über das Netzwerk kann wahlweise auch deaktiviert werden. Statusänderungen der Funkuhren, Fehler und andere wichtige Ereignisse werden entweder auf dem lokalen Linux-System oder auf einem externen SYSLOG-Server protokolliert. Zusätzlich können Meldungen über SNMP-Traps oder automatisch generierte E-Mails an einer zentralen Verwaltungsstelle gemeldet und dort mitprotokolliert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, alle Alarmnachrichten auf einem Großdisplay VP100/20/NET anzeigen zu lassen. Wenn eine Redundanz für den Fall eines Ausfalls der Hardware benötigt wird, können mehrere LANTIME NTP-Server im gleichen Netzwerk installiert werden.

7.2 IMS-Systemvarianten

Die IMS-Systemvarianten unterscheiden sich in erster Linie in ihrer Gehäuseform.

19 Zoll Rackeinbau-Gehäuse

Das Basis Chassis beinhaltet ein Netzteil, eine Referenzuhr und eine LANTIME-CPU. Weiterhin stehen Steckplätze für zusätzliche Ein- und Ausgangsmodule zur Verfügung.

M1000(S): vier Steckplätze für Erweiterungskarten
 drei Steckplätze für Erweiterungskarten mit redundanten Referenzuhren

M2000S: sechs Steckplätze für Erweiterungskarten

M3000(S): zehn Steckplätze für Erweiterungskarten

M4000: zehn Steckplätze für Erweiterungskarten

Redundante Stromversorgung und Referenzuhrlösungen sind für folgende Modelle der IMS-Serie realisierbar:

M1000(S): bis zu zwei Netzteile und zwei Referenzuhren

M2000S: bis zu drei Netzteile und zwei Referenzuhren

M3000(S): bis zu vier Netzteile und zwei Referenzuhren

M4000: bis zu vier Netzteile und zwei Referenzuhren

DIN Hutschienen-Gehäuse

Das Basis-Chassis beinhaltet ein Netzteil, eine Referenzuhr und eine LANTIME-CPU.

M500: zwei Steckplätze für Erweiterungskarten
 ein konfigurierbarer Erweiterungsslot (CES) mit zwei optionalen Ausgangssignalen

7.3 Hardware-Spezifikationen

7.3.1 Gehäusevarianten

Die IMS-Systeme werden in mehreren Gehäusevarianten angeboten. Die Hardwarekonfiguration ist modular und bei der Anzahl der Ein- und Ausgangsoptionen von der jeweiligen Gehäusevariante abhängig.

| IMS-System | Typ | Abmessung in mm* | IO-Slots | Netzteile | Empfänger |
|------------|----------------------------------|-----------------------|----------|-----------|-----------|
| | | | | | |
| M500 | Hutschienenmontage | 118 x 193 (227) x 160 | 2 | 1 | 1 |
| M1000 | 19-Zoll Rackeinbau 1HE / 84TE | 483 x 44 x 290 (314) | 4 (3)** | 1 - 2 | 1 - 2 |
| M1000(S) | 19-Zoll Rackeinbau 1HE / 84TE | 483 x 44 x 266 (300) | 4 (3)** | 1 - 2 | 1 - 2 |
| M2000S | 19-Zoll Rackeinbau 2HE / 84TE | 483 x 76 x 248 (264) | 6 | 1 - 3 | 1 - 2 |
| M3000 | 19-Zoll Rackeinbau 3HE / 84TE | 483 x 133 x 280 (307) | 10 | 1 - 4 | 1 - 2 |
| M3000(S) | 19-Zoll Rackeinbau 3HE / 84TE | 483 x 133 x 234 (268) | 10 | 1 - 4 | 1 - 2 |
| M4000 | 19-Zoll Rackeinbau 4HE / 84TE | 483 x 176 x 274 | 10 | 1 - 4 | 1 - 2 |

Die IMS-Systeme M500, M1000, M3000 und M4000 verfügen über ein 4 x 20 Zeichen LC-Display und einem Bedienfeld mit 8 Funktionstasten zur direkten Vor-Ort-Konfiguration. Die Modelle M1000S, M2000S und M3000S werden ohne Display ausgeliefert. Diese Systeme sind, wie auch der M4000, durch ihre geringe Gehäusetiefe optimiert für ETSI-Rackeinbauten.

Die verfügbaren Konfigurationen können für spezielle Anwendungsbereiche und Branchen optimal angepasst werden.

* Bei den Maßangaben in Klammern, werden die Anschlüsse und Modulgriffe berücksichtigt.

** Bei einer redundanten Referenzuhr-Konfiguration, stehen bei einem M1000-System nur 3 IO-Steckplätze zur Verfügung.

7.3.2 Umgebungsanforderungen

Gehäuse-Schutzart: IP20

Umgebungstemperatur: 0 ... 50 °C

Lagertemperatur -20 ... 70 °C

Luftfeuchtigkeit: max. 95% (nicht kondensierend) @ 40 °C

Aktive Kühlung mit ACM-Modulen

Für die IMS-Systeme M4000, M3000, M2000S und M1000(S) stehen aktive Kühlmodule zur Verfügung. Beim M4000 und M3000 ist der Einsatz eines ACM optional. M1000- und M2000-Systeme sind immer mit einem ACM ausgestattet. Die Abbildung unten zeigt den Luftstrom mit passiver Kühlung (links) und mit aktiver Kühlung (rechts).

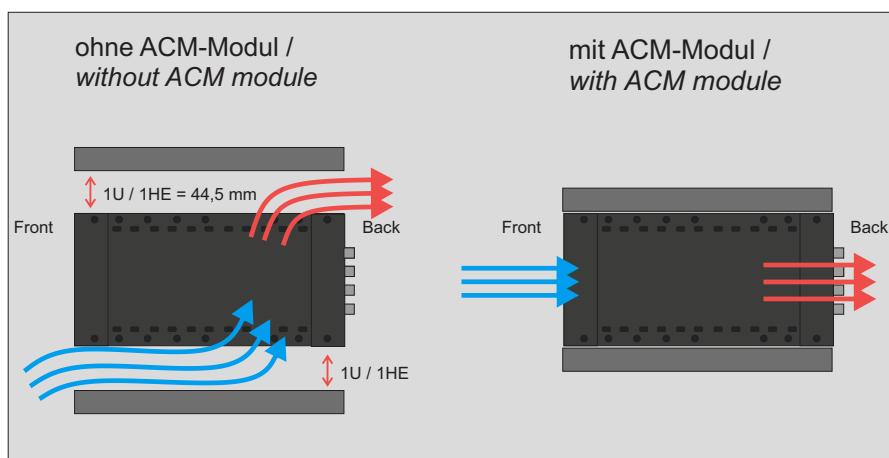


Abb. 1: Luftstrom im LANTIME IMS-M3000 mit und ohne ACM Modul

8 Vor der Inbetriebnahme

8.1 Text- und Syntaxkonventionen

In diesem Kapitel werden kurz die Text und Syntaxkonventionen beschrieben, die in diesem Handbuch Anwendung finden.

Menübeschreibung

Beispiel Webinterface-Menü „Netzwerk“

Untermenü „Netzwerk → Physikalische Netzwerkeinstellungen“

Register im Submenü „Netzwerk → Netzwerk Schnittstellen → IPv4“

Die Menüführung wird logisch getrennt durch den Pfeil nach Rechts.

Service-Dienste

Die auf dem System laufenden Service-Dienste werden kursiv dargestellt.

Beispiel: NTP-Daemon: *ntpd*

Querverweise im Dokument:

Querverweise im Dokument werden in dunkelblauer Schrift dargestellt – z.B.: siehe Kapitel Support-Informationen

Auswahl-Optionen und logische Gruppen:

Auswahlmöglichkeiten, z.B. in einem Drop-Down-Menü werden unterstrichen dargestellt und danach kurz beschrieben. Werden in einem Menü mehrere Parameter zu logischen Gruppen zusammengefasst, dann werden diese ebenfalls unterstrichen und in Fettschrift dargestellt – z.B. PTP Status → **Parent Datasets** .

Beispiel:

Menü PTP (IEEE1588) Settings → Operation Mode

Multicast Master

...

Terminalfenster

```
# Ausgaben über ein Terminal-Fenster werden in einer Box
# mit Monospace-Schrift angezeigt.
```

8.2 Empfohlene Werkzeuge

| | LANTIME IMS SERIES | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-------------------------------------|--------------|-------------------|
| | LANTIME M1000 | LANTIME M1000S | LANTIME M2000S | LANTIME M3000 | LANTIME M3000S | LANTIME M4000 | LANTIME M500 | |
| Mounting Rackears | TORX T20 | TORX T20 | TORX T20 | TORX T20 | TORX T20 | TORX T20 | | X |
| Mounting DIN rail | X | X | X | X | X | X | X | Phillips PH1 x 80 |
| Replacing IMS modules | TORX T8 | TORX T8 | TORX T8 | TORX T8 | TORX T8 | TORX T8 | TORX T8 | |
| FAN Installation | TORX T8 | TORX T8 | TORX T8 | TORX T8 | X | TORX T8 Flat head Screwdriver | X | |

*Abbildung: benötigte Werkzeuge
(von rechts nach links):
INBUS 2,5mm, Kreuzschraubendreher PH1 x 80,
Schlitzschraubendreher,
TORX T20, TORX T8*



8.3 Vorbereitung zur Installation

Meinberg IMS-Systeme sind für den Einbau in 19-Zoll Serverschränke oder für die DIN-Hutschienenmontage vorgesehen. Bei den Rack-Systemen befinden sich alle notwendigen Anbauteile (Haltewinkel, Schrauben, Adapter für Stromversorgung ...) im Lieferumfang. Bei Installationen in Regionen außerhalb Deutschlands mit anderen Standards bei z.B. Stromnetzanschlüssen, teilen Sie bitte bei der Bestellung genau mit, welche Adapter oder Kabel Sie benötigen, um das Gerät in Betrieb zu nehmen.

Sorgen Sie dafür, dass vor dem Auspacken des Systems sichergestellt wird, dass im Rack ausreichend Platz vorhanden ist um eine sichere Belüftung des Systems zu gewährleisten. Vermeiden Sie Verschmutzungen und Staubentwicklung bei der Montage.

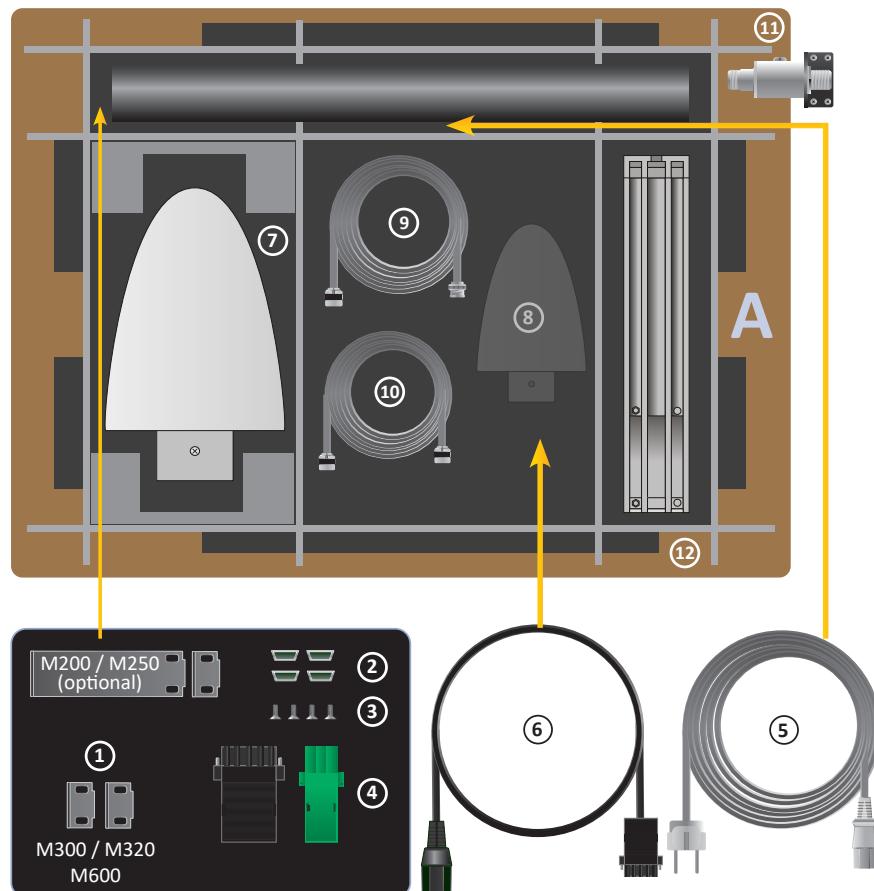


Vorsicht!

Beachten Sie unbedingt das Kapitel „Sicherheitshinweise“ in diesem Handbuch, um Schäden am System und Personenschäden zu vermeiden.

8.4 Auspacken des Systems

Nach dem Auspacken des LANTIME Zeitservers überprüfen Sie bitte den Inhalt auf Vollständigkeit. Vergleichen Sie den Inhalt der Lieferung mit der beigelegten Packliste.

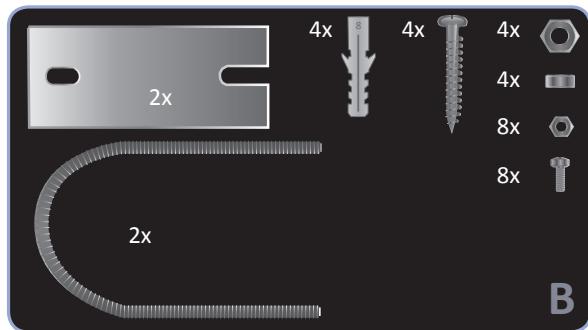


A LANTIME Paketinhalt

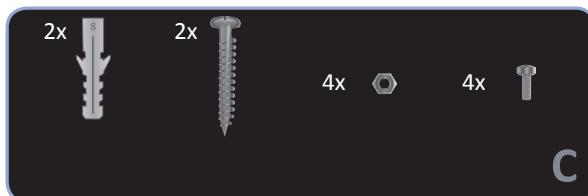
1. Montagewinkel für 19-Zoll-Rackmontage (optional für LANTIME M200 / M250)
2. Schutzabstandhalter (M200 / M250 / M300 / M320 / M600 / IMS M1000)
3. Schrauben für Halterungen (M200 / M250 / M300 / M320 / M600 / IMS-Rack-Systeme)
4. 3-poliger DFK-Stecker oder 5-poliger DFK-Stecker
(zusätzlicher Anschluss bei AC/DC- oder DC-Netzteil)
5. Netzkabel (nur bei AC-Netzteil)
6. Option: Netzkabel mit 5-poligem Stecker

Nur mit mitgelieferter Antenne

7. Antenne
8. Option: Zweite Antenne
9. Antennenkabel
10. Option: Kabel für Überspannungsschutz
11. Option: Überspannungsschutz mit Halterung
12. Halterungen für Mast- oder Wandmontage (GPS-Antenne)
13. Mast für Antennenmontage (GPS-Antenne)



**B Montagesatz für GPS-Antenne
(Wand- oder Mastmontage)**



**C Montagesatz für Langwellenantenne
(Wandmontage)**



Hinweis:

Bitte lesen Sie die Sicherheitshinweise und das Handbuch sorgfältig durch, um sich mit dem sicheren und korrekten Umgang mit elektronischen Geräten vertraut zu machen.

Die Produktdokumentation befindet sich auf dem USB-Flash-Speicher.

9 Systeminstallation

19-Zoll Rackeinbau

Im Lieferumfang eines Rackeinbau-Systems befinden sich Haltewinkel und Befestigungsschrauben im Zubehör. Wird das System mit einer Antenne und Antennenkabel ausgeliefert, ist es ratsam, zuerst die Antenne an eine geeignete Stelle zu montieren (siehe Kapitel Antennenmontage) und das Antennenkabel zu verlegen. Auch das Spannungsversorgungskabel und das Netzwerkkabel sollte vor der Systemmontage am Einbauort verfügbar sein. Achten Sie darauf, dass alle notwendigen Adapter zum Anschluss des Gerätes verfügbar sind. Stellen Sie sicher, dass während der Einbuarbeiten die Spannung von der Stromquelle getrennt ist.

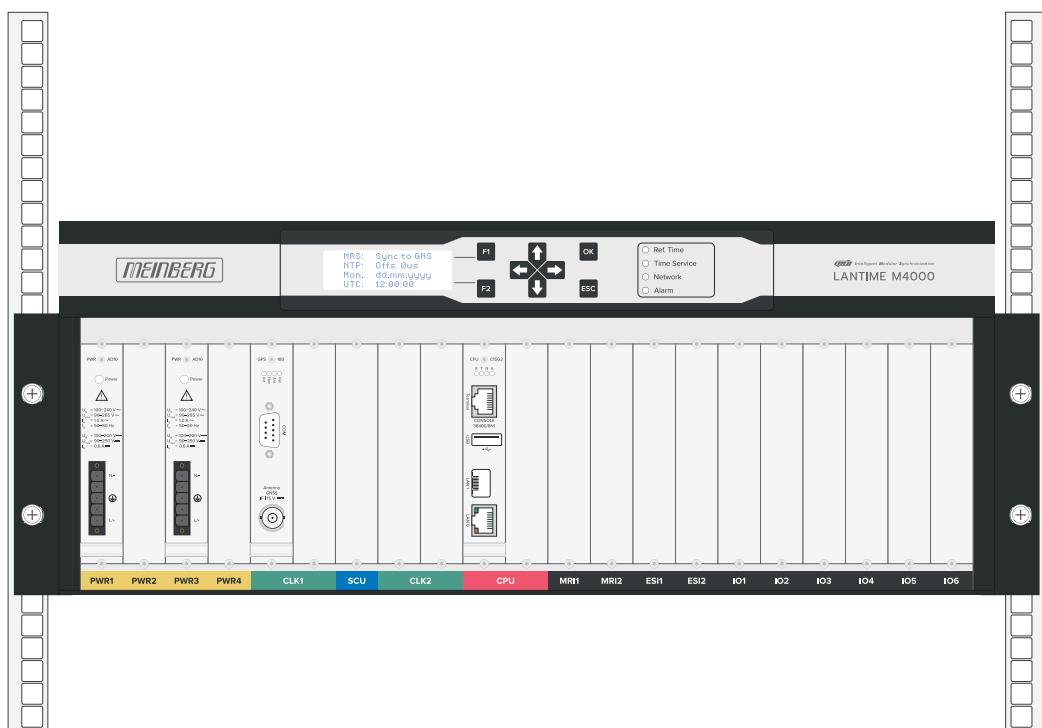


Abbildung: M4000 Rackmontage. Die Schrauben für die Rackmontage sind nicht im Lieferumfang enthalten.

21-Zoll ETSI-Rackeinbau

Durch die geringe Gehäusetiefe kann das M4000-Chassis auch in ETSI-Racks mit einer Tiefe von 30/60 cm eingebaut werden.

ETSI-Racks (=535 mm) sind durch das Europäische Institut für Telekommunikationsnormen definiert (ETS 300 119).

9.1 Antennenanschluss

Es gibt zwei Arten von Funksignalen, die häufig für Timing-Anwendungen verwendet werden: **Satellitensignale von Global Navigation Satellite Systems (GNSS)** und **Langwellensignale** von bestimmten lokalen Zeitzeichen-Sendern, die in einigen Ländern betrieben werden.

Die meisten GNSS-Signale können weltweit empfangen werden, während langwellige Signale nur bis zu einer bestimmten Entfernung um die Sendestation herum empfangen werden können. Außerdem können GNSS-Empfänger in der Regel die Signale mehrerer Satelliten gleichzeitig verfolgen, so dass die Signallaufzeit automatisch bestimmt und kompensiert werden kann, während Langwellenempfänger in der Regel nur das Signal einer einzelnen Station empfangen. Nicht zuletzt sind die verfügbaren Bandbreiten und Signalausbreitungseigenschaften ein weiterer Grund, warum der GNSS-Empfang in der Regel ein höheres Maß an Zeitgenauigkeit bietet als der Langwellenempfang.

Eine genaue Beschreibung der Empfangsarten unserer Referenzuhren und eine Anleitung zur Antenneninstallation finden Sie in unserem LTOS-Firmware-Manual: <http://www.mbg.link/docg-fw-ltos> im Kapitel „Funkempfang (Antennen)“.

Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Empfängersysteme von Meinberg für IMS-Systeme

| Typ | Empfänger | Systeme | Antenne / Signalreferenz |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|--|
| GPS | GPS Clock | GPS | GPSANT / Konverter |
| GNS | GNS Clock | GPS, GLONASS Galileo, BeiDou | GNSS-Antenne (bis zu drei Systeme parallel) |
| GNS-UC | GNS-UC Clock mit Up-Konverter | GPS, GLONASS | GPSANT / Konverter |
| GNM | GNM Clock | GPS, GLONASS Galileo, BeiDou | Multiband-GNSS-Antenne (bis zu vier Systeme parallel) |
| PZF | PZF Clock | DCF77 | AW02 Langwellen-Außenantenne |
| MSF | MSF Clock | MSF (UK) | AW02-60 Langwellen-Außenantenne |
| TCR | TCR Clock | Timecode Reader | Timecode-Generator |

9.1.1 Installation einer GPS-Antenne

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

9.1.1.1 Auswahl des Antennenstandortes

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

1. Mastmontage
2. Wandmontage

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

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

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

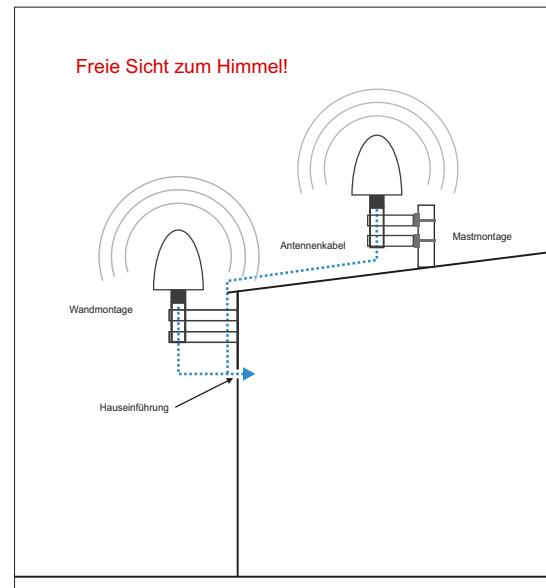


Abb. 1: Optimale Positionierungen

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

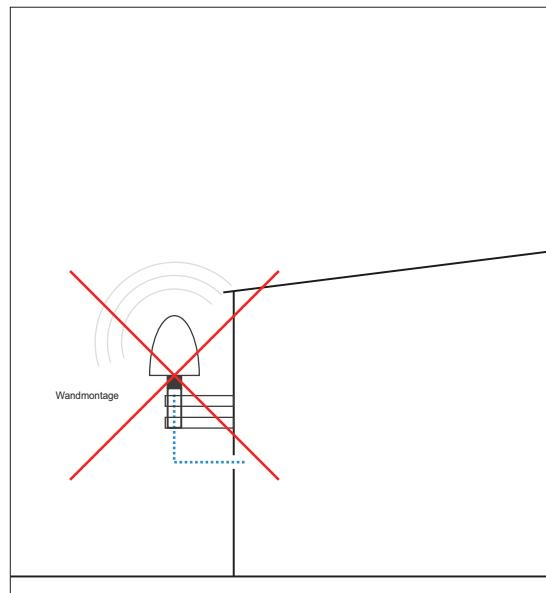


Abb. 2: Nicht empfohlene Positionierung einer wandmontierten Antenne

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

Weitere Installationskriterien für einen optimalen Betrieb:

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



Hinweis:

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

9.1.1.2 Montage der Antenne

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

Gefahr!



Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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

Gefahr!



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.

Montieren Sie die Meinberg GPSANTv2- oder die GNSS Multi-Band-Antenne (wie auf Abb. 3 gezeigt) in min. 50 cm Distanz zu anderen Antennen, an einem stehenden Mastrohr mit bis zu 60 mm Außendurchmesser oder direkt an einer Wand mit dem im Lieferumfang enthaltenen Montagekit.

| Item | Description | QTY |
|------|--|-----|
| 1 | Antenna | 1 |
| 2 | M8 grounding stud | 1 |
| 3 | safety washer | 1 |
| 4 | M8 hex nut | 1 |
| 5 | Antenna pole | 1 |
| 6 | M4 hex nut | 8 |
| 7 | M4 x 12 phillips-head screw | 8 |
| 8 | threaded U-bolt (pole diameter max. 60 mm) | 2 |
| 9 | M6 spacer | 4 |
| 10 | M6 hex nut | 4 |
| 11 | pole clamp halves | 4 |
| 12 | pole bracket | 2 |

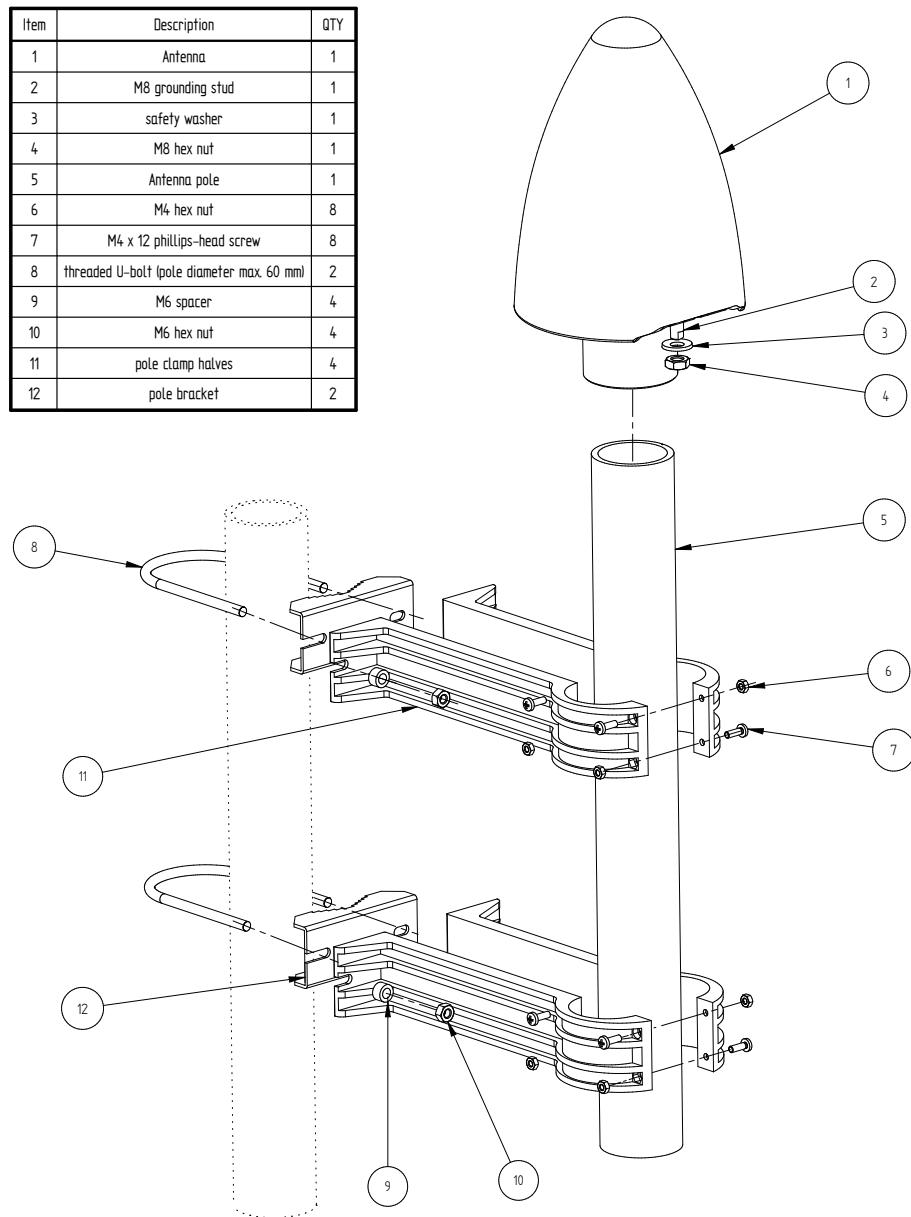


Abb. 3: Mastmontage einer Meinberg GPS- oder GNSS Multi-Band-Antenne

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

Im folgenden Kapitel wird die Verlegung des Antennenkabels erläutert.

9.1.1.3 Antennenkabel

Auswahl des richtigen Kabels

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



Achtung!

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

GPS/GNS-UC Referenzuhren

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

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

Tabelle – Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

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

Verlegung des Antennenkabels

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

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

Vorsicht!



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

Weitere zu beachtende Punkte bei der Verlegung des Antennenkabels:

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

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

Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

GPS/GNS-UC Referenzuhren

Bei der Ausbreitung des Signals von der Antenne zum Empfänger (Referenztakt) kann es zu einer gewissen Verzögerung kommen. Diese Verzögerung kann im LANTIME Web-Interface kompensiert werden.

Loggen Sie sich dazu im Webinterface Ihres LANTIME-Systems ein und gehen Sie dann wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Menü „Uhr“ → „Status & Konfiguration“
2. Wählen Sie das entsprechende Uhrenmodul aus.
3. Klicken Sie auf den Reiter „Verschiedenes“.
4. Wählen Sie die Kompensationsmethode aus und tragen den entsprechenden Wert ein.

Indem Sie die Kompensationsmethode „Nach Laufzeit“ wählen, kann für die Signallaufzeit eine feste Ausgleichszeit (Offset) in Nanosekunden eingegeben werden. Dieser Wert wird auf der Grundlage der Daten im Datenblatt Ihres Kabels oder auf Basis Ihrer eigenen Verzögerungsmessungen berechnet.

Die beste Genauigkeit entsteht durch einen manuell berechneten Signallaufzeitwert. Es ist allerdings auch möglich, mit Auswahl der Option „Nach Länge“ die Länge des Kabels in Metern einzugeben: Damit wird eine automatische Schätzung der Laufzeit angewendet auf der Grundlage der bekannten Eigenschaften von RG58-Standardkabel.

Abb. 4.1: „Uhr“ Menü im LANTIME OS Web Interface

Im nächsten Kapitel „Überspannungsschutz und Erdung“ wird die Installation eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation erläutert.

9.1.2 Installation GNSS Antennen

Für unseren kombinierten GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou Satellitenempfänger stehen zwei Antennen zur Verfügung, die für unterschiedliche Aufgaben bzw. Einsatzbereiche konzipiert sind.

Zum Standardzubehör gehört die aktive Multi GNSS L1-Antenne, welche die Signale der GPS-, GLONASS-, Galileo- und Beidou-Satellitensysteme empfangen kann. Diese eignet sich hervorragend für stationäre Anlagen, arbeitet mit einer vom Empfänger gelieferten 5V-DC-Versorgungsspannung und verfügt über einen integrierten Überspannungsschutz.

Für mobile Anwendungen, z.B. Kraftfahrzeuge, Schiffe, Bahn und Flugzeuge empfehlen wir den Einsatz der RV-76G, einer aktiven GNSS Antenne, die geeignet ist für die direkte Montage in ein Gehäuse (Karosserie, Bordwände usw.).

9.1.2.1 Auswahl des Antennenstandortes

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten die Multi-GNSS Antenne mit den im Lieferumfang enthaltenen Zubehör zu installieren:

1. Mastmontage

2. Wandmontage

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

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

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

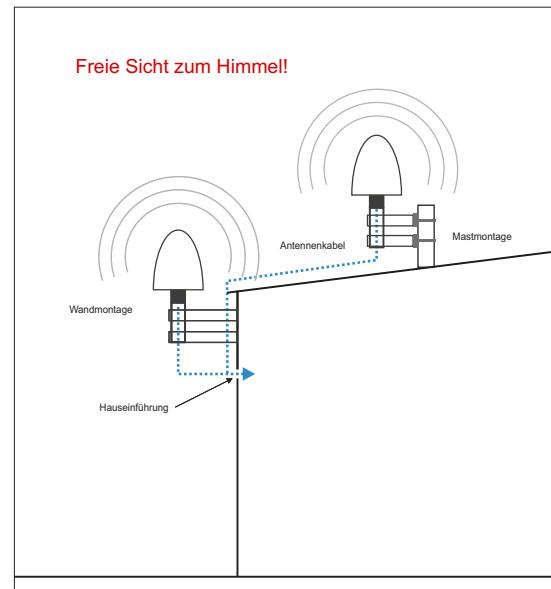


Abb. 1: Optimale Positionierungen

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

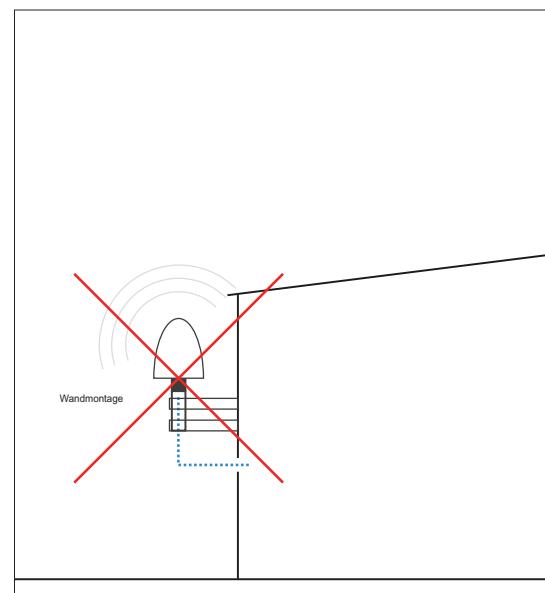


Abb. 2: Nicht empfohlene Positionierung einer wandmontierten Antenne

Darüber hinaus dürfen sich im Öffnungswinkel der Antenne (ca. 120 Grad) keine leitfähigen Gegenstände, Freileitungen oder andere elektrische Licht- oder Stromkreise befinden, da diese bei den ohnehin schwachen Signalen im Frequenzband der Satellitenübertragung Störungen hervorrufen.

Weitere Installationskriterien für einen optimalen Betrieb:

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



Hinweis:

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

9.1.2.2 Montage der Antenne

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

Gefahr!



Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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

Gefahr!



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.

Meinberg GNS-Empfänger

Montieren Sie die L1-Antenne nach den genannten Kriterien und in min. 50 cm Distanz zu anderen Antennen an einem vertikalen Mastrohr von 60 mm – 215 mm ($2\frac{1}{2}$ – $8\frac{1}{2}$ inch) mit dem im Lieferumfang enthaltenen Montagekit.

Eine detaillierte Montageanleitung finden Sie unter dem Punkt „Downloads“ auf der Produktseite des Herstellers: <https://www.pctel.com/antenna-product/gps-timing-reference-antenna-2/>

Im folgenden Kapitel wird die Verlegung des Antennenkabels erläutert.

9.1.2.3 Antennenkabel

Auswahl des richtigen Kabels

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



Achtung!

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

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

GNS-Referenzuhren

Die folgende Tabelle zeigt die typischen Spezifikationen der unterstützten Antennenkabeltypen bei der Übertragung der GNSS-Frequenzbänder:

| Kabeltyp | H155 | H2010 (Ultraflex) |
|------------------------------|----------------|-------------------|
| Signallaufzeit bei 1575 MHz* | 423 ns/100 m | 386 ns/100 m |
| Dämpfung 1575 MHz | 40,20 dB/100 m | 17,57 dB/100 m |
| Gleichstromwiderstand | 3,24 Ω/100 m | 1,24 Ω/100 m |
| Kabeldurchmesser | 5,4 mm | 10,2 mm |
| Max. Kabellänge | 70 m | 150 m |

Tabelle: Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

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

Verlegung des Antennenkabels

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

Verlegen Sie das Koaxialkabel von Antenne hin zum Gebäudeeintritt. Die Schirme des Antennenkabels sind, wie alle anderen metallischen Gegenstände der Antennenanlage (Antenne und Mast), in den Potentialausgleich mit einzubeziehen und miteinander zu verbinden.

Vorsicht!



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

Weitere zu beachtende Punkte bei der Verlegung des Antennenkabels:

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

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

Im nächsten Kapitel „Überspannungsschutz und Erdung“ wird die Installation eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation erläutert.

Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

GNS-Referenzuhren

Bei der Ausbreitung des Signals von der Antenne zum Empfänger (Referenztakt) kann es zu einer gewissen Verzögerung kommen. Diese Verzögerung kann im LANTIME Web-Interface kompensiert werden.

Loggen Sie sich dazu im Webinterface Ihres LANTIME-Systems ein und gehen Sie dann wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Menü „Uhr“ → „Status & Konfiguration“
2. Wählen Sie das entsprechende Uhrenmodul aus
3. Klicken Sie auf den Reiter „Verschiedenes“
4. Wählen Sie die Kompensationsmethode aus und tragen den entsprechenden Wert ein.

Ein fester Signallaufzeit-Offset kann in Nanosekunden eingegeben werden, indem Sie „Nach Verzögerung“ wählen. Dieser Wert wird auf der Grundlage der Daten im Datenblatt Ihres Kabels berechnet oder auf Basis Ihrer eigenen Verzögerungsmessungen berechnet.

Die beste Genauigkeit entsteht durch einen manuell berechneten Signallaufzeitwert. Es ist allerdings auch möglich, mit Auswahl der Option „Nach Länge“ die Länge des Kabels in Metern einzugeben: Damit wird eine automatische Schätzung der Laufzeit angewendet auf der Grundlage der bekannten Eigenschaften von Belden H155-Standardkabel.

Abb. 4.1: „Uhr“ Menü im LANTIME OS Web Interface

9.1.3 Installation einer Langwellenantenne

9.1.3.1 Geografische Überlegungen

Die Lage der Antenne spielt eine entscheidende Rolle bei der Empfangsqualität und damit für die Signalstärke des Langwellensignals. Daher sollte der Installationsort sorgfältig ausgewählt werden, um Schwierigkeiten bei der Synchronisation zu vermeiden. Wenn die Antenne nicht genau ausgerichtet ist, werden der Signalempfang und die Zeitgenauigkeit beeinträchtigt.

AWO2 - DCF77

Die Antenne muss gemäß den unten angegebenen Installationskriterien in Richtung Mainflingen, in der Nähe von Frankfurt am Main, ausgerichtet sein.

Das DCF77-Signal hat, vom Sendemast aus gemessen, eine theoretische Reichweite von 2000 km und ermöglicht die Synchronisation von DCF77-Empfängern in Deutschland und Ländern wie z. B. Frankreich, Dänemark, Schweden sowie Österreich und Italien. Empfindliche Empfänger können in den äußeren Empfangsregionen tageszeitabhängig noch ein ausreichend starkes Signal empfangen.

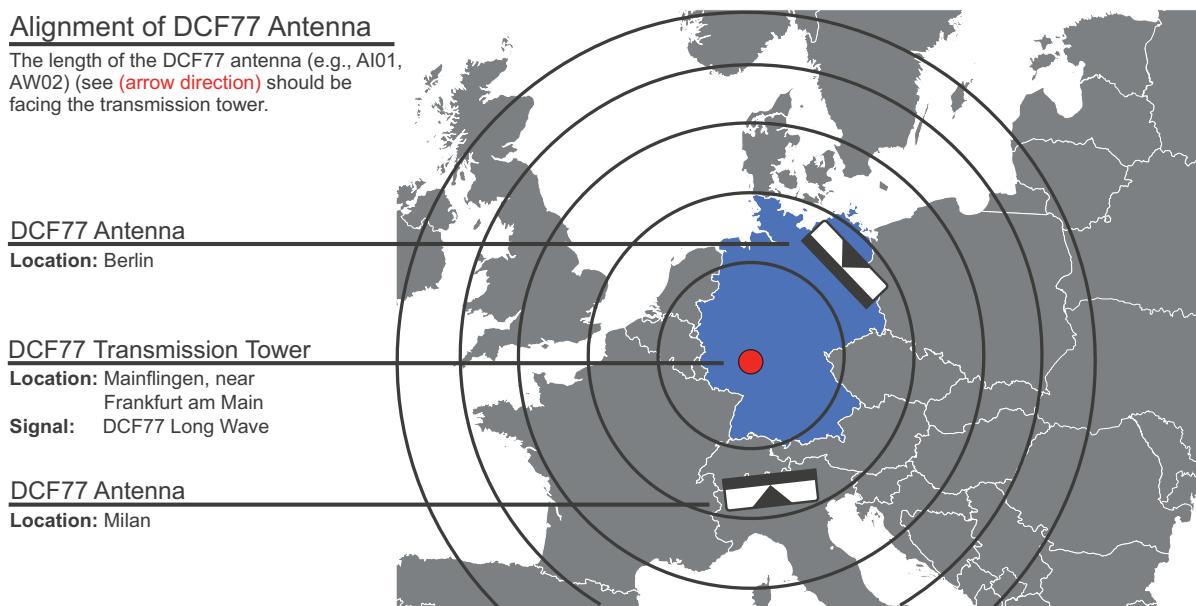


Abbildung: Ausrichtung einer Meinberg-Langwellenantenne von verschiedenen Standorten aus in Deutschland auf den DCF77-Sendemast in Mainflingen, Deutschland.

AWO2-60 - MSF und WWVB

Je nach Einsatzland muss die AW02-60-Antenne gemäß den unten angegebenen Installationskriterien in Richtung Anthorn (Großbritannien) oder Fort Collins, Colorado (USA) oder Frankfurt am Main (Deutschland) zeigen.

Das MSF-Signal hat eine theoretische Reichweite von 1000 km und bietet somit einen garantierten und flächen-deckenden Empfang in Großbritannien und Irland. Es kann auch (allerdings ohne Gewähr) in Teilen Nord- und Westeuropas empfangen werden.

Das WWVB-Signal in den USA hat eine theoretische Reichweite von 1500 km, gemessen vom Sendemast in Colorado. Somit gehören Städte wie San Diego, Chicago und Sacramento zur äußersten Grenze des Empfangsbereichs dar, in denen der Empfang schwach und störungsbehaftet sein kann, vor allem in bebauten Umgebungen.

Die Karten auf der folgenden Seite geben einen Überblick der Empfangsabdeckung der jeweiligen Langwellensignale.



Abbildung: Ausrichtung einer AW02-60-Antenne von verschiedenen Standorten aus in Großbritannien auf den MSF-Sendeturm in Anthorn.

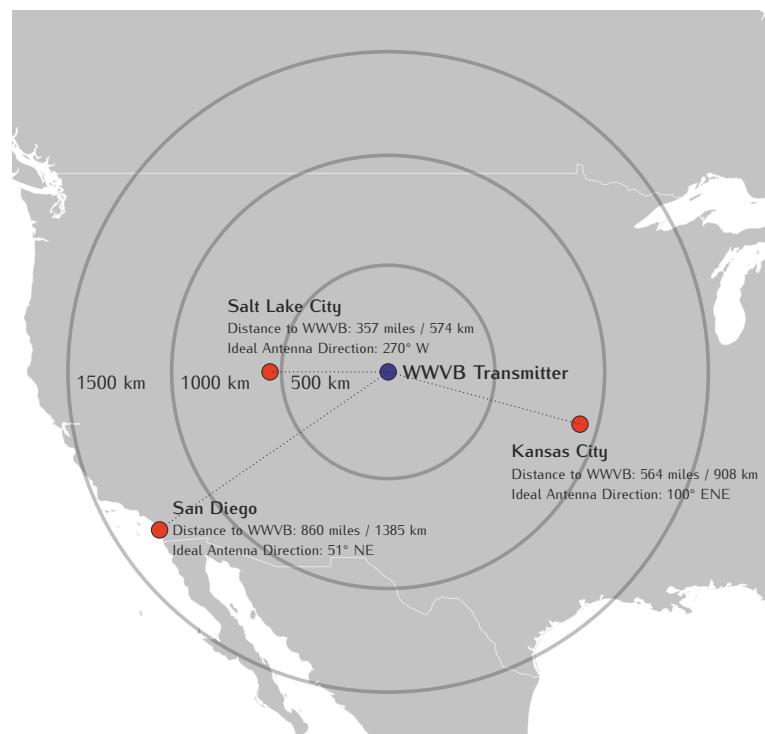


Abbildung: Ausrichtung einer AW02-60-Antenne von verschiedenen Standorten aus in den USA auf den WWVB-Sendeturm in der Nähe von Fort Collins, Colorado.

9.1.3.2 Auswahl des Antennenstandortes

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten eine kompatible Meinberg Langwellen-Antenne (z.B. AW02) mit den im Lieferumfang enthaltenen Zubehör zu installieren:

1. Mastmontage

2. Wandmontage

Um sicherzustellen, dass das Langwellensignal zuverlässig empfangen werden kann und um Probleme bei der Synchronisation Ihres Meinberg-Produkts zu vermeiden, wählen Sie einen Standort, der eine unverbaute Sicht in Richtung Mainflingen (bei Frankfurt am Main) ermöglicht.

Die Sichtlinie zwischen Antenne und Signalquelle darf daher in keiner Weise beeinträchtigt werden. Die Antenne darf auch nicht unter Stromleitungen oder anderen elektrischen Stromkreisen installiert werden.

Weitere Installationskriterien für einen optimalen Betrieb:

- Die Antenne muss waagerecht montiert werden (siehe Abbildung).
- Sie sollte mindestens 30 cm (1 ft) von anderen Antennen entfernt sein.
- Die Längsseite der Antenne muss dem Sendemast zugewandt sein (siehe Abbildung).



Hinweis:

Wenn diese Kriterien nicht eingehalten werden, kann es zu Komplikationen bei der Synchronisation Ihres Meinberg-Systems kommen.

9.1.3.3 Montage der Antenne

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

Gefahr!



Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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

Gefahr!



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 Blitz einschlags besteht.
- Führen Sie keine Arbeiten an der Antennenanlage durch, wenn der Sicherheitsabstand zu Freileitungen und Schaltwerken unterschritten wird.

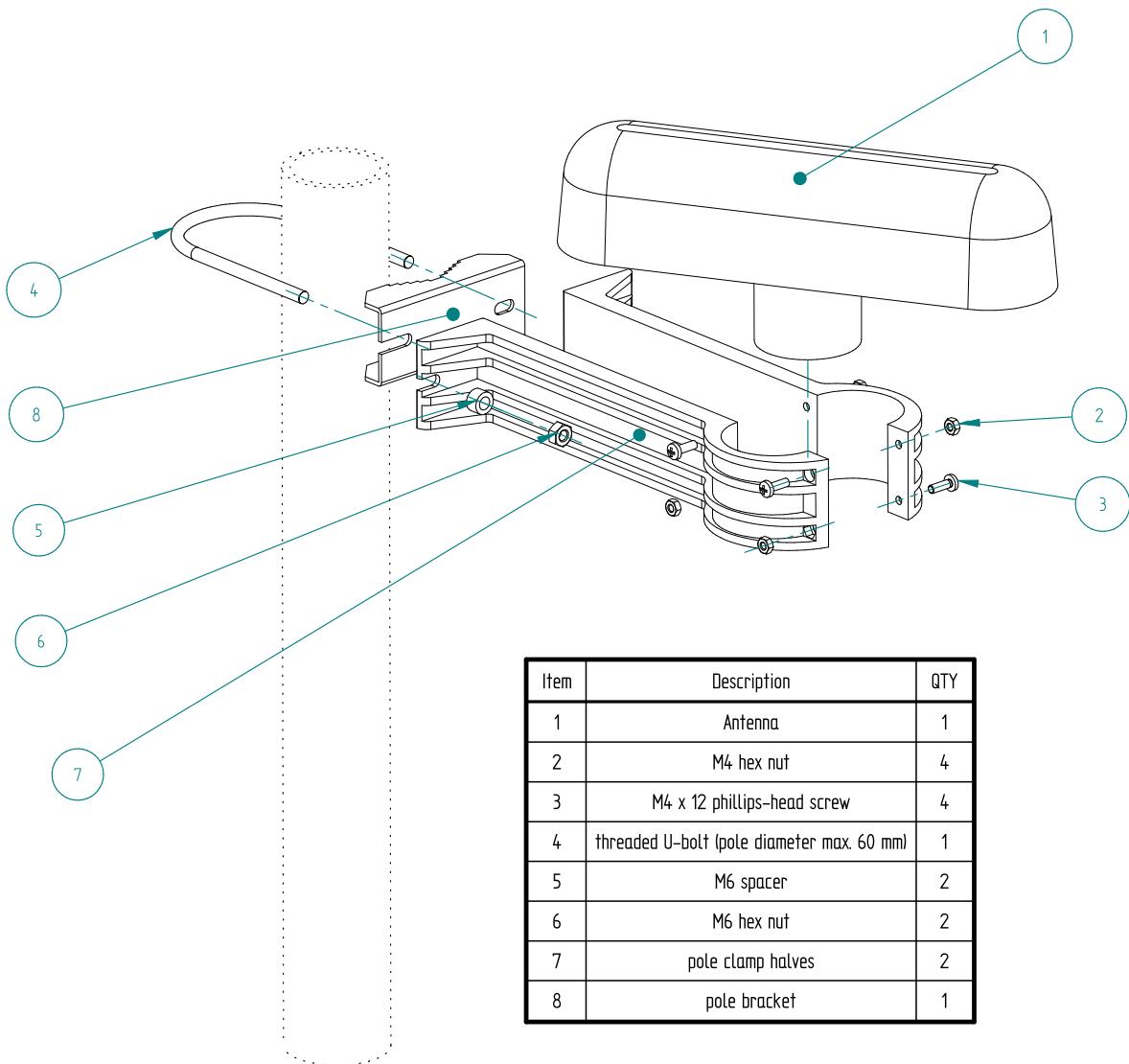


Abb.: Mastmontage einer AW02-Antenne

Montieren Sie die Antenne wie oben abgebildet in min. 30 cm Distanz zu anderen Antennen, an einem stehenden Mastrohr mit bis zu 60 mm Außendurchmesser oder direkt an einer Wand, mit dem im Lieferumfang enthaltenen Montagekit.

Die Abbildung oben zeigt exemplarisch die Mastmontage der Antenne. Bei einer Montage direkt an einer Wand sind die zwei mitgelieferten Wanddübel und die M6 x 45-Schrauben zu verwenden und durch die offenen Langlöcher an den Mastschellenhälften (Pos. 8) zu führen.

9.1.3.4 Antennenkabel

Auswahl des richtigen Kabels

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

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



Achtung!

Bitte vermeiden Sie bei Ihrer Antenneninstallation einen Mischbetrieb mit unterschiedlichen Kabeltypen (z. B. RG58 und RG174). Beachten Sie dies ebenfalls beim Kauf von Kabeln für z. B. die Erweiterung einer bestehenden Kabelinstallation.

Die folgende Tabelle zeigt die typischen Spezifikationen der unterstützten Antennenkabeltypen bei der Übertragung der DCF77-Langwellenfrequenz:

| Kabeltyp | RG58C/U | RG174U |
|---|---------|--------|
| Signallaufzeit bei 77,5 kHz (ns/100 m*) | 527,72 | 557,60 |
| Dämpfung bei 77,5 kHz (dB/100 m) | 0,57 | 3,35 |
| Gleichstromwiderstand (Ohm/100 m) | 5,3 | 33,8 |
| Kabeldurchmesser (mm) | 5 | 2,8 |
| max. Kabellänge (m) | 300 | 700 |

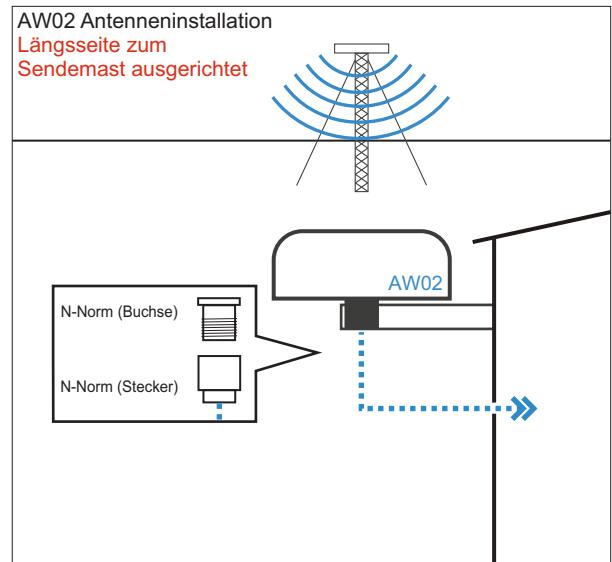
Tabelle 1: Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

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

Verlegung des Antennenkabels

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

Schließen Sie jetzt das Antennenkabel an die N-Norm Buchse der Antenne an. Führen Sie das andere Ende durch die Wand in das Gebäude.



Vorsicht!



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

Weitere zu beachtende Punkte bei der Verlegung des Antennenkabels:

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

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

Im nächsten Kapitel „Überspannungsschutz und Erdung“ wird die Installation eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation erläutert.

Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

Die Ausbreitung des Langwellensignals vom Sendemast zum Empfänger (Referenzzuhr) kann eine gewisse Verzögerung mit sich bringen. Diese Verzögerung kann kompensiert werden, indem die Entfernung in Kilometern (Punkt zu Punkt, gerade Linie) zwischen dem Standort der Antenne und dem DCF77-Sendemast in Mainflingen, Deutschland, eingetragen wird.

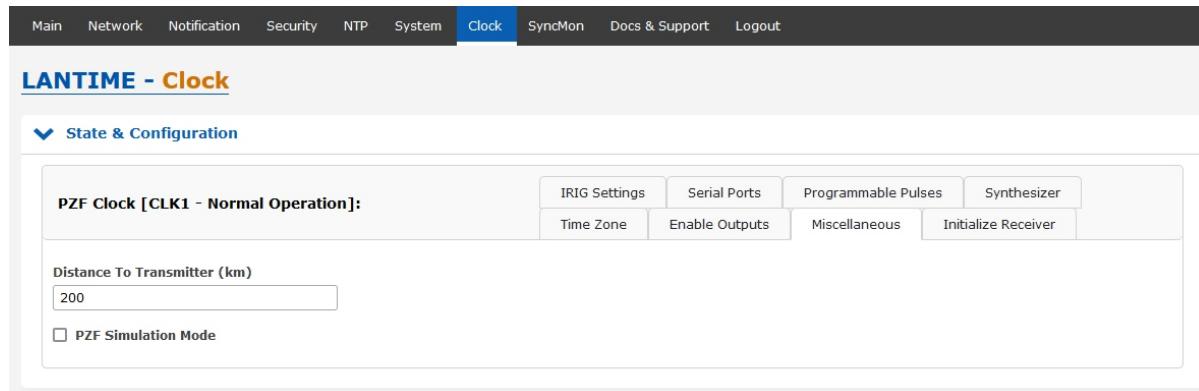


Abb. 4.1: „Uhr“ Menü im LANTIME OS Web Interface

9.1.3.5 Vorgehensweise bei der Antennenausrichtung

Bei der Ausrichtung Ihrer Antenne zeigt diese selbst keinen visuellen Status der Empfangsqualität des DCF77-Signals.

Schritt 1: Mit Hilfe eines Feldstärkemessgeräts kann die optimale Ausrichtung der montierten DCF77-Antenne überprüft werden. Dafür wird die Längsseite der Antenne (aufgedruckter Pfeil) zunächst grob in Richtung Frankfurt am Main ausgerichtet. Anschließend wird die Ausrichtung der Antenne feiner justiert, bis die Feldstärke im optimalen Bereich von -60 dB bis -70 dB liegt.

Steht kein Feldstärkemessgerät zur Verfügung, empfiehlt Meinberg die Ausrichtung und die damit verbundene Prüfung der Empfangsqualität zu zweit durchzuführen. Person 1 (an der Antenne) steht mit Person 2 (am Empfänger) in Verbindung.

Schritt 2: Person 1 dreht die Antenne langsam **gegen den Uhrzeigersinn**, bis Person 2 ein sekündliches Blinken der Modulations-LED ohne zwischenzeitliches Flackern beobachtet.

Ist dieses Verhalten noch nicht zu beobachten, wird die Antenne von der Ausgangsposition langsam im **Uhrzeigersinn** gedreht, bis Person 2 ein sekündliches Blinken der „Modulations“-LED ohne zwischenzeitliches Flackern beobachtet.

Bitte beachten Sie, dass ein hoher Signalpegel allein keine Garantie für einen guten Empfang ist, da ein solcher Pegel auch durch elektrisches Rauschen im entsprechenden Frequenzbereich verursacht werden kann.

Bei gutem Empfang sollte die angeschlossene DCF-Referenzuhr nach dem Einschalten innerhalb von drei Minuten synchronisieren.

Eine erfolgreiche Synchronisation ist erkennbar, wenn die „Sync After Reset“-LED von „aus“ nach „grün“ wechselt. Bei Empfangsstörungen wechselt die Farbe der „Free Run“-LED zum folgenden Minutenwechsel wieder auf rot. Befindet sich die Uhr für mehr als 12 Stunden im Freilauf, wird dies durch Blinken der „Sync“-LED angezeigt.

9.1.4 Überspannungsschutz und Erdung

Die größte Gefahr für eine Antenneninstallation und nachgeschalteter Elektronik geht von Blitzeinschlägen aus. So erzeugt ein indirekter Blitzeinschlag in der Nähe der Antenne oder des Koaxialkabels hohe Spannungsspitzen, welche in das Kabel induzieren können. Von hier aus gelangt die Überspannung in die Antenne und in das Gebäudeinnere, wodurch sowohl Ihre Antenne, als auch Ihr Meinberg-System beschädigt oder zerstört werden können.

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



Warnung!

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

Meinberg GPSANTv2

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

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

Schutzmaßnahmen gegen auftretende Überspannungen

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

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

Potentialausgleich

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

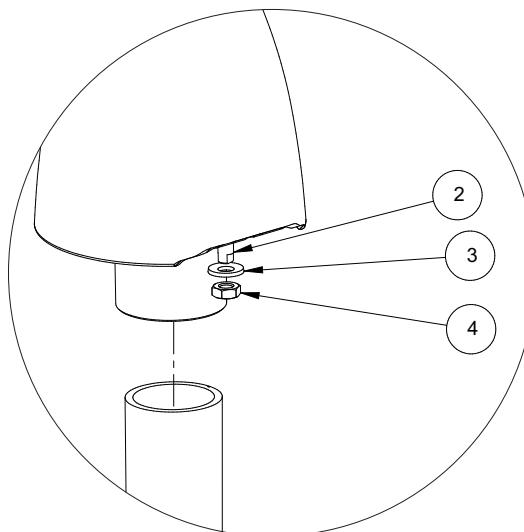
Hierfür sollten folgende Teile in den Potentialausgleich einbezogen und verbunden werden:

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

* Mindestschutzart IP X4 bei Verwendung von Klemmen im Außenbereich.

Erdungsanschluss der Antenne

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



Schritte bei der Montage des Erdungskabels:

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

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

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

Antenneninstallation ohne isolierte Fangeinrichtung

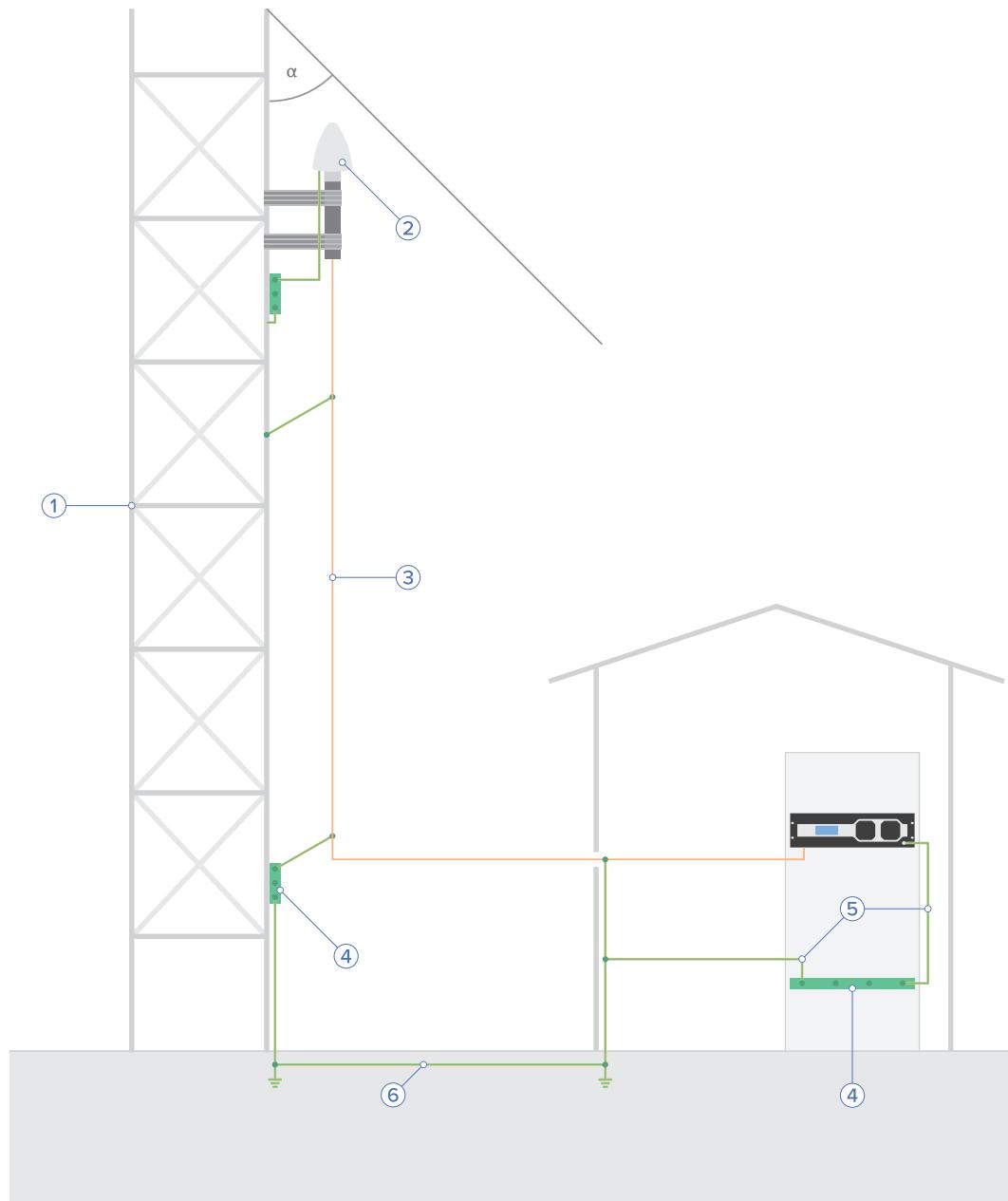


Abb. 5: Mastmontage

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

Antenneninstallation mit isolierter Fangeinrichtung

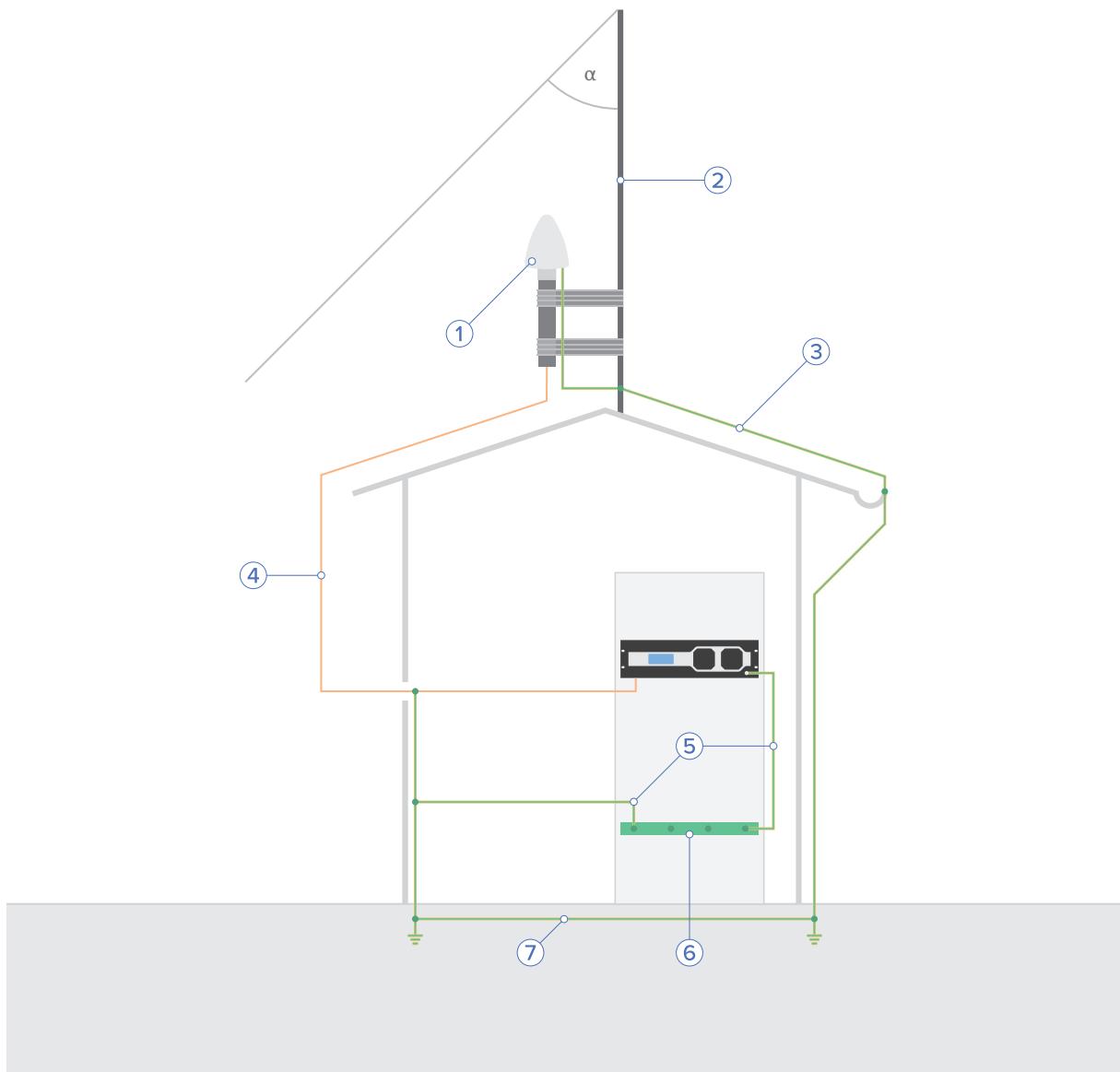


Abb. 6: Dachmontage

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

Optionaler Überspannungsschutz MBG-S-PRO



Hinweis:

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

Aufbau

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

Installationskriterien

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

Optimale Installationsbedingungen:

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

Montage und Anschluss

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

Montage

1.

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

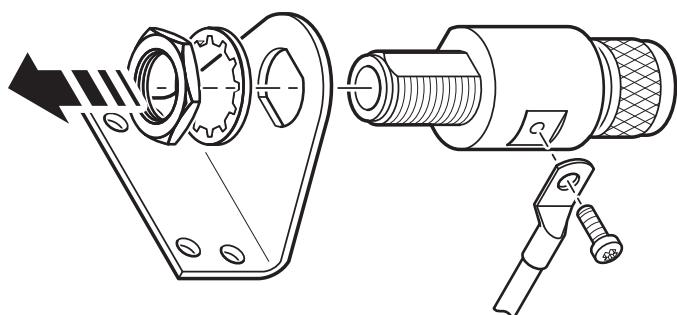


Abb. 7: Montage des Überspannungsschutzes

2.

Verbinden Sie den MBG-S-PRO über eine möglichst kurze Erdungsleitung an einer Potentialausgleichsschiene. Wichtig ist weiterhin, dass die Erdungsleitung des Überspannungsschutzes mit der gleichen Potentialausgleichsschiene wie das angeschlossene Meinberg-System verbunden ist, damit keine zerstörenden Potentialunterschiede entstehen können.

3.

Schließen Sie das von der Antenne kommende Kabel an die eine Buchse des Überspannungsschutzes an und an die andere Buchse das Koaxialkabel, welches vom Überspannungsschutz zur nachgeschalteten Meinberg Referenzuhr führt.



Vorsicht!

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

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

Datenblatt zum Download:

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

9.2 Systemanschluss

Stellen Sie sicher, dass das zu verbindende System entweder über eine serielle- oder eine Netzwerkverbindung an Ihren PC oder an das Netzwerk angeschlossen ist und sich im gleichen physikalischen Netzwerk befindet.

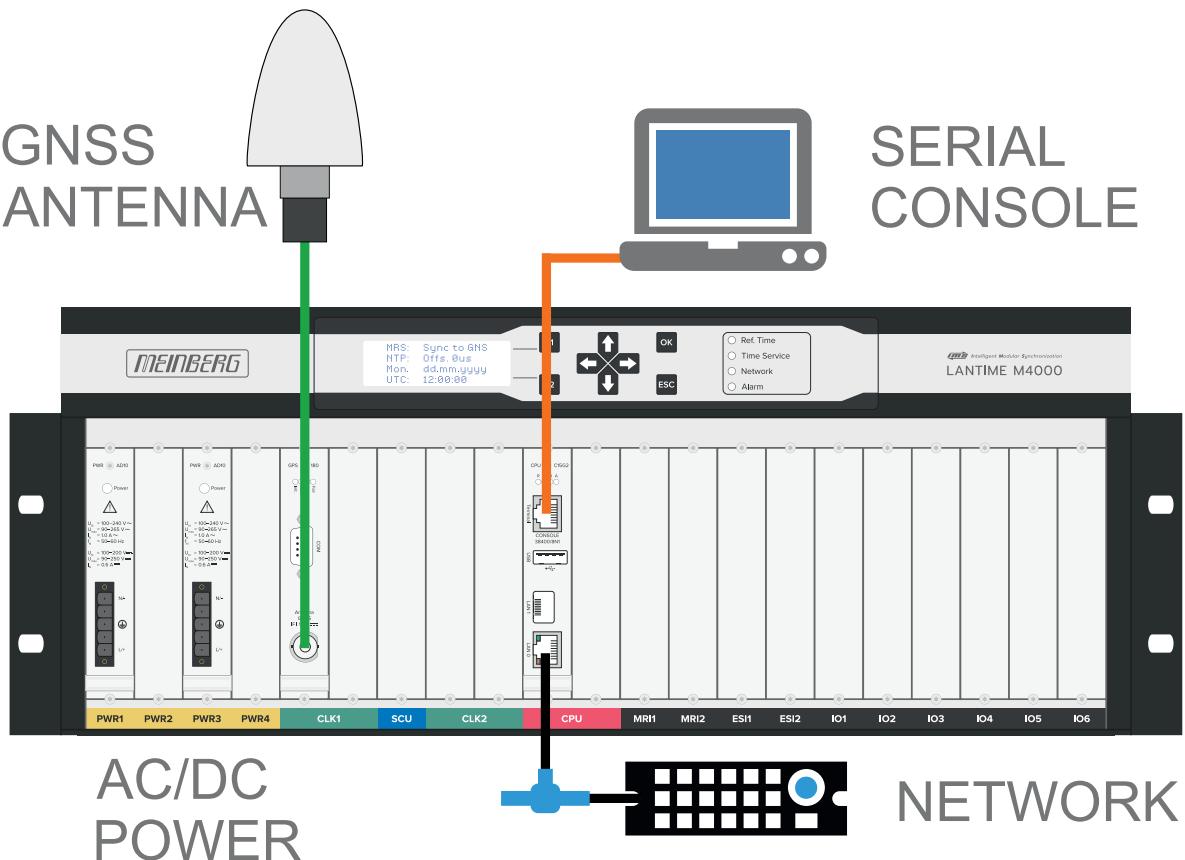


Abbildung: Anschlusschema LANTIME M4000 mit Spannungsversorgung, Netzwerkanschluss, seriellen Terminalanschluss und Antennenanschluss

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie ein LANTIME-System über das LED-Display, mit dem Webinterface oder einem seriellen Terminal initial in Betrieb nehmen können.

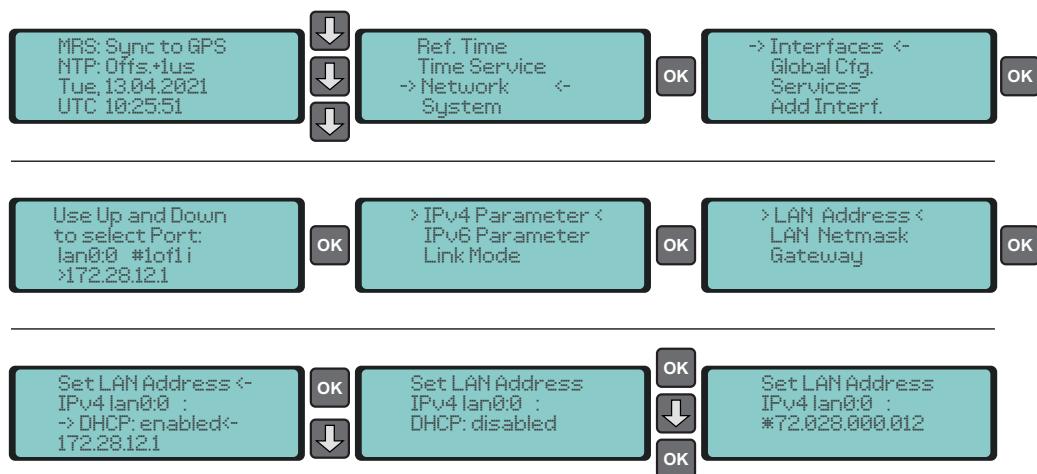
9.3 Initiale Netzwerkkonfiguration

Nachdem das System an die Spannungsversorgung und an die Empfängerantenne angeschlossen wurde, kann mit der initialen Inbetriebnahme begonnen werden. Das Gerät startet sofort nach Anschluss an die Spannungsversorgung.

Ein IMS LANTIME-System wird mit aktiviertem DHCP-Service auf der LAN 0-Schnittstelle ausgeliefert. Das bedeutet, dass Sie eine manuelle Netzwerkverbindung herstellen müssen, falls kein DHCP-Service in Ihrer Netzwerkumgebung installiert ist, um System-Einstellungen über das Webinterface durchführen zu können.

Initiale Netzwerkkonfiguration über das LC-Display

Bis auf die Modelle mit S-Chassis verfügen alle LANTIME IMS-Systeme über ein Display mit Bedientastenfeld. Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Schritte, die Sie durchführen müssen, um eine IP über das Display auszulesen bzw. die IP manuell einzustellen.



Für eine manuelle Konfiguration müssen Sie den DHCP-Service deaktivieren, danach kann die IP mit den „ $\leftarrow \uparrow \downarrow \rightarrow$ “-Tasten eingestellt werden. Bestätigen Sie Ihre Eingabe immer mit der OK-Taste, damit die Änderungen gespeichert werden.

Serielle Verbindung mit *Basic Configuration Wizard* (ohne LC-Display)

Nach dem Einschalten des Gerätes kann nach ca. einer Minute ein Terminalprogramm (z.B. Putty) über die serielle Schnittstelle (TERM/CONSOLE), verbunden mit einem Nullmodemkabel oder einem CAB-CONSOLE-RJ45 Kabel, gestartet werden. Die Einstellungen für die Schnittstelle müssen auf 38400 Baud, 8 Datenbits, keine Parität und ein Stopbit (8N1) eingestellt werden. Die Terminal Emulation muss auf VT100 gesetzt werden. Computer ohne serielle Schnittstelle können mit einem „Serial-to USB“ Konverter angeschlossen werden.

Nach dem Herstellen der Verbindung sollte die Eingabeaufforderung für die Benutzerkennung angezeigt werden:

```
Welcome to Meinberg LANTIME
login: _
```

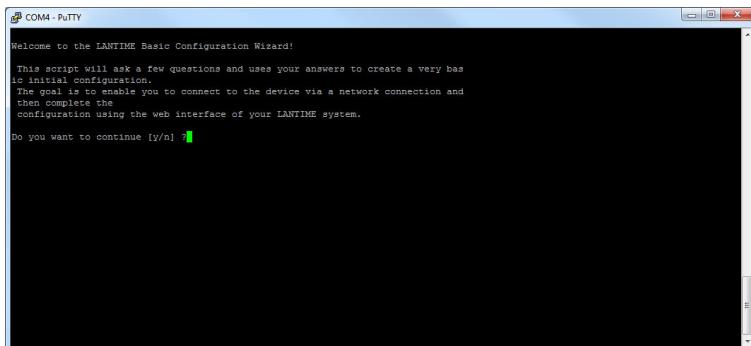
Default Benutzer: **root**

Default Passwort: **timeserver**

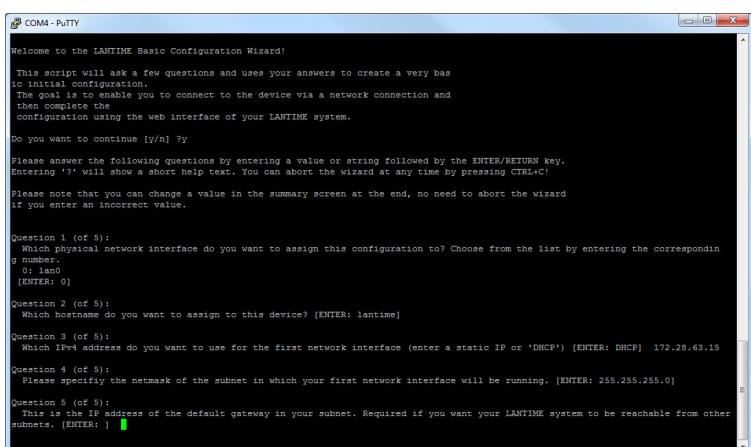
(evtl. noch einmal RETURN drücken)

Wechseln Sie mit der Konsole in das Verzeichnis `/wizard/`. Der LANTIME Basic Configuration Wizard kann jetzt mit „`startwizard`“ gestartet werden.

Nach dem erfolgreichen Starten des Wizards wird der folgende Begrüßungsbildschirm angezeigt:



Durch die Eingabe „y“ starten sie die Konfiguration, mit dem alle weiteren Einstellungen vorgenommen werden können:



Bestätigen Sie anschließend ihre Konfigurationen.

10 Systembetrieb - Konfiguration und Überwachung

Das LANTIME-Webinterface

Sie haben Zugriff über das LANTIME-Webinterface auf alle NTP-Server der LANTIME M-Serie. Geben Sie zur Verbindung einfach die eingestellte IP-Adresse Ihres LANTIME-Systems in die Adresszeile eines Standard-Webbrowsers ein. Es öffnet sich ein Login-Dialog - im Auslieferungszustand können Sie folgende Logindaten verwenden:

User: **root**

Password: **timeserver**

Hinweis: Ändern Sie bitte diese Zugangsdaten bei der ersten Websession auf Ihrem LANTIME.

Eine detaillierte Dokumentation über Management und Überwachung finden Sie im aktuellen LTOS-Firmware-Handbuch unter:

<http://www.mbg.link/docg-fw-ltos>

oder im Menü „Dokumentation → Verfügbare Dokumente“ im Webinterface.

11 Wartung, Instandhaltung und Reparatur

11.1 Firmware-Updates

Auf unserer Firmware-Downloadseite unter:
<https://www.meinberg.de/german/sw/firmware.htm>

haben Sie die Möglichkeit, die aktuellste Version der LANTIME-Firmware kostenlos herunterzuladen. Sollten Sie eine ältere Version benötigen, dann können Sie diese bei unserem Support anfordern. Wählen Sie dazu die Option „Eine spezifizierte Firmware-Version“ und tragen Sie dann die Version der aktuell verwendeten Firmware und die gewünschte Firmware-Version ein (z.B. LTOS 6.24.027). Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir immer die aktuellste Version der jeweiligen Firmwaregeneration (V5 / V6 / V7).

Im Webinterface-Menü „System“ können Sie unter „Firmware/Software Update“ eine neue Firmware-Version auf Ihren LANTIME kopieren. Mit dem Untermenü „Konfiguration & Firmwareverwaltung → Firmwareverwaltung“ können Sie einfach unterschiedliche Firmwarestände aktivieren und nicht mehr benötigte Versionen löschen. Bestehende Konfigurationen können hier gespeichert werden, um diese als Backup zu sichern. Darüber hinaus können hier Konfigurationen von anderen LANTIMEs auf das System übertragen werden.

| Gespeicherte Firmwares | Version | Typ | Optionen |
|-----------------------------|----------|---------|--|
| OSV (Auslieferungsfirmware) | 6.25.181 | testing | Aktivieren Löschen |
| fw_6.25.237-testing | 6.25.237 | testing | Aktivieren Löschen |
| fw_7.00.057-testing | 7.00.057 | testing | Aktivieren Löschen |
| fw_7.00.059-testing | 7.00.059 | testing | Aktivieren Löschen |
| fw_7.00.066-testing | 7.00.066 | testing | Aktivieren Löschen |
| fw_7.00.068-testing | 7.00.068 | testing | Aktivieren Löschen |

12 Troubleshooting und Systembenachrichtigungen

Sollte ein Problem mit Ihrem IMS LANTIME-System auftreten, dann können Sie sich jederzeit an unseren Technischen Support wenden. Um eine schnelle und zielgerichtete Diagnose von Ihrem System durchführen zu können stellen Sie uns bitte eine Diagnosedatei von dem betroffenen LANTIME-System zur Verfügung. Sie können sich diese Diagnosedatei über das Webinterface erstellen lassen. Wählen Sie dazu das Menü „System → Diagnose“ aus und verwenden Sie dann den Button **Diagnose-Datei herunterladen**. Im Submenü „Konfiguration & Firmwareverwaltung“ können Sie unter **Konfigurationsverwaltung** Ihre aktuelle Konfiguration speichern. Auch diese Datei ist für unsere Mitarbeiter bei der Problemlösung hilfreich.

| Gespeicherte Konfigurationen | | | Optionen |
|------------------------------|---|--|--|
| startup | <input type="button" value="Aktivieren"/> | <input type="button" value="Löschen"/> | <input type="button" value="Herunterladen"/> |
| preupdate | <input type="button" value="Aktivieren"/> | <input type="button" value="Löschen"/> | <input type="button" value="Herunterladen"/> |
| Conf_09-20 | <input type="button" value="Aktivieren"/> | <input type="button" value="Löschen"/> | <input type="button" value="Herunterladen"/> |

Sind diese Dateien für einen Mailversand zu groß, dann können Sie auch unsere Upload-Seite nutzen:
<https://www.meinberg.de/upload/>

Geben Sie auch hier bitte noch einmal die Seriennummer Ihres Gerätes an und, wenn bereits verfügbar, eine Support-Ticket-Nummer.

Ansonsten stehen Ihnen noch eine Menge Werkzeuge zur Selbsthilfe zur Verfügung. Lesen Sie dazu auch das Kapitel Support-Informationen.

12.1 System-Fehlermeldungen

Systemmeldungen und Benachrichtigungen

Im Webinterface-Menü „Hauptmenü“ unter **Systemnachrichten** und im Menü „Benachrichtigung → Benachrichtigungen“ haben Sie die Möglichkeit, sich die letzten Systembenachrichtigungen und die ausgelösten Ereignis-Benachrichtigungen anzeigen zu lassen. Bei den Systemmeldungen wird das Datum und die UTC-Zeit angezeigt, bei den Benachrichtigungen wird das Datum und die UTC-Zeit des letzten Auftreten des ausgelösten Ereignisses angezeigt. Zusätzlich wird bei den Benachrichtigungen auch das Ereignislevel angezeigt (**Info**, **Aktion**, **Warnung**, **Fehler**, **Kritisch**).

Benachrichtigungen

| Ereignis | Typ | Status | Ausgelöst | Ansteuerung | | | | |
|--------------------------------|----------|--------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | | | | EMAIL | SNMP | DISP | USER | ALED |
| Normal Operation | Info | | ⚠ seit 04h ago | <input type="checkbox"/> + |
| NTP Not Sync | Fehler | | | <input type="checkbox"/> + |
| NTP Sync | Info | | ⚠ seit 04h ago | <input type="checkbox"/> + |
| NTP Stopped | Kritisch | | | <input type="checkbox"/> + |
| Power Supply OK | Info | 1 2 | ⚠ Letztes Event: Thu Apr 4 10:13:46 2019 | <input type="checkbox"/> + |
| Power Consumption Exceed Limit | Kritisch | | ⚠ seit 04h ago | <input type="checkbox"/> + |
| Power Consumption OK | Info | | | <input type="checkbox"/> + |
| Power Redundancy not activated | Warnung | | ⚠ seit 04h ago | <input type="checkbox"/> + |
| Power Redundancy activated | Info | | | <input type="checkbox"/> + |
| Sync Monitor | Aktion | | ⌚ Zuletzt: Thu Apr 4 14:38:47 2019 | <input type="checkbox"/> + |

Automatische Ereignis-Wiederholung

Niemals

Max. Anzahl Wiederholungen

0

13 Support-Informationen

In diesem Kapitel erfahren Sie mehr über die verschiedenen Support-Level der Firma Meinberg. Im Allgemeinen ist der „Basic Customer Support-Level“ im Gerätepreis enthalten, den Sie für Ihr Meinberg-Produkt bezahlen und verursacht keine zusätzlichen Kosten. Dieser Basis-Support beinhaltet kostenlose E-Mails, telefonischen Support und kostenlose Firmware-Updates für die gesamte Lebensdauer Ihres Produkts, d.h. solange Sie es verwenden.

Je nach Produkt beinhaltet diese Stufe auch eine 2- oder 3-jährige Hardwaregarantie. Sie können die Hardware-Garantiezeit nach Ablauf der Standardgarantie für Ihr Meinberg-Produkt verlängern.

Das Kapitel beschreibt:

- Basic Customer Support
- Support-Ticket-System
- So laden Sie eine Diagnosedatei herunter
- Selbsthilfe-Online-Tools
- NTP und IEEE 1588-PTP Online-Tutorials
- Vorstellung und Angebot der Meinberg Sync-Academy
- Meinberg Newsletter
- Meinberg Customer Portal

13.1 Standard Support-Service

Kontaktieren Sie Meinberg per E-Mail oder Telefon.

Technischer Support

| | |
|-----------------|---|
| E-Mail | techsupport@meinberg.de |
| Service-Hotline | +49 (0) 5281 / 9309-888 |
| Service-Zeiten | Mo. – Do. 8:00 – 17:00, Fr. 8:00 – 16:00 (MEZ/MESZ) Nicht erreichbar an Sa./So. und an gesetzl. Feiertagen |

Büro (Vertrieb/Einkauf)

| | |
|-----------------|--|
| E-Mail | info@meinberg.de |
| Service-Hotline | +49 (0) 5281 / 9309-888 |
| Bürozeiten | Mo. – Do. 7:30 – 17:00, Fr. 07:30 – 15:00 (MEZ/MESZ) Nicht erreichbar an Sa./So. und an gesetzl. Feiertagen |

MEINBERG Remote-Support

Um Sie bei der Konfiguration, Installation, Überwachung und Diagnose Ihrer Meinberg-Produkte zu unterstützen, können Sie eine Remote-Support-Software herunterladen, mit der der technische Support von Meinberg Fernzugriff auf Ihren Computer erhalten kann.

Wenn Sie diesem Link folgen:

<https://www.meinberg.de/german/support/remote.htm>

finden Sie alle notwendigen Informationen um den Remote-Support in Anspruch nehmen zu können.

LANTIME Firmware-Updates

Um zu überprüfen, ob ein Update für Ihre LANTIME verfügbar ist, besuchen Sie bitte:

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

und füllen Sie das Formular aus. Verfügbare Firmware-Updates werden per E-Mail (LANTIME-Firmware V5 oder ältere Versionen) oder mit einem direkten Download-Link (LANTIME-Firmware V6 oder neuer) bereitgestellt.

13.2 Support-Ticket-System

Meinberg hilft Ihnen schnell und direkt bei Fragen zur Inbetriebnahme Ihrer Geräte, bei der Fehlersuche oder beim Update der Hard- oder Software. Wir bieten kostenlosen Support für die gesamte Lebensdauer Ihres Meinberg-Produkts.

- Senden Sie eine Mail an techsupport@meinberg.de mit einer kurzen Beschreibung Ihres Problems.
- Ein Support-Ticket wird danach automatisch erstellt.
- Unsere Support-Techniker werden sich so schnell wie möglich mit Ihnen in Verbindung setzen.
- Es ist immer hilfreich für unsere Ingenieure, beim Versenden eines Tickets eine Diagnosedatei zu erhalten.
- Die Diagnose-Datei enthält alle Statusdaten eines LANTIME-Systems, die seit dem letzten Neustart protokolliert wurden und von allen LANTIME-Zeitservern heruntergeladen werden können. Das Dateiformat der Diagnosedatei ist ein *tgz-archiv*. → Siehe Kapitel So laden Sie eine Diagnosedatei herunter wie Sie diese Datei auf Ihrem LANTIME-System erzeugen.

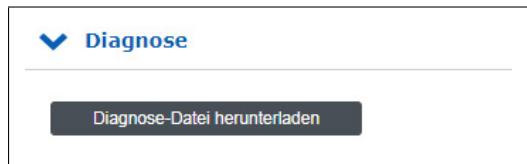
13.3 So laden Sie eine Diagnosedatei herunter

In den meisten Supportfällen ist die erste Maßnahme, den Kunden aufzufordern, die Diagnose-Datei herunterzuladen, da sie sehr hilfreich ist, um den aktuellen Zustand des LANTIME zu identifizieren und mögliche Fehler zu finden. Daher empfehlen wir Ihnen, Ihre Diagnosedatei als Anhang mitzusenden, wenn Sie ein Ticket an unseren Support senden.

Die Diagnose-Datei enthält alle Statusdaten eines LANTIME-Systems, die seit dem letzten Neustart protokolliert wurden. Es kann von allen LANTIME-Zeitservern heruntergeladen werden oder Sie können die Datei auf einem an das Gerät angeschlossenen USB-Speichermedium speichern. Das Dateiformat der Diagnosedatei ist ein tgz-Archiv. Das Archiv enthält alle wichtigen Konfigurationen und Logfiles.

13.3.1 Download über das Webinterface

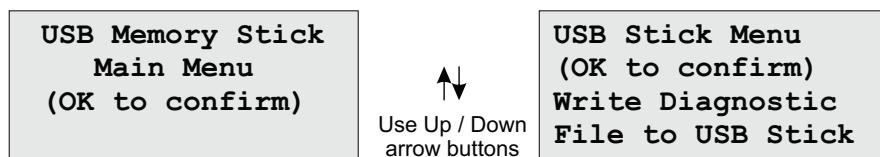
- Verbinden Sie sich mit dem LANTIME über das Webinterface, indem Sie die IP-Adresse in das Adressfeld Ihres Webbrowsers eingeben.
- Öffnen Sie die Seite „System“ und das Untermenü „Diagnose“.
- Drücken Sie die Taste „Diagnosedatei herunterladen“.



- Die Erstellung der Datei wird einige Zeit in Anspruch nehmen, da sie mehrere MB groß ist. Nachdem die Datei erstellt wurde, wird sie automatisch an Ihren Webbrowser gesendet. Speichern Sie die Datei dann auf Ihrer lokalen Festplatte.
- Die Diagnose-Datei heißt „lt_diag_SERIALNUMBER.tgz“ und das Dateiformat ist ein tgz-Archiv. Sie können das tgz-Archiv z.B. mit 7Zip öffnen (<https://www.7-zip.org/>).

13.3.2 Herunterladen über einen USB-Stick

- Das USB-Speichermedium muss in einem linuxkompatiblen Dateisystem wie FAT formatiert sein. Schließen Sie einen USB-Stick an den USB-Port des LANTIME an.
- Das USB Memory-Stick-Menü wird automatisch geöffnet. Zur Bestätigung „OK“ drücken.
- Mit den Pfeiltasten ↑ und ↓ unten können Sie sich durch das Menü bewegen.
- Verwenden Sie die Option „Write diagnostic File to USB stick“, um die aktuelle Diagnosedatei auf dem USB-Speichermedium zu sichern.
- Sie können die Diagnose-Datei finden, indem Sie den Ordner LANTIME öffnen und mit dem Ordner „Diag“ fortfahren.



13.4 Selbsthilfe-Online-Tools

Hier ist die Liste einiger Websites, auf denen Sie verschiedene Informationen über die Meinberg-Systeme abfragen können.

1. Meinberg Homepage:
<https://www.meinberg.de/>
2. NTP Download:
<https://www.meinberg.de/german/sw/>
3. NTP Client Download für Windows (NTP-time-server-monitor):
<https://www.meinberg.de/german/sw/ntp-server-monitor.htm>
4. LANTIME Firmware-Updates:
<https://www.meinberg.de/german/sw/firmware.htm>
5. Download-Seite für Meinberg-Software und Treiber:
<https://www.meinberg.de/german/sw/>
6. Meinberg Handbücher (EN und DE Versionen):
<https://www.meinberg.de/german/docs/>
7. Meinberg Newsletter:
<https://www.meinberg.de/german/company/news.htm>
8. NTP / IEEE 1588-PTP Online-Tutorials von Meinberg:
<https://blog.meinbergglobal.com/>
9. FAQs über Meinberg-Produkte:
<https://www.meinberg.de/german/faq/>
10. Meinberg Knowledgebase:
<https://kb.meinbergglobal.com>
11. GPS / GNSS Antenneninstallation:
<https://www.meinberg.de/german/info/gps-antenna-mount.htm>
<https://www.youtube.com/watch?v=ZTJMKS18OGY> (YouTube Video)
12. NTP-Support-Seite und Dokumentation:
<http://support.ntp.org/bin/view/Support/WebHome>

13.5 NTP und IEEE 1588-PTP Online-Tutorials

Ein Team von Meinberg-Ingenieuren schreibt Online-Tutorials zu Themen wie IEEE-1588 PTP, NTP, Synchronisations-Setups und Konfigurationen, die in verschiedenen Branchen und Szenarien eingesetzt werden.

Die Tutorials finden Sie unter diesem Link:

<https://blog.meinbergglobal.com/>

Der Blog bietet Ihnen auch die Möglichkeit, unseren Experten einen Kommentar oder eine Frage zu schreiben und ihre Antwort zu erhalten.

Kategorien:

Konfigurationsrichtlinien, IEEE 1588, Industrieanwendungen, NTP und Sicherheit.

13.6 Die Meinberg Academy - Vorstellung und Schulungsangebote

Die Meinberg Sync Academy (MSA) ist eine Einrichtung innerhalb des Meinberg Unternehmens, die sich um die Ausbildung und Vermittlung von Expertenwissen im Bereich der Zeit- und Frequenzsynchronisation kümmert. Die Akademie bietet Tutorials und Kurse zu den neuesten Synchronisationstechnologien wie NTP, IEEE 1588-PTP und Synchronisationsnetzwerke für verschiedene Branchen an: Telekommunikation, Energie, Rundfunk, professionelle Audio/Video-Anwendungen, Finanzen und IT. Die MSA-Kurse umfassen sowohl theoretische Vorlesungen als auch praktische Übungen.

Wenn Sie die Synchronisation für Ihre Netzwerke planen oder neu gestalten und dabei zusätzliches Wissen benötigen, lesen Sie unsere Agenda für die kommenden Kurse.

Webseite: <https://www.meinbergglobal.com/english/support/meinberg-sync-academy.htm>

Aktuelle Kurse: Meinberg Produkttrainings, PTP- und NTP-Kompaktkurse
kundenspezifisches Training sowie Online-Tutorials.

Telefon: +49 (0) 5281 93093-0

E-Mail: info@meinberg.de

13.7 Meinberg Newsletter

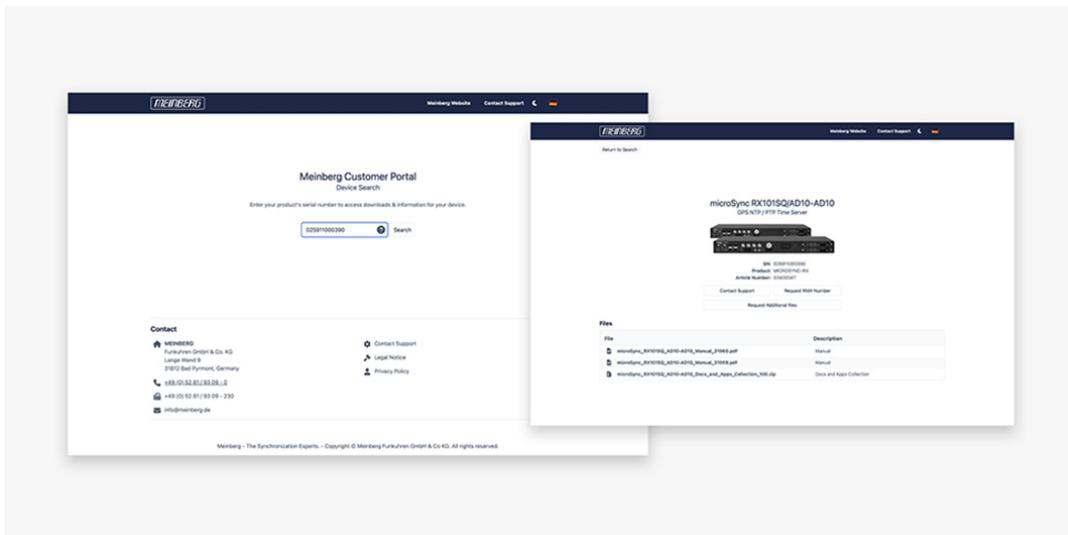
Meinberg veröffentlicht regelmäßig aktuelle Informationen, technische Neuerungen, Firmware-Updates und Sicherheitshinweise über den Meinberg Newsletter in englischer und deutscher Sprache.

Abonnieren Sie hier den Newsletter:

<https://www.meinberg.de/german/contact/newslett.htm>

13.8 Meinberg Customer Portal - Software und Dokumentation

Endnutzern von Meinberg-Produkten wird über unser Support Center technische Unterstützung, vollständige Dokumentationen und Software-Downloads zur Verfügung gestellt – alles an einem Ort: <https://meinberg.support>



Keine Registrierung notwendig

Geben Sie einfach die Seriennummer Ihres Produktes unter <https://www.meinberg.support> ein und Sie erhalten alles, was Sie für einen reibungslosen Einsatz Ihres Meinberg-Systems in Ihrer Umgebung benötigen. Aktuelle Handbücher für die initiale Inbetriebnahme und den laufenden Betrieb, Treiber-Downloads, Programme für die Überwachung und Konfiguration, SNMP MIBs, direkte Links zum Technischen Support von Meinberg und Online-Formulare zur einfachen Anforderung von zusätzlichen Dateien stehen für Sie in diesem Portal zur Verfügung.

Das Meinberg Customer Portal vereinfacht den Zugang zum Support, Software und zur Dokumentation erheblich und stellt sicher, dass Ihnen immer die neuesten Versionen unserer Programme und Handbücher zum Download angeboten werden.

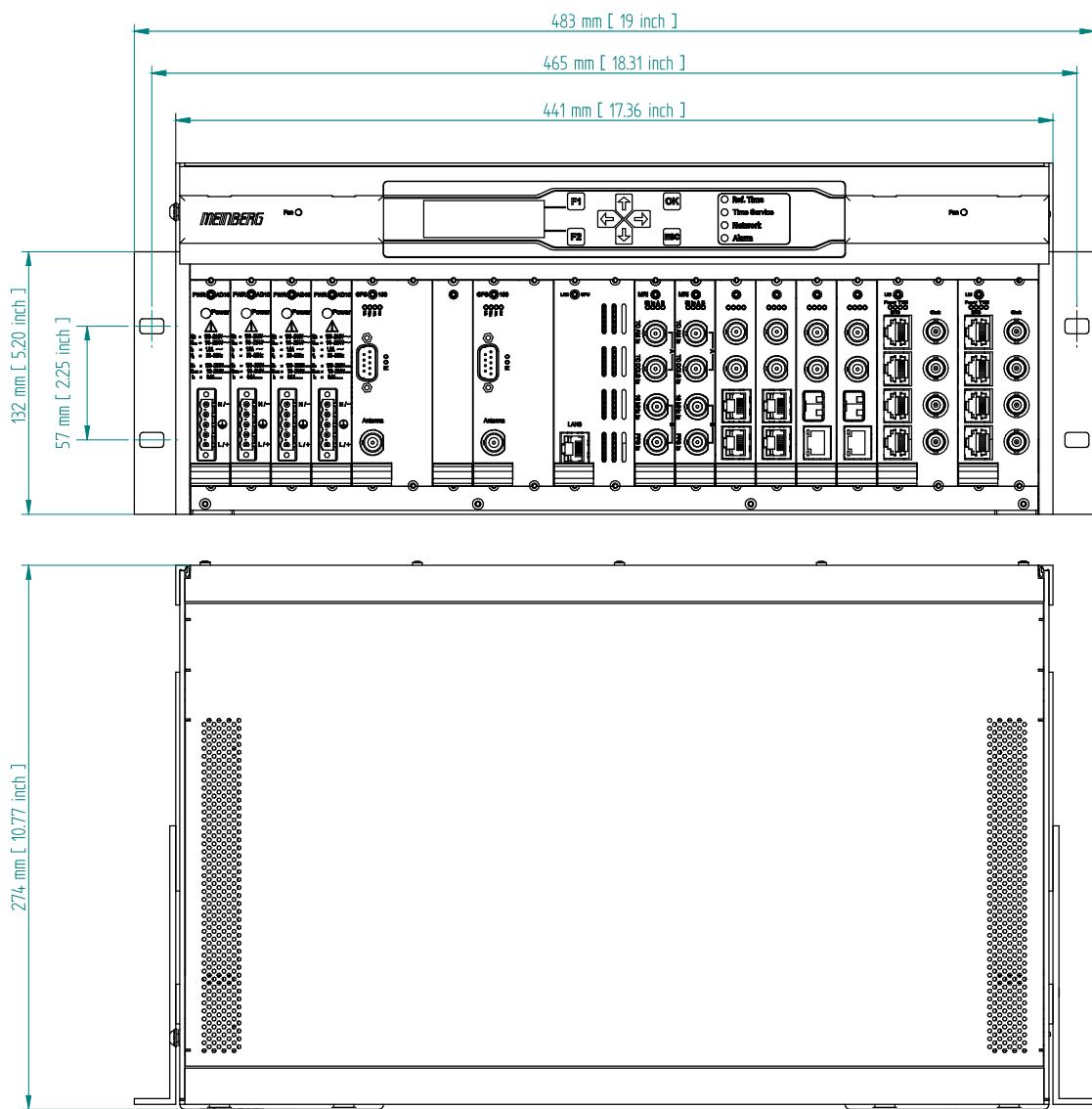
14 Technischer Anhang

14.1 Technische Daten LANTIME M4000 Gehäuse

Gehäuse:

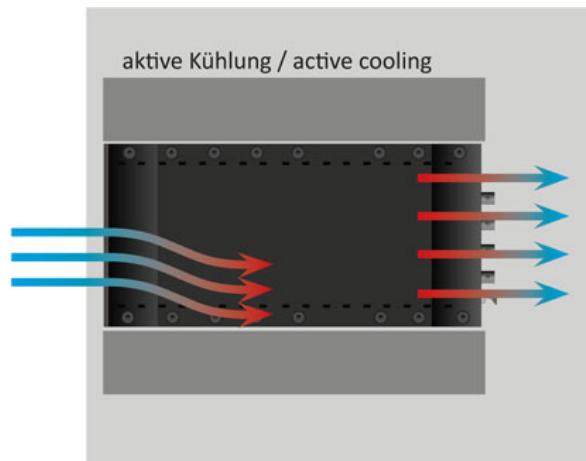
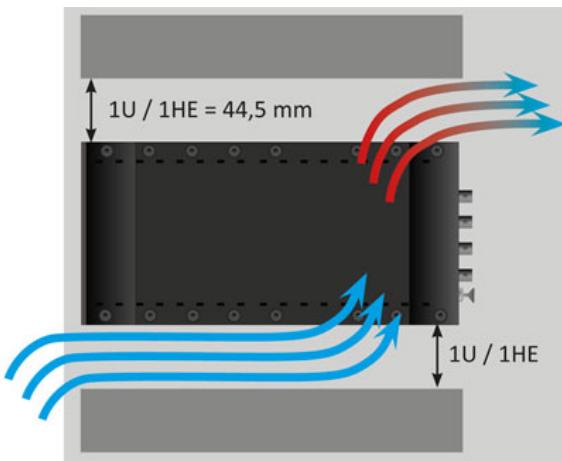
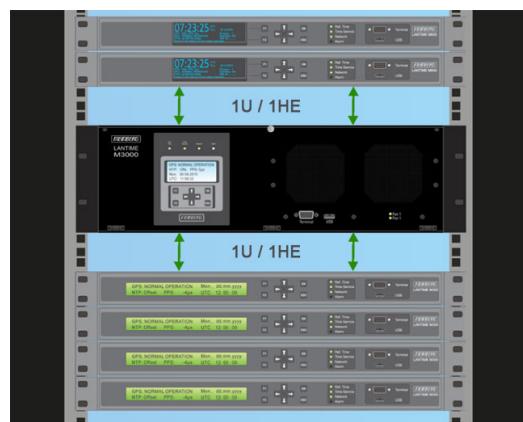
4HE Baugruppenträger

Optimiert für ETSI Rack (300mm / 21 Zoll) oder 19 Zoll Rackmontage



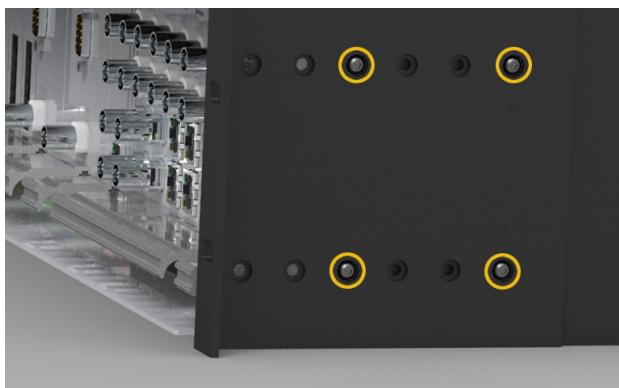
ACHTUNG:

Um Überhitzungsschäden während des Betriebes zu vermeiden, ist es notwendig über und unter dem IMS System einen Belüftungsschacht (Abstand) von 1HE zum nächsten Gerät zu gewährleisten. Ist das nicht möglich, dann muss das System mit einem aktiven Kühlmodul ausgerüstet werden. Siehe dazu Kapitel Einbau ACM Modul.



Die Abbildung zeigt den zu erwartenden Luftstrom im operativen Betrieb ohne aktive Kühlung – mit Abstand nach oben und unten (linke Seite). Die Grafik auf der rechten Seite zeigt den Luftstrom beim Betrieb mit ACM Modul und ohne Abstand nach oben und unten zwischen den Systemen im Serverschrank.

14.2 IMS M4000 Gehäuse



Das M4000 Gehäuse wird mit einem 19-Zoll Einbauwinkelsatz geliefert. Auf Wunsch kann auch ein Winkelsatz für die ETSI-Rackmontage geliefert werden.

Beim Einbau ist hier darauf zu achten, dass die Haltewinkel an allen gekennzeichneten Punkten, mit den im Lieferumfang enthaltenen Schrauben, befestigt werden.

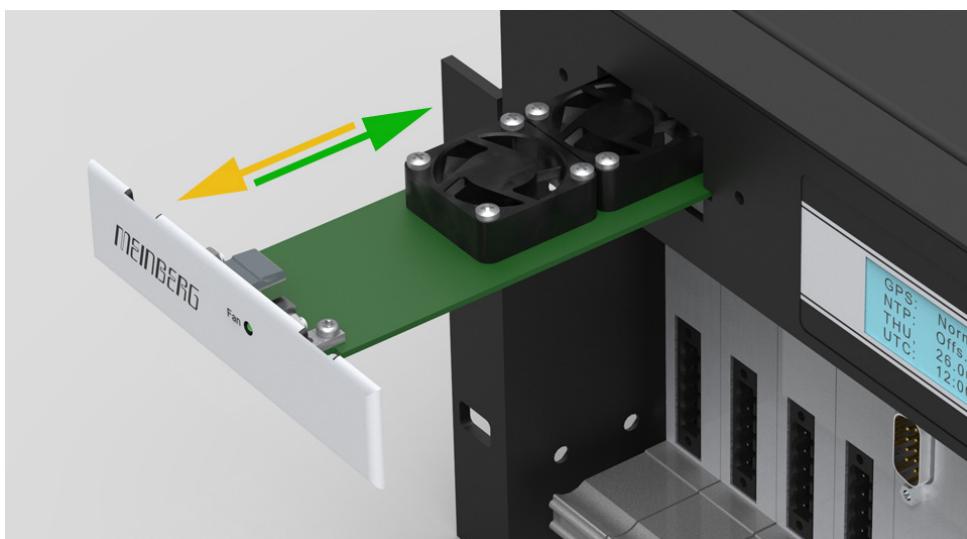
14.3 Nachrüsten des aktiven Kühlmoduls

Sollte aufgrund hoher Umgebungstemperaturen und einer Vielzahl von eingesetzten IMS-Modulen der Einsatz einer aktiven Kühlung notwendig werden, dann kann das M4000 System mit zwei ACM-Modulen, im laufendem Betrieb, nachgerüstet werden.



In der oberen Einheit mit dem Display und den Funktionstasten befinden sich rechts und links zwei Einschübe, die einfach herausgezogen werden können. An den gekennzeichneten Schlitten kann auch ein Werkzeug (z.B. ein Schraubendreher) vorsichtig angesetzt werden, um das Modul aus der Verankerung zu lösen.

Die zum Einbau bereitgestellten Active Cooling Module sind bereits mit einer Frontplatte ausgerüstet. Das ACM-Modul einfach in die Führungsschiene einsetzen und bis zum Einrasten in die Halteplatine schieben. Die LED-Anzeige der Kühleinheit muss jetzt grün aufleuchten.



14.4 Verfügbare Module und Anschlüsse

| Bezeichnung | Steckverbindung | Art | Kabel |
|---|----------------------------------|---|--|
| Frontanschlüsse | | | |
| Terminal USB | 9-pol. D-SUB Stecker USB Port | RS-232 USB-Stick | Datenleitung geschirmt |
| Rückwandanschlüsse Basis Chassis | | | |
| Netzanschluss | 5-pol. DFK Stecker | 100-240 V AC / 50-60 Hz 100-200 V DC | 5pol. MSTB Steckverbinder |
| GPS Antenne oder Multi GNSS Antenne | BNC SMA | 10 MHz / 35.4 MHz L1 Frequenzband: GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou | Koaxial geschirmt Koaxial geschirmt |
| Terminal USB | RJ45 USB Port | RS-232 (38400/8N1) Datenleitung geschirmt | CAB-CONSOLE-RJ45 |
| Netzwerk LAN-CPU | RJ45 SFP | 10/100/1000 Base-T 1000Base-T | Datenleitung geschirmt |

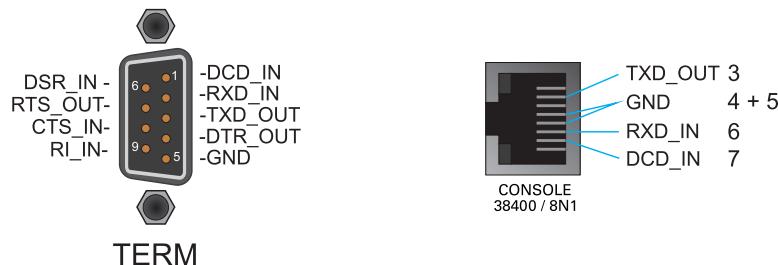
Moduloptionen

| | | | |
|----------------------------|--------------------------|--|--|
| Spannungsversorgung | | | |
| DC-Netzteil | 5-pol. DFK Stecker | 20-60 V DC oder 10-36 V DC | 5pin. MSTB Steckverbinder |
| Netzwerk-Module | | | |
| LNE-GbE | RJ45 SFP | 10/100/1000 MBit 1000BASE-T | Datenleitung geschirmt |
| HPS100 | RJ45/SFP | 100/1000BASE-T | Datenleitung geschirmt |
| Ausgangsmodule: | | | |
| CPE - konfigurierbar | BNC, ST, DFK-2, DSUB9 | PPOs, serial TS, TC-AM ... | Datenleitung geschirmt |
| BPE - fest eingest. | BNC, ST | PPS, 10 MHz, TC, 2048 kHz .. | Datenleitung geschirmt |
| LIU | RJ45 BNC | E1/T1 symmetrisch 120 Ohm (Clock) E1/T1 unsymmetrisch 75 Ohm (Bits) | Datenleitung geschirmt Datenleitung geschirmt |
| LNO | BNC | 10 MHz Sinus | Datenleitung geschirmt |
| REL1000 | DFK-3 | Error Relaisausgang | |

| Bezeichnung | Steckverbindung | Art | Kabel |
|--------------------------------|-----------------|---|------------------------|
| Eingangsmodule: | | | |
| ESI | BNC, RJ45 | E1/T1, var. Freq. | Datenleitung geschirmt |
| MRI | BNC / FST | 10 MHz, PPS, IRIG, PPOs | Datenleitung geschirmt |
| VSI | BNC | Video Sync, LTC, Word Clk und PPS Input | Datenleitung geschirmt |
| Ein- und Ausgangsmodul: | | | |
| PIO180 | BNC | PPS, 10 MHz | Datenleitung geschirmt |

14.5 TERMINAL (Konsole)

9-polige RS-232 oder RJ45 Schnittstelle (abhängig vom Gerätetyp) zum Anschluss eines seriellen Terminals. Diese Schnittstelle dient zur Konfiguration von einem über ein NULL-MODEM Kabel (D-Sub) oder einem CAB-CONSOLE-RJ45 Kabel angeschlossenen PC mittels eines Terminal Programmes.



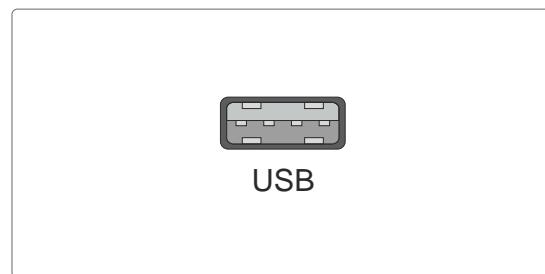
Die Einstellungen für die Schnittstelle auf dem PC müssen auf 38400 Baud, 8 Datenbits, keine Parität und ein Stopbit (8N1) eingestellt werden. Die Terminal Emulation muss auf VT100 gesetzt werden. Nach dem Herstellen der Verbindung sollte die Eingabeaufforderung für die Benutzerkennung angezeigt werden (evtl. noch einmal RETURN drücken).

(Default User: root; Passwort: timeserver).

14.6 USB-Port

Je nach LANTIME-Modell der M-Serie, ist eine USB-Schnittstelle entweder an der Frontseite (z.B. LANTIME M320, LANTIME IMS-M1000 oder IMS-M3000) und/oder über das LAN-CPU-Modul (z.B. IMS-M500, IMS-M1000S) herausgeführt. Grundlegend sind die Funktionen beider USB-Anschlüsse identisch. Mit Hilfe eines USB-Sticks können hierüber folgende Aufgaben durchgeführt werden:

- Sperren der Tasten am LC-Display vor unbefugtem Zugriff
- Sichern der LANTIME-Konfiguration
- Übertragen von Konfigurationen zwischen mehreren LANTIMES
- Sichern von Logdateien
- Aufspielen von Firmware Updates
- Hoch- und Herunterladen von sicheren Zertifikaten (SSL, SSH) und Passwörtern

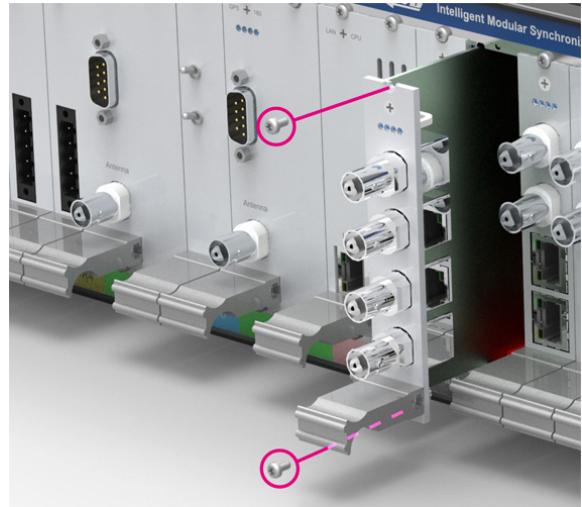


14.7 Austausch oder Einbau eines hotplug-fähigen IMS Moduls

Wird das System mit einer Antenne und Antennenkabel ausgeliefert, ist es ratsam, zuerst die Antenne an eine geeignete Stelle zu montieren (siehe Kapitel Antennenmontage) und das Antennenkabel zu verlegen.

Sie benötigen zum Aus- und Einbau des Moduls einen Torx-Schraubendreher (T 8 x 60).

1. Beachten Sie die Sicherheitshinweise zu Beginn dieses Manuals!
2. Entfernen Sie die beiden gekennzeichneten Torx-Schrauben aus der Modulhalteplatte oder aus dem Abdeckblech des freien Steckplatzes.
3. **Bei Ausbau beachten!**
Ziehen Sie das Modul vorsichtig aus der Führungsschiene. Beachten Sie, dass das Modul fest in der Anschlussleiste des Gehäuses verankert ist. Sie benötigen einen gewissen Kraftaufwand, um das Modul aus dieser Verbindung zu lösen. Ist die Verbindung zur Anschlussleiste der System-Backplane gelöst, lässt sich das Modul leicht herausziehen.
4. **Beim Einbau beachten!**
Die Platine muss sorgfältig in die beiden Führungsschienen des Systemgehäuses eingesetzt werden. Nichtbeachtung kann Schäden an dem Modul und am Gehäuse verursachen. Stellen Sie sicher, dass das Modul fest in der Anschlussleiste eingerastet ist, bevor Sie die beiden Schrauben wieder befestigen.
5. Sie können das eingesetzte Modul jetzt in Betrieb nehmen.



Befestigungspunkte bei einem 1HE IMS System

14.7.1 Wichtige Hinweise für Hot-Plug-fähige IMS-Module

Beim Austausch von IMS-Modulen im laufenden Betrieb sollten die folgenden Punkte zwingend beachtet werden. Nicht alle IMS-Module sind auch vollständig Hot-Plug-fähig. Zum Beispiel: Selbstverständlich kann auch bei einer nicht-redundanten Spannungsversorgung kein Netzteil ausgetauscht werden, ohne vorher eine zweite Spannungsquelle installiert zu haben.

Für die einzelnen IMS-Slots gilt Folgendes:

PWR-Slot: „Hot-Swap-fähig“
Betreiben Sie Ihr System mit nur einem Netzteil, muss vor dem Entfernen/Tauschen dieses Netzteils ein zweites eingebaut werden, damit Ihr System bei dem Austausch des Moduls nicht ausfällt.

I/O-, ESI- und MRI-Slots:

„Hot-Plug-fähig“

CLK1-, CLK2-Slots:

„Hot-Plug-fähig“

Es muss nach dem Einbau des Moduls im IMS-System ein Rescan der Referenzuhren („Rescan Refclocks“) durchgeführt werden (im Webinterface-Menü „System“).

RSC-/SPT-Slots:

„Hot-Plug-fähig“

Die Umschaltfunktion bzw. die Verteilung der erzeugten Signale ist bei gezogener RSC/SPT unterbrochen.

CPU-Slot:

„Nicht Hot-Plug-fähig“

Bevor die CPU ausgetauscht wird, muss das IMS-System von der Spannungsversorgung getrennt werden.

Beachten Sie bitte, dass nach dem Einschalten bzw. nach dem erneuten Hochfahren des LANTIME-Betriebssystems die Konfiguration einiger IMS-Module auf Werkseinstellungen zurückgesetzt sein könnten!



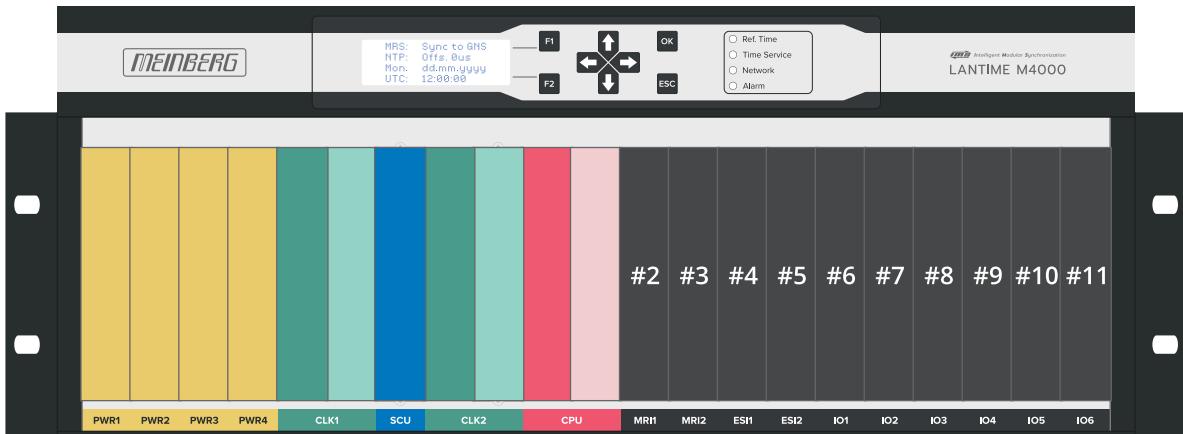
Hinweis:

Der NTP-Dienst sowie der Zugriff auf das Web-Interface werden bei gezogener CPU unterbrochen. Ebenso sind die Management- und Monitoring-Funktionen nicht mehr verfügbar.

14.8 IMS Moduloptionen

14.8.1 IMS LANTIME M4000 Slotbelegung

Das System IMS LANTIME M4000 erlaubt den Einsatz von zwei Meinberg-Empfängern und von bis zu vier Netzteilen.



Folgende Module können in den gekennzeichneten Slots eingesetzt werden:

- I/O** Alle Ausgangskarten (BPE, CPE, LIU, LNO, SCG, VSG ...)
 Alle Netzwerkkarten (LNE, TSU, HPS100 ...)
 TSU Module können im I/O Slot nur im PTP Grandmaster Modus arbeiten
 HPS Module (mit FW \geq 1.4.1) können im I/O Slot im PTP Master- oder Slave-Modus arbeiten.
- CPU** CPU Management-Modul
- CLK** Alle verfügbaren Referenzuhren (GPS, GNS, GNS-UC, GNM, PZF, TCR)
- SCU** Umschaltkarte beim Einsatz von zwei Empfängern
- ESI** ESI-Eingangskarte für Telecom Referenzen
 VSI-Videosynchronisationseingänge
 Alle Ausgangskarten und Netzwerkkarten
 Die TSU- oder HPS-Module können im ESI-Slot im PTP-Grandmaster oder Slave-Modus arbeiten *.
- MRI** MRI Standard-Referenzsignale (PPS, 10 MHz, IRIG)
 ESI-Eingangskarte für Telecom Referenzen
 VSI-Videosynchronisationseingänge
 Alle Ausgangskarten und Netzwerkkarten
 Die TSU- oder HPS-Module können im MRI-Slot im PTP-Grandmaster oder Slave-Modus arbeiten *.
 Zusätzlich kann im MRI-Slot SyncE als Eingangsreferenz verwendet werden.
- PWR** Alle verfügbaren Netzteile (AC/DC, DC)

* Bei einer redundanten Empfängerkonfiguration und dem Einbau in einem ESI/MRI-Slot funktioniert der Master/Slave-Modus nur für die zugeordnete Uhr. Das heißt, wenn der Empfänger CLK1 über eine HPS synchronisiert werden soll, dann muss sich die HPS entweder in einem IO-Slot befinden, oder die HPS muss im MRI1/ESI1-Slot verbaut sein.

Achtung!

Die verbauten Komponenten und Module in IMS-Systemen bestimmen maßgeblich die benötigte Leistung. Um diese Leistung bereitstellen zu können, ist darauf zu achten, dass je nach Konfiguration eine ausreichende Anzahl von Netzteilen im System verbaut ist.



Beispiel 1: Ein teilbestücktes M3000-System mit folgenden Modulen (RSC, 2x Clock mit SQ, ACM und 3x BPE8000) hat eine max. Leistungsaufnahme von 27,7 W. Diese Konfiguration lässt sich mit nur einem Netzteil mit Strom versorgen, aber der Einsatz von zwei Netzteilen wird empfohlen, um Redundanz zu sichern.

Beispiel 2: Ein voll bestücktes M3000-System mit folgenden Modulen (RSC, 2x Clock mit DHQ, 4x HPS, ACM und 6x LNE-SFP) hat eine max. Leistungsaufnahme von 130 W. Der Einsatz von drei Netzteilen wird vorausgesetzt, um die Leistungsaufnahme abzudecken, und der Einsatz von einem vierten wird empfohlen, um die Redundanz bei dem Ausfall eines einzelnen Netzteils zu sichern.

Die Modularität der IMS-Serie erlaubt auch das nachträgliche Hinzufügen weiterer Module, was u.a. den Einsatz weiterer Netzteile notwendig macht. Ist die benötigte Leistung größer als die bereitgestellte Leistung, wird das System eventuell nicht starten und bei einem laufenden System können Leistungsspitzen einen **Verlust wichtiger Daten** hervorrufen.

Achtung!



Bei einer generell hohen Belegungsdichte der Slots mit einer größeren Anzahl an Modulen ist der Einsatz eines ACM grundsätzlich empfohlen. Bei einem Einsatz von mehr als fünf HPS-Modulen muss ein ACM eingesetzt werden.

Hinweis: Bei einem M3000S-Chassis kann kein aktives Kühlmodul (ACM) eingesetzt werden.

14.8.2 Netzteileinschub 100-240 V AC / 100-200 V DC

Verbindungstyp: 5-pol. DFK

Pinbelegung:

- 1: N/-
- 2: nicht angeschlossen
- 3: PE (Schutzleiter)
- 4: nicht angeschlossen
- 5: L/+

Eingangsparameter

Nennspannungsbereich: $U_N = 100-240 \text{ V} \sim$
 $100-200 \text{ V} \text{---}$

Max. Spannungsbereich: $U_{\max} = 90-265 \text{ V} \sim$
 $90-250 \text{ V} \text{---}$

Leistungsaufnahme: $I_N = 1,0 \text{ A} \sim$
 $0,6 \text{ A} \text{---}$

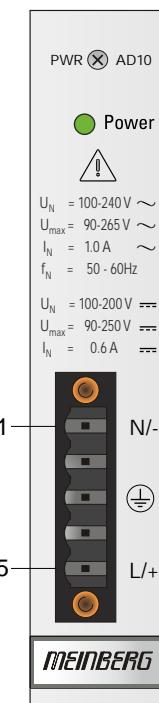
Nennfrequenz: $f_N = 50-60 \text{ Hz}$

Max. Frequenzbereich: $f_{\max} = 47-63 \text{ Hz}$

Ausgangsparameter

Max. Leistung: $P_{\max} = 50 \text{ W}$

Max. Wärmeenergie: $E_{\text{therm}} = 180,00 \text{ kJ/h (170,61 BTU/h)}$



Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!



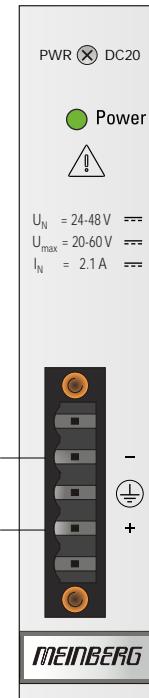
- Nur Fachpersonal (Elektriker) darf das Gerät anschließen.
- Arbeiten an geöffneten Klemmen und Steckern dürfen niemals bei anliegender Spannung durchgeführt werden.
- Alle Steckverbinder müssen mit einem geeigneten Steckergehäuse gegen Berührung spannungsführender Teile geschützt werden!
- Achten Sie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

14.8.3 Netzteileinschub 20-60 V DC

Verbindungstyp: 5-pol. DFK

Steckerbelegung:

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



Eingangsparameter

Nennspannungsbereich: U_N = 24-48 V ...

Maximaler Spannungsbereich: U_{max} = 20-60 V ...

Nennstrom: I_N = 2,1 A

Ausgangsparameter

Maximale Leistung: P_{max} = 50 W

Maximale Wärmeenergie: E_{therm} = 180,00 kJ/h (170,61 BTU/h)

14.8.4 Netzteileinschub 10-36 V DC

Verbindungstyp: 5-pol. DFK

Steckerbelegung:

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

Eingangsparameter

Nennspannung: $U_N = 24 \text{ V}$ ---

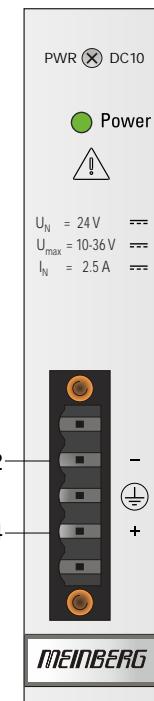
Maximaler Spannungsbereich: $U_{max} = 10-36 \text{ V}$ ---

Nennstrom: $I_N = 2,5 \text{ A}$

Ausgangsparameter

Maximale Leistung: $P_{max} = 50 \text{ W}$

Maximale Wärmeenergie: $E_{therm} = 180,00 \text{ kJ/h (170,61 BTU/h)}$



14.8.5 IMS Empfänger-Module

Für unsere IMS-Systeme stehen folgende Empfängermodule zur Verfügung:

GNSS - Satellitenempfänger

| | |
|----------------------|--|
| IMS-GPS Empfänger | 12-Kanal GPS-Empfänger |
| IMS-GNS Empfänger | 72-Kanal GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou-Empfänger (auch für mobile Anwendungen) |
| IMS-GNS-UC Empfänger | 72-Kanal GPS/Galileo-Empfänger (mit Meinberg Antennen-/Konvertereinheit) |
| IMS-GNM Empfänger | 184-Kanal GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou-Multiband-Empfänger (gleichzeitiger Empfang aller GNSS-Systeme) |
| IMS-GXL Empfänger | 448-Kanal GPS-/Galileo-/GLONASS-/Beidou-Multi-Band-Empfänger (gleichzeitiger Empfang aller GNSS-Systeme mit Anti-Spoofing-Funktionen) |

Langwellenempfänger (DCF77)

| | |
|-------------------|-------------------------------------|
| IMS-PZF Empfänger | Hochgenaue DCF77-basierende Funkuhr |
|-------------------|-------------------------------------|

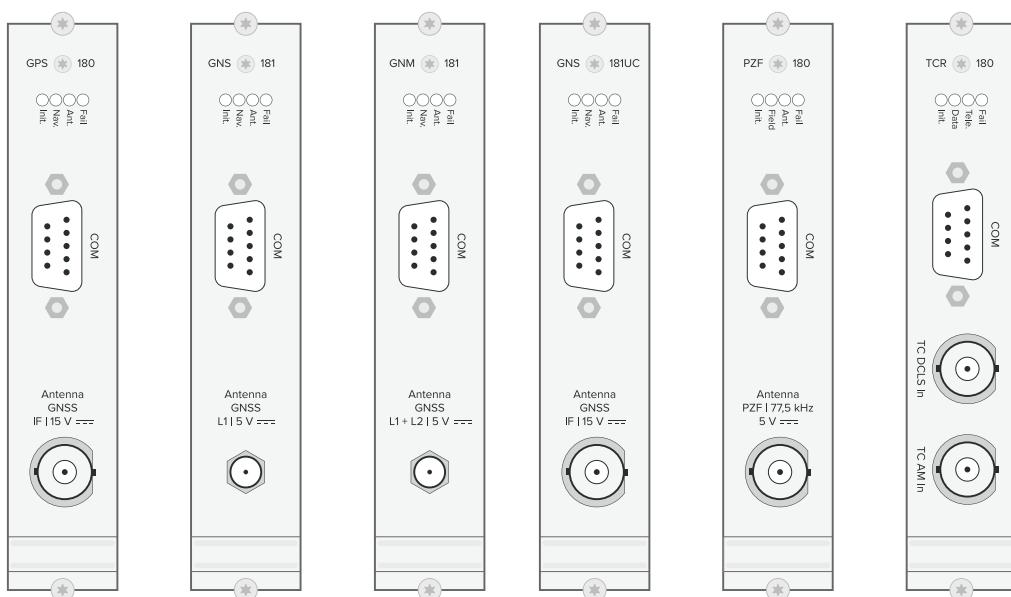
Zeitcode-Reader (IRIG, AFNOR ...)

| | |
|-------------------|---|
| IMS-TCR Empfänger | Dekodierung und Erzeugung von Zeitcodes |
|-------------------|---|

Für alle Empfängertypen stehen folgende Oszillatortypen zur Verfügung:

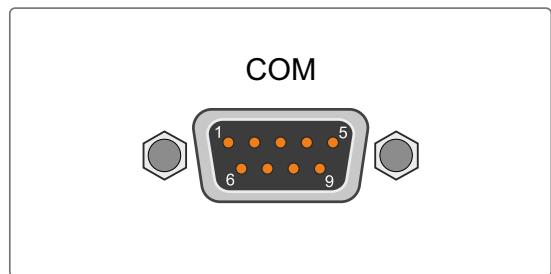
- OCXO-SQ
- OCXO-MQ (seit Januar 2024 nicht mehr verfügbar)
- OCXO-HQ
- OCXO-DHQ (nicht für redundanten M1000 Konfigurationen)

Neben redundanten Empfängerkonfigurationen mit zwei identischen Empfängern bei den Modellen M1000, M2000, M3000 und M4000 lassen sich auch Kombinationen von zwei unterschiedlichen Empfängersystemen bei diesen Gehäuseformen realisieren.



Belegung des 9-poligen DSUB Steckers:

Pin 2: RxD
 Pin 3: TxD
 Pin 5: GND



Synchronisation mit PPS + String:

Unsere IMS-Empfänger sind alle MRS-fähig (Multi Reference Source), das heißt, dass sie über externe Quellen wie etwa 10 MHz, PPS + Zeitstring, NTP, PTP, 2048 kHz usw. synchronisiert werden können. Für eine Synchronisation über PPS + String muss kein zusätzliches Eingangsmodul (MRS, ESI, HPS) ausgewählt werden – das Eingangssignal und der Zeitstring können über den 9-poligen DSUB-Stecker zugeführt werden. Der Stecker hat die folgende Pinbelegung:

Pin 1: PPS

Signalpegel: TTL
 Impulslänge: $\geq 5 \mu\text{s}$ (active high)

Pin 2: String

Folgende Timestrings (Zeittelegramme) können verwendet werden:

- NMEA RMC
- NMEA ZDA
- Meinberg Standard
- Uni Erlangen

Hinweis:

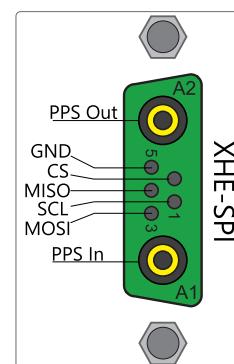
Der ext. Zeitstring darf nicht später als 500 msec. als der PPS ankommen. Ist der Versatz größer als 500 msec wird der Zeitstring verworfen und nicht erkannt. Zur Synchronisation der Uhr fehlen dann die Informationen über Zeit und Datum.

Belegung des optionalen XHE-SPI Steckers:

Zusätzlich zu den oben genannten Oszillatoroptionen steht auch ein externes Rubidium für höhere Anforderungen an Genauigkeit und Holdover-Zeiten zur Verfügung.

A1: PPS In
 A2: PPS Out

Pin 1: SCL_Out (SPI Clock)
 Pin 2: CS (Chip Select)
 Pin 3: MOSI (Master Out, Slave In)
 Pin 4: MISO (Master In, Slave Out)
 Pin 5: GND



Achtung: Diesen Stecker nur zum Anschluss eines MEINBERG IMS-XHE^{Rb} Rubidium Erweiterungsgehäuses verwenden. Der XHE-SPI-Anschluss ist ausschließlich für Meinberg-GNSS-Empfänger (GPS, GNS, GNS-UC, GNM) verfügbar.

14.8.5.1 GPS-Clock

Empfänger: 12 Kanal GPS C/A-Code Empfänger

Impulsgenauigkeit: Abhängig von Oszillatorenoption:
 < +100 ns (TCXO, OCXO LQ)
 < +50 ns (OCXO-SQ, OCXO-MQ, OCXO-HQ,
 OCXO-DHQ)

Antennenkabel: Koaxialkabel, geschirmt

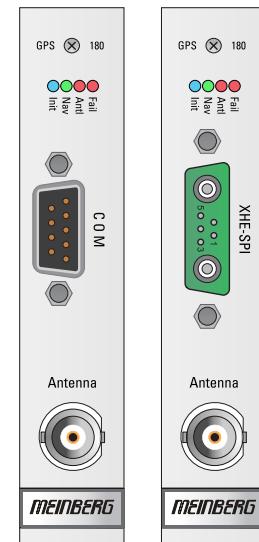
Kabellänge: max. 300 m mit RG58,
 max. 700 m mit RG213
 max. 1100 m mit Ultraflex H2010

Verbindungstyp: BNC-Buchse / Antenne

**Mischfrequenz
zum Konverter:** 10 MHz¹

**Zwischenfrequenz
vom Konverter:** 35,4 MHz¹

**Spannungsversorgung
der Antenne:** 15 V DC, 100 mA
(über Antennenkabel)



GPS Empfänger und GPS mit XHE-SPI Anschluss (Option)

1) Die beiden Frequenzen werden auf dem Antennenkabel übertragen

GPS-Clock - LED-Anzeigen

| LED | Farben | Beschreibung |
|------|----------------------|---|
| Init | Blau | Die interne Firmware initialisiert sich und baut eine Verbindung mit dem IMS-System auf. |
| | Aus | Die Initialisierung der internen Firmware ist abgeschlossen und eine Verbindung ist mit dem IMS-System hergestellt worden, aber der Oszillator ist der Phasenreferenz gegenüber noch nicht eingeregelt. |
| | Grün | Die Initialisierung der internen Firmware der Uhr ist abgeschlossen, die Verbindung mit dem IMS-System ist hergestellt und der Oszillator ist der Phasenreferenz gegenüber eingeregelt. |
| Nav | Aus | Der GPS-Empfänger hat noch nicht seine Position bestimmt (bzw. konnte sie nicht bestimmen). |
| | Grün | Der GPS-Empfänger hat erfolgreich seine Position bestimmt. |
| Ant | Grün | Die Antenne ist korrekt angeschlossen, die Verbindung weist keinen Fehler auf und die Uhr läuft mit der GNSS-Referenz synchron. |
| | Gelb | Die Uhr befindet sich im „ MRS-Modus “: Sie wird über ein anderes externes Signal als GPS (z. B. PPS, IRIG ...) synchronisiert. |
| | Rot | Die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen. |
| | Rot/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt und wurde seit der letzten Initialisierung des Moduls noch mit keiner externen Referenz (z. B. GPS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| | Grün/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt, war aber seit der letzten Initialisierung des Moduls schon mind. einmal mit einer externen Referenz (z. B. GPS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| Fail | Rot | Die Uhr erkennt keine Möglichkeit, sich über die konfigurierten Referenzquellen erfolgreich zu synchronisieren, d. h. an keinem konfigurierten Eingang ist ein brauchbares Signal zu erkennen. |

14.8.5.2 GNS-Clock

Empfänger: GPS / GLONASS / Galileo / BeiDou Empfänger
 Anzahl der Kanäle: 72
 Frequenzband: GNSS L1
 1575,42 +- 10 MHz / 1602-1615 MHz

Impulsgenauigkeit: Abhängig von Oszillatormodell:
 < +-100 ns (TCXO, OCXO LQ)
 < +-50 ns (OCXO-SQ, -MQ, -HQ, -DHQ)

Synchronisationszeit: Max. 1 Minute im Normalbetrieb
 ungefähr 12 Minuten nach Kaltstart

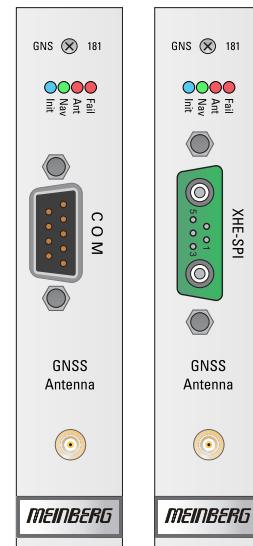
Antennenkabel: Koaxialkabel, geschirmt

Kabellänge: max. 70 m Low-Loss Kabel (Belden H155 PE)

Verbindungstyp: SMA-Buchse / Antenne

Spannungsversorgung der Antenne: 5 V DC, 100 mA (über Antennenkabel)

Abb. rechts: GNSS Empfänger und
 GNSS mit XHE-SPI Anschluss (Option)



GNS-Clock - LED-Anzeigen

| LED | Farben | Beschreibung |
|------|-------------------------|---|
| Init | Blau | Die interne Firmware initialisiert sich und baut eine Verbindung mit dem IMS-System auf, der Oszillator ist noch in der Aufwärmphase. |
| | Grün | Die Initialisierung der internen Firmware der Uhr ist abgeschlossen, die Verbindung mit dem IMS-System ist hergestellt und der Oszillator hat Betriebstemperatur. |
| Nav | Grün | Der Empfänger hat erfolgreich seine Position bestimmt. |
| Ant | Grün | Die Antenne ist korrekt angeschlossen, die Verbindung weist keinen Fehler auf und die Uhr läuft mit der GNSS-Referenz synchron. |
| | Gelb | Die Uhr befindet sich im „ MRS-Modus “: Sie wird über ein anderes externes Signal als GNSS (z. B. PPS, IRIG ...) synchronisiert. |
| | Rot | Die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen. |
| | Rot/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt und wurde seit dem letzten Systemstart noch mit keiner externen Referenz (z. B. GNSS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| | Grün/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt, war aber seit dem letzten Systemstart schon mind. einmal mit einer externen Referenz (z. B. GNSS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| Fail | Rot | Die Zeit ist nicht synchron und die Uhr befindet sich im Fehlerzustand. |

14.8.5.3 GNS-UC-Clock

GNSS Empfänger und UpConverter für den Betrieb an einer Standard Meinberg GPS Antennen/Konvertereinheit

Empfänger: GPS / Galileo Empfänger

Anzahl der Kanäle: 24

Frequenzbänder:

GPS: L1C/A

Galileo: E1B/C

Impulsgenauigkeit: Abhängig von Oszillatormodul:

< +-100 ns (TCXO, OCXO LQ)

< +-50 ns (OCXO-SQ, -MQ, -HQ, -DHQ)

Synchronisationszeit: Max. 1 Minute im Normalbetrieb
ungefähr 12 Minuten nach Kaltstart

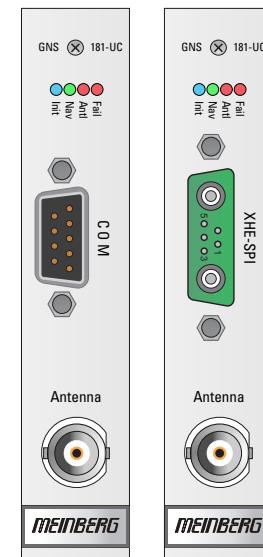
Antennenkabel: Koaxialkabel, geschirmt

Kabellänge: max. 300 m

Verbindungstyp: BNC-Buchse / Antenne

Spannungsversorgung der Antenne: 15 V DC, 100 mA (über Antennenkabel)

Abb. rechts: GNS-UC Empfänger und
GNS-UC mit XHE-SPI Anschluss (Option)



GNS-UC-Clock – LED-Anzeigen

| LED | Farben | Beschreibung |
|------|-------------------------|---|
| Init | Blau | Die interne Firmware initialisiert sich und baut eine Verbindung mit dem IMS-System auf, der Oszillator ist noch in der Aufwärmphase. |
| | Grün | Die Initialisierung der internen Firmware der Uhr ist abgeschlossen, die Verbindung mit dem IMS-System ist hergestellt und der Oszillator hat Betriebstemperatur. |
| Nav | Grün | Der Empfänger hat erfolgreich seine Position bestimmt. |
| Ant | Grün | Die Antenne ist korrekt angeschlossen, die Verbindung weist keinen Fehler auf und die Uhr läuft mit der GNSS-Referenz synchron. |
| | Gelb | Die Uhr befindet sich im „ MRS-Modus “: Sie wird über ein anderes externes Signal als GNSS (z. B. PPS, IRIG ...) synchronisiert. |
| | Rot | Die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen. |
| | Rot/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt und wurde seit dem letzten Systemstart noch mit keiner externen Referenz (z. B. GNSS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| | Grün/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt, war aber seit dem letzten Systemstart schon mind. einmal mit einer externen Referenz (z. B. GNSS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| Fail | Rot | Die Zeit ist nicht synchron und die Uhr befindet sich im Fehlerzustand. |

14.8.5.4 GNM-Clock

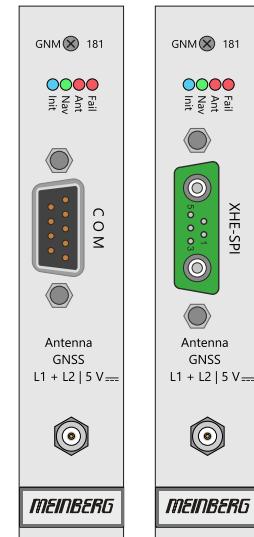
Empfängertyp: 184-Kanal
GPS, GLONASS, Galileo, Beidou

Frequenzbänder:
GPS:
L1C/A (1575.42 MHz)
L2C (1227.60 MHz)

GLONASS:
L1OF (1602 MHz + k*562.5 kHz)
L2OF (1246 MHz + k*437.5 kHz)
k = -7,..., 5, 6

Galileo:
E1-B/C (1575.42 MHz)
E5b (1207.140 MHz)

Beidou:
B1I (1561.098 MHz) B2I (1207.140 MHz)



Impulsgenauigkeit: Abhängig von Oszillatoroption:
< +-100 ns (TCXO, OCXO LQ)
< +-50 ns (OCXO-SQ, -MQ, -HQ, -DHQ)

Synchronisationszeit: <1 Minute im Normalbetrieb,
ungefähr 1 Minute nach Kaltstart
(12 Minuten im GPS-Only Modus)

Verbindungstyp: SMA Buchse / Antenne

Antennenkabel: Koaxialkabel geschirmt (Belden H155)
Kabellänge: absetzbar bis max. 70 m

Signalverstärkung 40 dB

Antennenverstärkung: $\geq 3,5 \text{ dBic}$ / $\geq 3 \text{ dBic}$

Spannungsversorgung der Antenne: 5 V DC, 100 mA (über Antennenkabel)

Nennwiderstand: 50 Ohm

Backup-Batterietyp: CR2032 – Knopfzelle Lithiumbatterie. Die Hardwareuhr und der RAM sind Batteriegepuffert. Bei Ausfall der Hauptstromversorgung läuft die Hardwareuhr auf Quarzbasis frei und die Almanachdaten im RAM gespeichert. Lebensdauer der Lithium-Batterie: min. 10 Jahre

Abb. rechts: GNM Multiband-Empfänger und
GNM mit XHE-SPI Anschluss (Option)

GNM-Clock - LED-Anzeigen

| LED | Farben | Beschreibung |
|------|-------------------------|---|
| Init | Blau | Die interne Firmware initialisiert sich und baut eine Verbindung mit dem IMS-System auf, der Oszillator ist noch in der Aufwärmphase. |
| | Grün | Die Initialisierung der internen Firmware der Uhr ist abgeschlossen, die Verbindung mit dem IMS-System ist hergestellt und der Oszillator hat Betriebstemperatur. |
| Nav | Grün | Der Empfänger hat erfolgreich seine Position bestimmt. |
| Ant | Grün | Die Antenne ist korrekt angeschlossen, die Verbindung weist keinen Fehler auf und die Uhr läuft mit der GNSS-Referenz synchron. |
| | Gelb | Die Uhr befindet sich im „ MRS-Modus “: Sie wird über ein anderes externes Signal als GNSS (z. B. PPS, IRIG ...) synchronisiert. |
| | Rot | Die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen. |
| | Rot/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt und wurde seit dem letzten Systemstart noch mit keiner externen Referenz (z. B. GNSS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| | Grün/gelb (blinkend) | Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich über den internen Oszillator geregelt, war aber seit dem letzten Systemstart schon mind. einmal mit einer externen Referenz (z. B. GNSS, PPS, Zeitstring) synchronisiert. |
| Fail | Rot | Die Zeit ist nicht synchron und die Uhr befindet sich im Fehlerzustand. |

14.8.5.5 PZF Clock

| | |
|---|--|
| Empfänger: | Hochgenaue DCF77-basierende Funkuhr Zwei getrennte Empfängerpfade zur Weiterverarbeitung und optimalen Auswertung des DCF-Signals (AM + PZF). |
| Frequenzausgänge: | Genauigkeit abhängig vom Oszillator (Standard: OCXO-SQ) |
| Impulsausgänge: | Sekunden- und Minutenimpulse (TTL-Pegel), Impulslänge: 200 ms |
| Impulsgenauigkeit: | Abweichung der Sekundenimpulse zweier Systeme, deren Einsatzort bis ca. 50 km auseinander liegen: typ. 20 μ s, max. 50 μ s Verschiebung zweier aufeinanderfolgender Sekundenimpulse max. 1,5 μ s |
| Backup-Batterietyp: | CR2032 – Knopfbatterie – Bei Ausfall der Versorgungsspannung Betrieb der Hardwareuhr auf Quarzbasis und Speicherung der Almanach-Daten im RAM. Lebensdauer der Lithiumbatterie: min. 10 Jahre |
| Oszillator-Optionen: | OCXO-SQ, OCXO-MQ, OCXO-HQ, OCXO-DHQ |
| Antennenanschluss: | BNC-Buchse |
| Antennenkabel: | Koaxialkabel, geschirmt |
| Kabellänge: | 300 m mit Standard Koaxialkabel |
| Spannungsversorgung der Antenne: | 5 V DC, max. 1 mA (über Antennenkabel) |



LED Anzeige

| | | |
|--------|------------------------------|---|
| Init: | blau: | PZF Empfänger in der Initialisierungsphase |
| Field: | grün: | Feldstärke des DCF-Signals ist ausreichend für Korrelationsempfänger |
| Ant: | rot: gelb/rot (blinkend): | die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen Holdover-Modus (MRS) |
| Fail: | rot: | die Zeit ist nicht synchron |

14.8.5.6 TCR Clock - Time Code Empfänger und Generator

Das IMS-TCR180 Empfängermodul dient zur Dekodierung und Erzeugung von modulierten (AM) und unmodulierten (DC Level Shift) IRIG-A / B / G-, AFNOR-, C37.118- oder IEEE1344-Zeitcodes. AM-Codes werden durch Modulation der Amplitude eines Sinuswellenträgers, unmodulierte Codes durch Veränderung der Impulsbreite übertragen.

Standardmäßig ist das Clockmodul TCR180 mit einem OCXO-SQ (Oven Controlled Xtal-Oszillator) als Master-Oszillator ausgestattet, um eine hohe Genauigkeit im Holdover-Modus von $\pm 1E-8$ zu gewährleisten. Optional ist ein OCXO-MQ oder OCXO-HQ für eine höhere Genauigkeit verfügbar.

Empfänger:

Die automatische Verstärkungsregelung innerhalb der Empfängerschaltung für modulierte Codes, ermöglicht die Decodierung von IRIG-A / B / G-, AFNOR-, C37.118- oder IEEE1344-Signalen mit einer Trägeramplitude von 600 mV_{ss} bis 8 V_{ss} . Die Eingangsstufe ist elektrisch isoliert und hat eine Impedanz von entweder 50Ω , 600Ω oder $5 \text{ k}\Omega$, auswählbar durch einen Jumper auf der Karte.



DC Level Shift Eingang – isoliert durch Optokoppler mit internem Reihenwiderstand von 220Ω .

LED Bezeichnung

| | | |
|-------------|---|--|
| Init | blau: aus: grün: | Initialisierungsphase der TCR180 Oszillator nicht aufgewärmt Oszillator aufgewärmt |
| Data | grün: rot: gelb: gelb/grün (blinkend): gelb/rot (blinkend): | IRIG-Empfänger erhält am Eingang einen gültigen Code IRIG-Empfänger erhält am Eingang keinen gültigen Code TCR180 ist auf eine externe Quelle synchronisiert (MRS) Holdover Modus (MRS), IRIG Code verfügbar Holdover Modus (MRS), IRIG Code nicht verfügbar |
| Tele | grün: rot: gelb (blinkend): | Telegram konsistent Telegram nicht konsistent Jitter zu groß |
| Fail | rot: aus: | Die Uhr läuft auf Quarzbasis (Holdover Modus) Durch den empfangenen IRIG-Code synchronisiert |

Generator:

Der Generator des TCR180 ist in der Lage, Zeitcodes im Format IRIG-A / B / G, AFNOR, C37.118 oder IEEE1344 zu erzeugen. Die Codes stehen als modulierte ($3 V_{ss}$ / $1 V_{ss}$ an 50Ω) und unmodulierte (DC Level Shift) Signale (TTL in 50Ω und RS-422) zur Verfügung.

In Bezug auf den Zeitcode und dessen Offset zu UTC, können der Empfänger und der Generator unabhängig konfiguriert werden. Somit kann das TCR180-Modul für eine Code-Umwandlung verwendet werden.

Eigenschaften

- IRIG Generator
- 4 programmierbare Pulsausgänge
- Frequenz-Synthesiser
- Batterietyp CR2032



Abbildung 1: Einstellung durch Jumper: 600Ω

Technische Spezifikationen**Empfängereingang**

AM-Eingang (BNC-Buchse): Isoliert durch Transformator
Impedanz einstellbar 50Ω , 600Ω , $5 \text{ k}\Omega$
 600 mV_{ss} bis 8 V_{ss} (Mark)

Eingangssignal

DC Level Shift Eingang: Isoliert durch Photokoppler
Interner Reihenwiderstand: 220Ω
Maximaler Durchlassstrom: 60 mA
Dioden - Durchlassspannung: $1,0 \text{ V} \dots 1,3 \text{ V}$

Dekodierung

Dekodierung der folgenden Codes möglich:
IRIG-A132 / A133 / A002 / A003
IRIG-B123 / B122 / B126 / B127 / B002 / B003 / B006 / B007
IRIG-G142 / G146 / G002 / G006
AFNOR NFS 87-500
C37.118
IEEE1344

Genauigkeit**Zeitbasis**

Erforderliche Genauigkeit der Timecode-Quelle: max. $100 \mu\text{sek. Jitter} / \text{Offset } 1\text{E}-5$

Freilaufmodus

Automatisches Umschalten
auf „Crystal“ Zeitbasis

Genauigkeit ca. 1E-8
wenn Dekoder für mehr als eine Stunde synchron war

Backup - Batterie

Wenn die Stromversorgung ausfällt, speichert eine Onboard-Echtzeituhr Zeit- und Datumsinformationen. Wichtige Systemparameter werden im RAM gespeichert. Die Lebensdauer der Lithium-Batterie beträgt mindestens 10 Jahre.

Generatormausgänge

Modulierte Ausgänge:

Amplitudenmodulierter Sinusausgang,
3 V_{ss} (MARK), 1 V_{ss} (SPACE) an 50 Ω

Time Code DCLS, pulsweitenmodulierter Ausgang:
TTL an 50 Ω, RS-422

Pulsausgänge

Vier programmierbare Ausgänge, TTL Level

Standardeinstellungen: aktiv nur 'if sync'

PPO_0 - PPO_3:

Idle (ausgeschaltet)
Timer
Single Shot
Pulse Per Second, Per Minute, Per Hour (PPS, PPM, PPH)
DCF77 Marks
Time Sync
DCLS Time Code
Synthesizer Frequency

Genauigkeit der Impulse

Besser als ± 1 μsek. nach Synchronisation und 20 Minuten Betrieb

Serielle Schnittstelle

Konfigurierbare RS-232 Schnittstelle

Baudraten:

300 Bd...115200 Bd

Framing:

7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 7N2, 7E1, 801

Betriebsmodus:

string per second

string per minute

string on request

Zeittelegramm:

Meinberg Standard, Uni Erlangen, SAT, Meinberg Capture,
ION, Computime, SPA, RACAL

Captureeingänge

Ausgelöst durch fallende TTL-Flanke

Impulswiederholungsintervall:

1.5 msec. min.

Auflösung:

800 nsek.

Master Oszillator

OCXO-SQ (Oven Controlled Oszillator)

Genauigkeit im Vergleich zur

IRIG-Referenz:

Synchron und 20 Minuten Betriebszeit: $\pm 5\text{E-}9$
Erste 20 Minuten nach Synchronisation: $\pm 1\text{E-}8$

Genauigkeit des Oszillators:

Freilauf, 1 Tag: $\pm 1\text{E-}7$ Freilauf, 1 Jahr: $\pm 1\text{E-}6$

Kurzzeitstabilität:

 ≤ 10 Sek., synchronisiert: $\pm 2\text{E-}9$ ≤ 10 Sek., Freilauf: $\pm 5\text{E-}9$

temperaturabhängige Drift:

Freilauf: $\pm 1\text{E-}6$ **Frequenzsynthesizer**

Ausgangsfrequenz:

Fest - 2,048MHz

Genauigkeit:

1/8 Hz bis 10 kHz:

Wie Systemgenauigkeit

10 kHz bis 10 MHz:

Phase synchron zum Sekundenimpuls

Frequenzabweichung $< 0,0047$ Hz

Synthesizer-Ausgänge:

TTL an 50Ω

Sinuswelle 1.5 Vrms

Ausgangsimpedanz 200Ω **Impulsausgänge**

Pulse pro Sekunde (PPS):

TTL- und RS-232 Level

positiver Impuls, Impulsdauer 200 msec.

Pulse per minute (PPM):

TTL Level

positiver Impuls, Impulsdauer 200 msec.

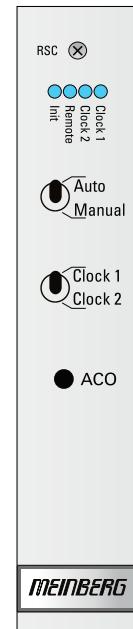
14.8.6 RSC Umschaltkarte

Allgemeines

Die RSC-Umschaltkarte steuert in redundanten Systemen mit zwei Meinberg Referenzempfängern das Umschalten der Referenzuhr. Die Karte dient der Umschaltung der Impuls- und Frequenzausgänge sowie der seriellen Schnittstellen der angeschlossenen Uhren. Die Bedienelemente des Moduls ermöglichen die Auswahl der unterschiedlichen Modis in der die RSC arbeiten kann. Die Status-LEDs zeigen an, welche der beiden Uhren als Master ausgewählt ist und in welchem Betriebszustand sich die Umschalteinheit befindet.

Schalter Auto/Manual

Mit diesem Schalter kann zwischen Automatikbetrieb und manueller Auswahl umgeschaltet werden. Auf der Schalterposition „Auto“ ist der Automatik-Betrieb eingeschaltet. Mit der Schalterposition „Manual“ kann die Uhr jetzt manuell ausgewählt werden (Schalter Clock1 / Clock 2). Bei Ausfall bzw. Störung der manuell eingestellten Uhr wird nicht auf die zweite Uhr umgeschaltet.



Schalterposition „Auto“

Die Auswahl der Referenzuhr geschieht durch die interne Umschaltlogik der RSC. Die Auswahl des jeweils aktiven Systems wird hierbei basierend auf dem Zustand der von den Uhren generierten TIME_SYNC Signale, welche den Synchronzustand der Uhren signalisieren, getroffen. Zur Vermeidung unnötiger Umschaltvorgänge, z.B. bei periodisch auftretendem Freilauf eines Systems, wird die Ordnung von aktivem und Reservesystem bei jeder Umschaltung getauscht. Schaltet zum Beispiel das aktive System in den Freilaufbetrieb während das Reservesystem synchron arbeitet, erfolgt eine Umschaltung auf das synchrone Reservesystem. Eine Rückschaltung in den alten Zustand erfolgt nur, wenn das jetzt aktive System (vormals Reservesystem) die Synchronisation verliert, während das Reservesystem (vormals aktives System) synchron arbeitet. Arbeiten beide Systeme im Freilaufbetrieb wird keine Umschaltung vorgenommen. Der gegenwärtige Zustand bleibt erhalten, und die Ausgänge werden je nach Konfiguration (Display Menü) abgeschaltet.

Wichtig: Um eine automatische Umschaltung zu gewährleisten, muss über das Display - Menü „Ref. Time -> Switch Unit“ die Remote Funktion abgeschaltet werden: „Switch Unit → SCU Cntl → Manual : disable“. Ansonsten bleibt das System auf der über „Selected Clk“ ausgewählten Uhr stehen und schaltet nicht um.

Hinweis:



Bei dem Ausbau bzw. bei der Erst- oder Wiederinbetriebnahme einer RSC-Umschaltkarte sind auf dem Modul DIP-Schalter sichtbar. Meinberg rät ausdrücklich davon ab, die Einstellungen von diesen Schaltern zu ändern. Die Funktion oder die Referenzuhrschaltung Ihres IMS-Systems ist in keiner nützlichen Weise mit diesen DIP-Schaltern zu beeinflussen.

Manual Mode (Display Menü)

In dieser Betriebsart geschieht die Auswahl der Referenzuhr durch die Auswahl im Display. Eine Umschaltung der Referenzuhr im Fehlerfall geschieht nicht, die Impuls und Frequenzausgänge sowie die seriellen Schnittstellen sind hierbei immer freigeschaltet.

Menü: *Switch Unit → SCU Cntl → Manual : enable*



Hinweis:

Bei dem M3000S ohne Display kann optional eine LANTIME Display Unit (LDU) verwendet werden, um den Einsatz vom Manual-Mode zu ermöglichen.

Menü „Switch Unit → SCU State“



In diesem Menü werden die Statusinformationen der RSC angezeigt

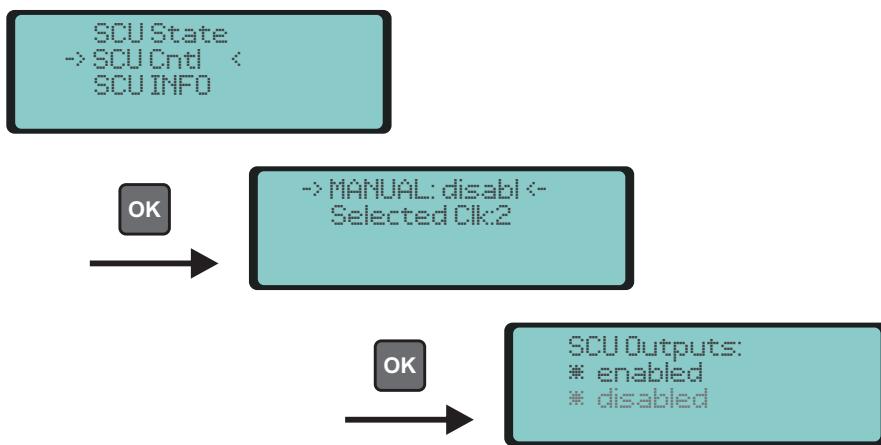
Mode: manual | automatic

Clock 1 / Clock 2: Status der Referenzuhren

MUX: enabled | disabled Ausgangssignale während des Freilaufs

Selected Clk: ausgewählte Referenzuhr 1 oder 2

Menü „Switch Unit → SCU Cntl“



MANUAL: enable/disable
Selected Clk: 1/2 Umschalten zwischen automatic und manuell
Auswahl der aktiven Referenzuhr

14.8.7 SPT - Single Pass Through

Die SPT (Single Pass Through) sorgt dafür, dass bei Systemen mit nur einer Referenzuhr, die erzeugten Signale auf der Backplane verteilt werden.

Das Modul verfügt über einen Mikrocontroller zur Anmeldung der Karte im System und Verwaltung der LEDs mittels Auswertung der auf der Frontplatte angezeigten Signale.

Für die SPT existieren keine Konfigurationseinstellungen im Display des Systems bzw. im Webinterface oder CLI.

| Consumer Load | |
|-----------------|-------------|
| Backplane: | 0.7W |
| Power Supplies: | 3.0W |
| FCU: | 0.3W |
| TCR180: | 4.4W |
| SPT: | 0.2W |
| ELX800: | 4.5W |

Status-LEDs

Der Status der Karte wird über die vier LEDs angezeigt:

PPS: Rot: Das Signal wurde vom Empfänger noch nicht für das System bereitgestellt.
Grün: Das Signal wird vom Empfänger erzeugt und im System verteilt.

10 MHz: Rot: Das Signal wurde vom Empfänger noch nicht für das System bereitgestellt.
Grün: Das Signal wird vom Empfänger erzeugt und im System verteilt.

Clock: Rot: Solange der Empfänger noch nicht synchronisiert ist.
Grün: Wenn der Empfänger synchronisiert ist.

Status: Blau: Während der Initialisierungsphase.
Grün: Nach Initialisierung des Empfängers.

Stromaufnahme: 40 mA

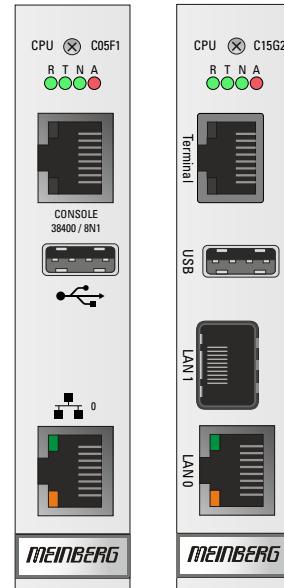


14.8.8 LAN-CPU

Als zentrales Management- und Bedienelement ist das CPU-Modul in einem LANTIME-System für Management, Überwachung, Konfiguration und Alarmsmeldungen zuständig. Es bietet zusätzlich NTP- und SNTP-Dienste auf seinen Netzwerkschnittstellen.

Technische Daten IMS LAN-CPU C05F1

| | |
|---------------------------|---|
| Prozessor: | AMD Geode™ LX 800 Processor, 400 MT/s memory bus speed |
| Speicher: | 256 MByte onboard DDR memory |
| Cache-Speicher: | 128 kByte L2 Cache |
| Flashdisk: | 1 GB |
| Netzwerkanbindung: | IEEE 802.3u 100Base-Tx über RJ45-Buchse Fast Ethernet compatible |
| Leistungsaufnahme: | Typ. Anwendung 6,9 W @ 5V |



Technische Daten - IMS LAN-CPU C15G2 (nur mit LTOS V7)

| | |
|----------------------------|---|
| Prozessor: | Intel® Atom™ Processor E Series (2 Cores, 1.33GHz, TDP 3W) |
| Speicher: | onboard 2 GB |
| Cache-Speicher: | 1 MB 2nd Level Cache |
| Flashdisk: | 4 GB |
| Netzwerkanbindung: | 1 x 10/100/1000 Base-T mit RJ45-Anschluss 1 x 1000Base-T mit SFP-Anschluss |
| Leistungsaufnahme : | Typ. Anwendung 3,5 W @ 5V |

Schnittstellen - IMS LAN-CPU

| | |
|--------------------------------|---|
| Serielle Schnittstelle: | RJ45 Anschluss, Konsole: 38400 / 8N1, Anschluss über CAB-CONSOLE Kabel |
| USB Port: | Aufspielen von Firmware-Updates Backup und Sichern von Konfigurationsdateien Kopieren von Sicherheitsschlüsseln Sperren / Entsperren von Funktionstastatur |
| Betriebssystem: | GNU/Linux 4.x |

Status LEDs:**LAN 0**

LED - Connect, Activity und Speed der Netzwerkverbindung

R (Receiver)

- grün: die Referenzuhr (z.B. eingebaute GNSS)
liefert eine gültige Zeit.
rot: die Referenzuhr liefert keine gültige Zeit

T (Time Service)

- grün: NTP ist synchron zur Referenzuhr
z.B. eingebaute GNSS.
rot: NTP ist nicht synchron oder auf die
„local clock“ geschaltet.

N (Network)

- grün: alle überwachten Netzwerkanschlüsse
sind angeschlossen (Link up)
rot: mindestens einer der überwachten
Netzwerkanschlüsse ist fehlerhaft.

A (Alarm)

- aus: kein Fehler
rot: allgemeiner Fehler

Unterstützte Protokolle:

Network Time Protocol (NTP): NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905)
SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 4330)

OSI Layer 2 (Data Link Layer): PRP (IEC 62439-3)

OSI Layer 3 (Network Layer): IPv4, IPv6

OSI Layer 4 (Transport Layer): TCP, UDP, TIME (RFC 868),
DAYTIME (RFC 867), SYSLOG

OSI Layer 7 (Application Layer): HTTP / HTTPS (RC 2616), DHCP,
FTP, NTPv3 / NTPv4, SNTP,
RADIUS, TACACS, FTP,
SSH (incl. SFTP, SCP) - SSH v1.3 /
SSH v1.5 / SSH v2 (OpenSSH),
SNMPv1 (RFC 1157) /
SNMPv2c (RFC 1901-1908) /
SNMP v3 (RFC 3411-3418),
Telnet (RFC 854-RFC 861)

14.8.9 MRI - Standard Referenzeingänge

Wenn anstelle von GNSS oder PZF (DCF77) eine oder mehrere andere Synchronisationsquellen verwendet werden sollen, kann eine MRI Karte ein Clock Modul mit den entsprechenden Schnittstellen versorgen, um 1PPS, 10 MHz sowie DCLS und AM Zeitcodes (IRIG B/AFNOR/IEEE 1344 und C37.118) Referenzsignale zu verwenden.

Jedes MRI Modul ist genau einem Clock Modul zugeordnet, möchte man in einer redundanten Konfiguration beide Clock Module mit diesen Referenzsignalen versorgen, sind auch zwei MRI Karten notwendig. Die aktuell erhältliche IMS-MRI Karten hat 4x BNC Eingänge (1PPS, 10MHz, Timecode DCLS und AM).

Referenzeingänge: Time Code Eingang - unmoduliert (DCLS)

BNC-Anschluss, isoliert durch Opto-Coupler
 Isolationsspannung: 3750 Vrms
 Interner Reihenwiderstand: 330 Ohm
 Max. Eingangstrom: 25 mA
 Dioden-Durchlassspannung: 1,0 V - 1,3 V

auswählbare Timecode-Eingänge, moduliert / unmoduliert (DCLS):
 B122/123 / B002/003 / B126/127 / B006/007
 IEEE1344 (moduliert und DCLS)
 AFNOR NFS 87-500 (moduliert und DCLS)

Time Code Eingang - moduliert (AM),
 BNC-Anschluss, durch Transformator isoliert
 Isolationsspannung: 3000 V DC
 Eingangsimpedanz: 50 Ohm, 600 Ohm, 5 kOhm
 Intern per Jumper auswählbar
 (standard 600 Ohm)
 Eingangssignal: 600 mV bis 8 V (Mark, Spitze-zu-Spitze)

10 MHz Eingang, Sinus (1,5 V_{ss} - 5 V_{ss})
 oder TTL, BNC Buchse

PPS Eingang, TTL, Impulslänge $\geq 5\mu s$,
 active high, BNC Buchse

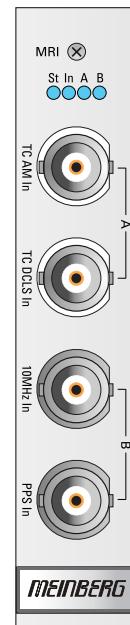


Abb. rechts:

*MRI - Standard Eingangssignale
 über BNC Buchsen*

Statusanzeige

LED St: Status der Karte
LED In: Status der Referenz-Signale an der Busplatine
LED A: Status der Input Signale (TC-AM/DCLS) an der Karte
LED B: Status der Input Signale (10 MHz/PPS) an der Karte

Initialisierung; LED St: Blau bis USB konfiguriert ist
LED In - LED B: aus bis USB konfiguriert ist

USB ist konfiguriert: LED St: Blau
LED In - LED B:
0,5 Sek. Rot -> 0,5 Sek. Gelb -> 0,5 Sek. Grün -> 0,5 Sek Aus

Normalbetrieb: LED St + LED In: Grün
LED A: Grün, wenn Timecode-AM oder Timecode-DCLS
oder beide Signale zugleich angelegt werden
LED B: Grün, wenn 10 MHz oder PPS oder beide
Signale zugleich angelegt werden.

Spannungsversorgung: 5 V +-5%, 50 mA

14.8.9.1 Konfiguration der Eingangssignale

Über das MRI-Modul können vier festgelegte Eingangssignale (Time Code AM, Time Code DCLS, 10 MHz und PPS) zur Synchronisation des Systems eingespeist werden.

MRS Priorisierung

Die zur Verfügung stehenden Eingangssignale stehen nach der Initialisierung des Moduls zur Auswahl und können dann konfiguriert und überwacht werden.

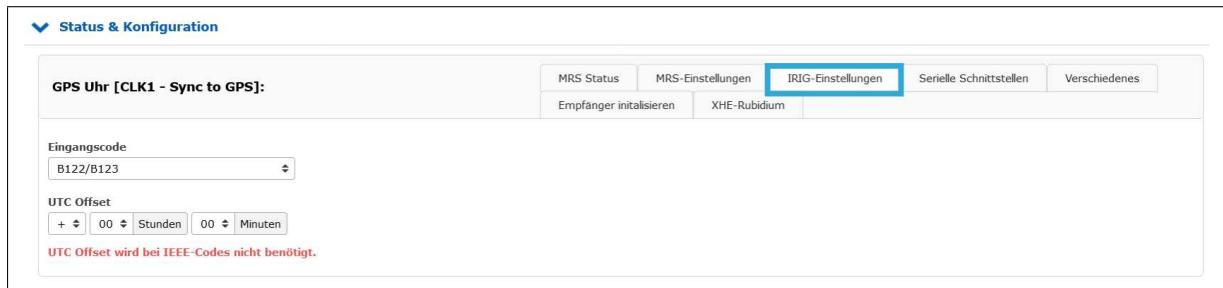
MRS Einstellung: Auswahl und Priorisierung der vorhandenen Eingangsquellen.

1. Öffnen Sie dazu das Menü „Uhr“ → „Status & Konfiguration“.
2. Wählen Sie das entsprechende Clock-Modul des korrespondierenden MRI-Moduls aus.
3. Klicken Sie auf den Reiter „MRS-Einstellungen“.
4. Konfigurieren Sie die in der Prioritätenliste angezeigten Referenzsignale.

IRIG Einstellungen

Für die IRIG-Referenzsignale der MRI stehen verschiedene Timecodes zur Auswahl.

1. Öffnen Sie dazu das Menü „Uhr“ → „Status & Konfiguration“.
2. Wählen Sie das entsprechende Clock-Modul des korrespondierenden MRI-Moduls aus.
3. Klicken Sie auf den Reiter „IRIG-Einstellungen“.
4. Konfigurieren Sie einen gewünschten Eingangscode und wenn nötig ggf. einen Offset zu UTC.



Menü: Konfiguration der IRIG-Timecodes

14.8.10 ESI - Telekom Synchronisationsreferenzen

Enhanced Synchronisation Inputs

Eingangssignale: PPS und variable Frequenzen – unframed, 1 kHz – 20 MHz
2,048 Mbit/s / 1,544 Mbit/s – E1/T1 framed

- Eingang 1 1PPS (BNC Buchse)
TTL, Impulslänge $\geq 5\mu\text{s}$, active high
- Eingang 2 1 kHz – 20 MHz (BNC Buchse)
Sinus (400 mV_{ss} – 5 V_{ss}) oder TTL
- Eingang 3 1 kHz – 20 MHz (RJ-45)
400 mV_{ss} – 5 V_{ss} an 120 Ω , TTL
- Eingang 4 E1 oder T1 framed G.703 (RJ-45)
max. Dämpfung -12 dB (bezogen auf den Signalpegel)
an 120 Ω

Spannungsversorgung: 5 V, +5%, 250 mA

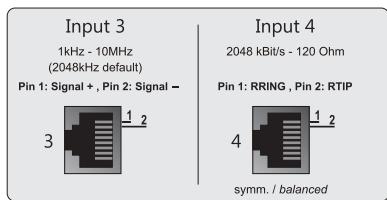
- Statusanzeige**
- LED St: Status der Karte
 - LED In: Status der Referenz-Signale an der Busplatine
 - LED A: Status der Input Signale (1 & 2) an der Karte
 - LED B: Status der Input Signale (3 & 4) an der Karte



Betriebszustände

- Initialisierung:
 - LED St blau bis Konfiguration abgeschlossen ist
 - LED In aus bis Konfiguration abgeschlossen ist
 - LED A aus bis Konfiguration abgeschlossen ist
 - LED B aus bis Konfiguration abgeschlossen ist
- LED Ablauffolge:
 - ALLE LEDs 0,5 Sek. rot \rightarrow 0,5 Sek. gelb \rightarrow
0,5 Sek. grün \rightarrow 0,5 Sek aus
- Normalbetrieb:
 - LED St leuchtet grün
 - LED In leuchtet grün
 - LED A leuchtet grün, wenn PPS und Frequenz anliegen
blinkt grün, wenn nur Frequenz anliegt
blinkt gelb, wenn nur PPS anliegt
aus, wenn kein Signal anliegt
 - LED B leuchtet grün, wenn Clock und Framed anliegen
blinkt grün, wenn nur Clock anliegt
blinkt gelb, wenn nur Framed
aus, wenn kein Signal anliegt.

Pinbelegung der RJ-45 Buchsen (Eingang 3 + 4)



14.8.10.1 ESI-Konfiguration über das Webinterface

ESI – Externe Synchronisationseingänge

Menü „IO Konfig“ -> Konfiguration der Eingänge -> ESI-Karte“

LANTIME - IO-Konfiguration

- ▶ Konfiguration der Eingänge
- ▶ Konfiguration der Ausgänge
- ▶ Status
- ▶ Information

Buttons: Speichern (blau), Reset (rot), Zurück (grau)

Die ESI-Karte (External Synchronization Input) ist in der Lage, einem IMS-System zusätzliche Synchronisationsquellen hinzuzufügen. Die Karte akzeptiert E1- oder T1-Signale, sowohl als „framed“ Signale (2.048 MBit/s - 1.544 MBit/s, SSM/BOC wird unterstützt) als auch als Takteingänge (Clock).

Die Takteingänge sind frei konfigurierbar (1 kHz - 20 MHz). Darüber hinaus ist auch ein 1PPS-Eingang vorhanden.

Eine ESI-Karte ist, wie die MRI-Karte, einem bestimmten Uhrenmodul zugeordnet (abhängig vom Steckplatz, in dem sie installiert ist) und kann sowohl in ESI- als auch in MRI-Slots installiert werden.

Erweiterte Referenzeingangssignale

- 1PPS, BNC
- var. Frequenzen (1 kHz - 20 MHz) unframed, BNC
- var. Frequenzen (1 kHz - 20 MHz) unframed, RJ45
- BITS E1/T1 framed, RJ45

Hinweis:

Wird der angegebene Frequenzbereich unter- bzw. überschritten, wird eine Fehlermeldung im Webinterface angezeigt und der eingetragene Wert wird in diesem Fall nicht übernommen.

Konfigurierbare Eingänge

Konfiguration der Eingänge

ESI-Karte - Externes Synchronisationsinterface 1 [Chassis 0, Slot ESI1]

Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4

Art
PPS in

ITU Quality Settings

ITU Maske
None

Hysterese
0 %

Eingangssignal verwerfen, wenn ausgewählte ITU-Maske verletzt wurde

Label

None

None
G811 (PRC)
G823 (SSU)
G823 (SEC)
G8272 (PRTC)
G82721 (ePRTC)

Eingang 1: Der Eingang 1 ist für die 1PPS-Pulssynchronisation vorgesehen.

Signalart: PPS In

ITU Quality Settings:

Die folgenden Einstellungen können für die Eingänge 1 bis 4 einzeln vorgenommen werden.

ITU Maske: Hier können vordefinierte Masken ausgewählt werden, in denen Qualitätsanforderungen hinsichtlich Jitter und Wander der Eingangssignale festgelegt sind. Beim Überschreiten der Vorgabewerte wird der betroffene Signaleingang abgeschaltet.

Hysterese: Um ein fortlaufendes Ab- und Wiedereinschalten der Signaleingänge im Falle der Überschreitung der ITU-Maske zu vermeiden, kann eine Hysterese für das Wiedereinschalten definiert werden. Der Signaleingang wird erst wieder aktiviert, wenn alle Punkte der ausgewählten Maske um den definierten Prozentwert unter den Grenzwerten liegen.

Eingangssignal verwerfen, wenn ausgewählte ITU Maske verletzt wurde

Nur bei Anwählen dieser Box wird das Eingangssignal abgeschaltet, wenn eine ITU-Maske überschritten wird.

Konfiguration der Eingänge

ESI-Karte - Externes Synchronisationsinterface 1 [Chassis 0, Slot ESI1]

| | Eingang 1 | Eingang 2 | Eingang 3 | Eingang 4 |
|-----------------------------|---|--|-----------|-----------|
| Art | Freq. In | | | |
| Frequenz | 10 | MHz | | |
| Maximaler Fehler | 1.5 | Hz | | |
| | | kHz | | |
| | | MHz | | |
| ITU Quality Settings | | | | |
| ITU Maske | None | None | | |
| Hysterese | 0 | <input type="checkbox"/> Eingangssignal verwerfen, wenn ausgewählte ITU-Maske verletzt wurde | | |
| Label | <input type="text"/> None G811 (PRC) G823 (SSU) G823 (SEC) G8272 (PRTC) G82721 (ePRTC) | | | |

- Eingang 2:** Der Eingang 2 akzeptiert entweder 2.048 / 1.544 kHz Frequenz oder konfigurierbare Frequenz im Bereich zwischen 1 kHz und 20 MHz, bei Bedarf auch 1.544 kHz.
- Signaltyp:** Frequenzeingang
- Frequenz:** 1 kHz – 20 MHz des Eingangssignals, 10 MHz ist als Standard eingestellt.
- Maximaler Fehler:** Eine Diskontinuität einer ganzzahligen Anzahl von Zyklen in der gemessenen Übertragungsphase, die sich aus einem zeitweiligen Verlust des Eingangssignals ergibt. Die maximale Schlupfzahl kann im Bereich von 0,5 – 3 Zyklen gewählt werden, mit 1,5 als Standardwert.
- Eingang 3:** Siehe Eingang 2, jedoch mit RJ45-Anschluss und standardmäßig Frequenzeingang mit 2.048 kHz.

▼ Konfiguration der Eingänge

ESI-Karte - Externes Synchronisationsinterface 1 [Chassis 0, Slot ESI1]

Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4

Art: BITS In
Festfrequenz: E1 framed
Minimum Qualitätslevel: QL-INV9
Sa Bits-Gruppe: Sa4
ITU Quality Settings:
ITU Maske: None
Hysterese: 13
 Eingangssignal verwerfen, wenn ausgewählte ITU-Maske verletzt wurde
Label:
QL-INV9
QL-STU/UKN
QL-PRS
QL-PRC
QL-INV3
QL-SSU-A/TNC
QL-INV5
QL-INV6
QL-ST2
QL-SSU-B
QL-INV9
QL-EEC2/ST3
QL-EEC1/SEC
QL-SMC
QL-ST3E
QL-PROV
QL-DNU/DUS

Eingang 4: Als feste Frequenz können Sie zwischen E1-framed und T1-framed wählen.

Signaltyp: BITS In.

Feste Frequenz: E1 framed (2,048 MHz), T1 framed (1,544 MHz).

Minimum Qualitätslevel: Synchronisationsstatusnachrichten (SSM), bitorientierter Code (BOC). Mit dem Feld „Minimum Qualitätslevel“ können Sie den minimalen SSM-Pegel des eingehenden Signals auswählen, der als Eingangssignal noch akzeptabel ist. Wenn die Uhr eine niedrigere Qualitätsstufe als die konfigurierte minimale SSM-Stufe meldet, wird das System diese nicht zur Synchronisation verwenden.

Beispiel:

Der Benutzer konfiguriert QL-SSU-B als Minimum Qualitätslevel für sein System. E1-Eingangssignale, die von einer G.811 – konformen Referenzquelle (PRC) oder einer TNC kommen, werden akzeptiert, während Signale, die zum Beispiel von einer SETS-Einheit kommen, nicht akzeptiert werden.

Qualität Maximum SSM / Maximum BOC (Qualitätsstufen für T1-framed Signal)

Die Synchronisationsstatusnachricht (SSM) gemäß dem Standard ITU G.704-1998 beinhaltet 4 Bit lange SSM-Qualitätsnachrichten, die über das eingehende E1-framed-Signal empfangen werden. Je niedriger die Bitfolge, desto höher ist die Qualität des Referenztaktes. Die Qualitätsstufen der Taktquellen nach G.704-1998 sind wie folgt:

| | |
|--------------------|--|
| 0000 QL-STU/UKN: | Qualität unbekannt |
| 0001 QL-PRS: | Primäre Referenzquelle |
| 0010 QL-PRC: | Primärer Referenztakt |
| 0011 QL-INV3: | nicht verwendet |
| 0100 QL-SSU-A/TNC: | Synchronisations-Versorgungseinheit A oder Transitknoten-Uhr |
| 0101 QL-INV5: | nicht verwendet |
| 0110 QL-INV6: | nicht verwendet |

| | |
|-------------------|---|
| 0111 QL-ST2: | Stratum 2 Takt |
| 1000 QL-SSU-B: | Synchronisations-Versorgungseinheit B |
| 1001 QL-INV9: | nicht verwendet |
| 1010 QL-EEC2/ST3: | Ethernet-Gerätetakt 2 |
| 1011 QL-EEC1/SEC: | Ethernet-Gerätetakt 1 / SDH Gerätetakt |
| 1100 QL-SMC: | SONET Minimum-Takt |
| 1101 QL-ST3E: | Stratum 3E Takt |
| 1110 QL-PROV: | Vom Netzbetreiber bereitstellbar |
| 1111 QL-DNU/DUS: | Nicht für die Synchronisation verwenden |

Sa Bits-Gruppe: Mit Sa Bits können Sie eine der Sa4 - Sa8 Bits auswählen, die den SSM Qualitätsnachrichten zugeordnet sind.

14.8.11 VSI - Video-Synchronisationseingangskarte

Videosignal-Eingangsmodul

Die VSI (Video Synchronization Input) Karte ist in der Lage, einem IMS-Clock Modul Videosignale als Referenz zur Verfügung zu stellen. Sie kann Black Burst (PAL) mit VITC, LTC (Linear Time Code) und Word Clock Frequenzen verarbeiten.

Anschlüsse: 4 x BNC Buchse

Eingangssignale: Black In

- Black Burst (PAL)
- Eingang mit VITC-Reader
- Eingang mit Prescaler Modus
- (nur Frequenz)

Signalpegel: 300 mV_{ss} an 75 Ω (unbalanced)

Time Code Formate: PAL SMPTE259M / ITU-R BT.470-6
SMPTE12M-1 / SMPTE ST309M

LTC Eingang
LTC-Reader (25 fps)

Word Clock Eingang

Signalpegel: TTL

Frequenzbereich: 1 kHz - 10 MHz

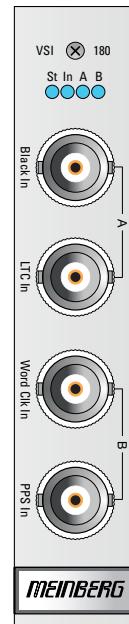
Sekundenimpuls Eingang

Eingangssignal PPS (Puls pro Sekunde)

Signalpegel: TTL

Pulslänge: $\geq 5 \mu\text{s}$, aktiv high

Spannungsversorgung: 5 V, +5%, 300 mA



| | | |
|----------------------|----------------|------------------------|
| Statusanzeige | LED St: | Status der VSI180 |
| | LED In: | Synchronisationsstatus |
| | LED A: | Ohne Funktion |
| | LED B: | Ohne Funktion |

Betriebszustände

| | | |
|------------------|--------------------|---|
| Initialisierung: | LED St | blau während der Initialisierung grün während des Betriebs |
| | LED In: | zeigt den Status nach der Initialisierung an |
| | grün | Genau |
| | grün blinkend | Timesync |
| | gelb | Unzureichende Qualität des Referenzsignals |
| | Red | Referenzsignal nicht vorhanden / VSI180 ist nicht synchron |
| Normalbetrieb: | LED St / In | leuchten grün |
| LED Ablauffolge: | Alle LEDs | 0,5 Sek. rot → 0,5 Sek. gelb → 0,5 Sek. grün → 0,5 Sek aus |

14.8.11.1 Konfiguration der VSI180 über das Webinterface

VSI - Videosignal-Eingangsreferenzen

Menü „IO Konfig -> Konfiguration der Eingänge -> VSI-Modul“

LANTIME - IO-Konfiguration

- Konfiguration der Eingänge
- Konfiguration der Ausgänge
- status
- Information

Speichern Reset Zurück

Konfigurierbare Eingänge

VSI - Video Sync Interface 1 [Chassis 0, Slot ESI1]

Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4

Eingang: Video In

Format: PAL (625i)

Epoche: TAI D1970-01-01 T00:00:00

Signalquelle: Single-ended signal input

Timecode-Modi:

- None
- None
- VITC

Time Code Zeile: 6

Label:

Eingang 1: Video Sync In

Format: PAL 625i

Epoche: TAI

Signalquelle: Single-ended signal input

Time Code Modus: VITC

Time Code Zeile: 6 - 22

| | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| VSI - Video Sync Interface 1 [Chassis 0, Slot ESI1] | | Eingang 1 | Eingang 2 | Eingang 3 | Eingang 4 |
| Eingang | | | | | |
| LTC In | | | | | |
| Art | | | | | |
| LTC 25FPS | | | | | |
| Label | | | | | |

Eingang 2: LTC In

Art: LTC 25 FPS (Frames pro Sekunde)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|---|-----------|-----------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| VSI - Video Sync Interface 1 [Chassis 0, Slot ESI1] | | Eingang 1 | Eingang 2 | Eingang 3 | Eingang 4 | | | | | | | | |
| Ausgang | | | | | | | | | | | | | |
| Freq. In | | | | | | | | | | | | | |
| Frequenz | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | MHz | | | | | | | | | | | |
| Maximaler Fehler | | | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | | Schwingungen | <table border="1"><tr><td>1.5</td></tr><tr><td>0.5</td></tr><tr><td>1.0</td></tr><tr><td>1.5</td></tr><tr><td>2.0</td></tr><tr><td>2.5</td></tr><tr><td>3.0</td></tr></table> | | | | 1.5 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | | | | | | | | | | | | | |
| 3.0 | | | | | | | | | | | | | |
| Label | | | | | | | | | | | | | |

Eingang 3: Word Clk In

Frequenz: 1 kHz – 10 MHz

Max. Fehler: 0,5 – 3,0 Schwingungen

VSI - Video Sync Interface 1 [Chassis 0, Slot ESI1]

| | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Eingang 1 | Eingang 2 | Eingang 3 | Eingang 4 |
| Portart PPS | Richtung Input | Betriebsart Always enabled | Label |

Eingang 4: PPS In

Impulslänge: $\geq 5\mu\text{s}$, aktiv high

14.8.11.2 Status Monitoring der IMS-VSI

Das Untermenü „Status“ der „IO Konfig“ bietet Ihnen die Möglichkeit, den Status eines jeden Ports des installierten VSI-Moduls abzulesen. Darüber hinaus wird in diesem Menü die aktuelle Betriebstemperatur des Moduls angezeigt.

VSI - Video Sync Interface 1 [Chassis 0, Slot ESI1]

| Output | Type | Status |
|--------|------|--------------------------------|
| Port 1 | GPIO | Input signal is currently lost |
| Port 2 | GPIO | Input signal is currently lost |
| Port 3 | GPIO | Input signal is avail |
| Port 4 | PPS | Input signal is avail |

| Temperature Sensor 1 | Temperature Sensor 2 | Current Consumption Sensor 1 |
|----------------------|----------------------|------------------------------|
| Current: 33.25°C | Current: 34.75°C | Current: 0.30A |

14.8.11.3 Status Monitoring der IMS-VSI

Das Untermenü „Status“ der „IO Konfig“ bietet Ihnen die Möglichkeit, den Status eines jeden Ports des installierten VSI-Moduls abzulesen. Darüber hinaus wird in diesem Menü die aktuelle Betriebstemperatur des Moduls angezeigt.

| VSI - Video Sync Interface 1 [Chassis 0, Slot ESI1] | | |
|---|------|--------------------------------|
| Output | Type | Status |
| Port 1 | GPIO | Input signal is currently lost |
| Port 2 | GPIO | Input signal is currently lost |
| Port 3 | GPIO | Input signal is avail |
| Port 4 | PPS | Input signal is avail |

| Temperature Sensor 1 | Temperature Sensor 2 | Current Consumption Sensor 1 |
|----------------------|----------------------|------------------------------|
| Current: 33.25°C | Current: 34.75°C | Current: 0.30A |

14.8.12 IMS Netzwerkmodule

14.8.12.1 LNE-GbE: Netzwerkerweiterung mit Gigabit-Support und SFP-Option

Übertragungsrate: 10/100/1000 Mbit

Anschlusstyp: 8P8C (RJ45)

Kabel: CAT 5.

Duplex Modus: Half/Full/Autonegotiation

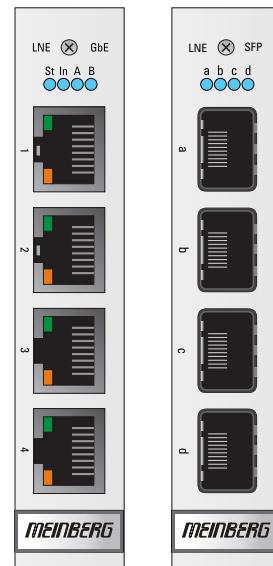
LED Anzeigen

LED St: blau während der Initialisierung

LED In - LED B: Zeigt den Status der vier LAN-Ports nach der Initialisierung

| | |
|------|-----------------------------|
| grün | Normalbetrieb |
| rot | defekter/gestörter LAN Port |

*Abbildung rechts:
LNE-GbE und LNE-GbE mit SFP Option*



Option: LNE-SFP

Schnittstellen: SFP

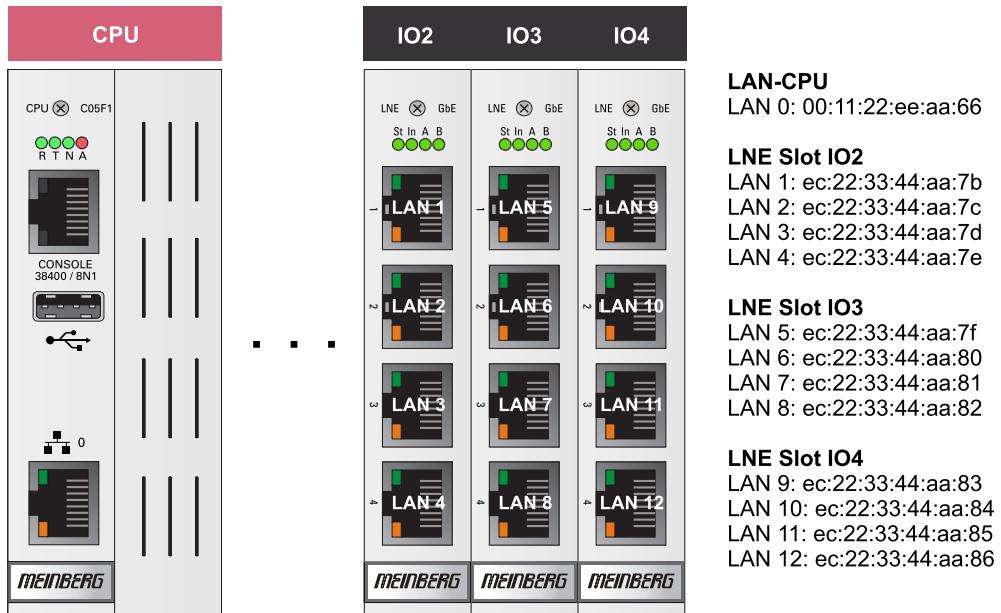
Kabel: Multimode Fiber:
GI 50/125 µm oder
GI 62,5/125 µm Gradient Fiber

Singlemode Fiber:
E9/125 µm Monomode fiber

**Verbindungs-
geschwindigkeit:** Elektrisch: 1000 Base-T
Fiber-optisch: 1000-FX

Anordnung der LAN Schnittstellen beim Einsatz mehrerer LNE Module:

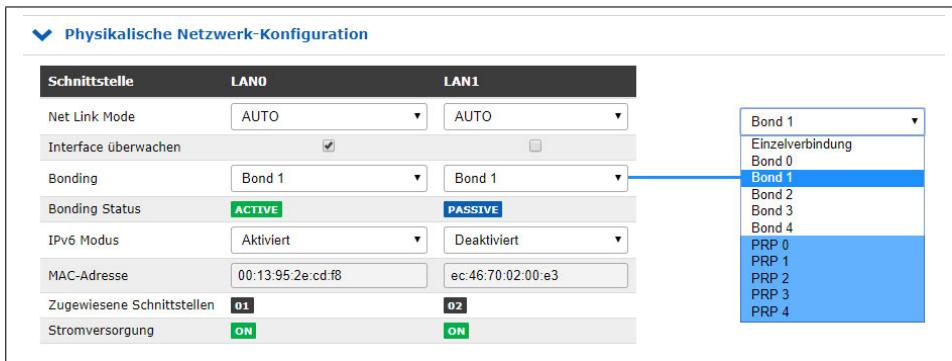
Grundsätzlich wird die logische Zuordnung der physikalischen Netzwerkschnittstellen durch die MAC Adresse bestimmt. Dabei hat die oberste Schnittstelle auf dem LNE Modul die niedrigste und die unterste Schnittstelle die höchste MAC Adresse. Werden zum Beispiel drei LNEs eingesetzt, wird die logische Zuordnung der Schnittstellen im Webinterface durch die Reihenfolge der MAC Adressen auf den Modulen hergestellt, unabhängig davon, in welchem I/O Slot sich die Karten befinden.



Im Auslieferungszustand werden die Module in aufsteigender Reihenfolge von links nach rechts eingebaut (siehe Abbildung). LAN 0 ist immer die erste Schnittstelle auf der LAN-CPU.

14.8.12.2 LNE-GBE Konfiguration über das Web Interface

Wird die LNE-GBE in einem LANTIME System verwendet, dann können alle Netzwerkeinstellungen über das Web Interface konfiguriert werden.



Physikalische Netzwerk Konfiguration

Link Mode: Die Netzwerkschnittstellen LAN1 - LAN4 (LNE-GBE) können mit 1000 MBIT HALF/FULL Duplex Mode verwendet werden.

Linkstatus: Wird für die ausgewählte Schnittstelle angezeigt, falls ein Front-Display mit Funktionstasten vorhanden ist.

Bonding: Mehrere Bonding Gruppen können hier angelegt werden, zur Ausfallsicherheit als auch zur Nutzung einer größeren Bandbreite.

PRP: Ab der LANTIME-Firmware-Version 7.0 ist PRP bequem über das Webinterface-Menü „Netzwerk → Physikalische Netzwerk-Konfiguration“ einzustellen. Wählen Sie im Drop-Down-Menü „Bonding“ für mindestens zwei Schnittstellen die gleiche PRP-Gruppe aus.

IPv6 Modus: Dieser Modus muss hier freigeschaltet werden.

MAC-Adresse: Zeigt die eindeutige MAC-Adresse der Schnittstelle an.

Zugewiesene Schnittstelle: Im Menü Ethernet Schnittstellen (siehe unten) können für die zugewiesenen Schnittstellen virtuelle Netzwerk-Interfaces hinzugefügt werden.

Menü Ethernet Schnittstellen

Ethernet Schnittstellen

Interface hinzufügen

| | | | | | |
|----------------------------------|------|------|-----------|------|---------|
| Schnittstelle 01 - lan0:0 | IPv4 | IPv6 | Sonstiges | VLAN | Cluster |
| Schnittstelle 02 - lan0:1 | IPv4 | IPv6 | Sonstiges | VLAN | Cluster |
| Schnittstelle 03 - lan0:2 | IPv4 | IPv6 | Sonstiges | VLAN | Cluster |

Zugewiesenes Interface LAN0 **Virtuelles Interface** **Interface löschen**

MAC-Adresse 00:13:95:2e:cd:f8

Bezeichnung

IPv4: Hier können alle wichtigen Parameter wie TCP/IP-Adresse, Netzmaske und Gateway manuell eingestellt werden. Außerdem kann hier der DHCP-Client aktiviert werden.

Sonstiges: Über den Reiter Sonstiges kann die physikalische Schnittstelle zugewiesen werden.

VLAN: Über den Reiter VLAN kann diese Funktion aktiviert und konfiguriert werden.

Cluster: Über den Reiter Cluster kann die Clusterfunktion aktiviert werden und zusätzliche Parameter wie Multicast oder Unicast Modus, sowie TCP/IP Adresse und Netzmaske können hier gesetzt werden.

14.8.12.3 Einbau / Ausbau einer LNE in ein bestehendes System

Ein LNE-Modul kann in jeden beliebigen MRI/ESI oder IO Slot eines IMS Systems eingesetzt werden.

Einbau einer LANTIME LNE Erweiterungskarte

Nach dem Einbau des LNE Moduls starten Sie bitte das Webinterface. Im Menü „System → Dienste und Funktionen“ betätigen Sie dann die Schaltfläche **NIC Manager**. Mit dieser Funktion ergänzen Sie alle neuen physikalischen Netzwerkschnittstellen zu der Netzwerkkonfiguration des Systems. Jetzt ist sichergestellt, dass das IMS-Modul korrekt installiert ist und vom System erkannt wird.



Ausbau einer LNE-Netzwerkerweiterung

Um eine LNE-Netzwerkerweiterung vom LANTIME System zu entfernen, muss zuerst die Karte ausgebaut werden. Die entfernten LNE-Interfaces werden jedoch immer noch in der Netzwerkkonfiguration aufgelistet. Über den „NIC Manager“ lässt sich auch in diesem Fall die Netzwerkkonfiguration aktualisieren.

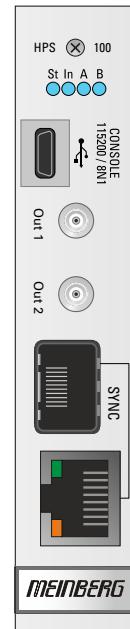


Nach dem erfolgreichen Ausführen des „NIC Managers“ werden nur die tatsächlich vorhandenen Schnittstellen im Webinterface angezeigt. Ein System-Neustart ist nicht notwendig.

14.8.12.4 HPS-100: PTP / SyncE / Hardware NTP Interface

IEEE 1588 v2 kompatibel

| | |
|------------------------|---|
| Profile: | IEEE 1588v2 Default Profile IEEE 1588v1 (option) Enterprise Profile IEC 61850-9-3 Power Profile IEEE C.37.238-2011 Power Profile IEEE C.37.238-2017 Power Profile ITU-T G.8265.1 Telecom Frequency Profile ITU-T G.8275.1 Telecom Phase / Time Profile (full timing support) ITU-T G.8275.2 Telecom Phase / Time Profile (partial timing support) SMPTE ST 2059-2 Broadcast Profile IEEE 802.1AS TSN/AVB Profile AES67 Media Profile DOCSIS 3.1 |
| PTP Modi: | Multicast/Unicast Layer 2 (IEEE 802.3) Multicast/Unicast Layer 3 (UDP IPv4/IPv6) Hybrid Mode E2E / P2P Delay Mechanismus Bis 128 Nachrichten/Sekunde pro Client |
| NTP Modus: | NTP Server-Modus (8 ns Zeitstempel-Genauigkeit) NTPD Software-Dienst (15.000 req./s) |
| 1588 Clock Modus: | 1-Step, 2-Step in Master- und Slave – Betrieb |
| Synchronous Ethernet: | Master und Slave – Unterstützung Kompatibel zu ITU-T G.8261, G.8262 und G.8264 Ethernet Synchronisation Messaging Channel (ESMC) Hinweis: Bitte beachten Sie auch das Kapitel <u>SFP Transceiver</u> |
| Netzwerkprotokolle: | IPv4, IPv6 DHCP, DHCPv6 DSCP IEEE 802.1q VLAN filtering/tagging IEEE 802.1p QOS |
| Netzwerkschnittstelle: | Combo Port: 1 x 100/1000BASE-T RJ45, 1 x GBIT SFP – Slot Eine Liste von getesteten und empfohlenen optischen Transceiver-Modulen finden Sie im Kapitel <u>Option LNE-SFP</u> |
| USB Schnittstelle: | USB 1.1 / USB 2.0 full-speed, Micro USB Buchse |
| Signalausgänge | 2x SMA (50 Ohm) Anschlüsse Konfigurierbare Signale: 1PPS, 10MHz, 2048kHz |
| CPU: | 825 MHz Cortex A9 Dual Core on SOC |
| Genauigkeit: | 8 ns |



LED Anzeige

LED St: Init blau während der Initialisierung, danach aus

LED In: rot Error – die TSU arbeitet nicht korrekt,
der PTP Service ist angehalten
gelb kein Link, aber initialisiert
grün Link Up

LED A - LED B: Zeigen den Status der TSU

| | |
|-------------|------------------|
| gelb - gelb | Listening |
| grün - aus | Master Mode |
| aus - grün | Slave Mode |
| gelb - aus | Passiv Mode |
| aus - gelb | nicht kalibriert |
| rot - rot | angehalten |

Performance-Level Optionen:

| Option | Unicast Clients | Delay Req./s | NTP Req./s | PTPv1 | PTP Monitoring |
|--------|-----------------|--------------|------------|-------|----------------|
| PL-A | 8 | 1024 | 1600 | NO | NO |
| PL-B | 256 | 32768 | 51200 | NO | NO |
| PL-C | 512 | 65536 | 102400 | YES | NO |
| PL-D | 1024 | 131072 | 204800 | YES | YES |
| PL-E | 2048 | 262144 | 409600 | YES | YES |

Eine ausführliche Dokumentation und Beschreibung der Konfiguration finden Sie im Firmwaremanual Ihres Systems im Kapitel „Das Webinterface -> Konfiguration PTPv2“.

PTP V2 Konfiguration

Schnittstelle 02 (Slot: IO1)

Netzwerk Global SyncE Sonstiges Ausgänge NTP

Betriebsmodus
 Gesperrt PTP V2 PTP V1 NTP Monitor

Aktuelles Profil
 Custom

PTP Mode
 Multicast Slave Hybrid-Mode

Unicast Master Address 1
 0.0.0.0

Delay Mechanism
 E2E **Domain Number**
 0

Network Protocol
 UDP/IPv4 (L3)

Timescale
 PTP Standard (TAI) **Priority1**
 128

Priority2
 128

Announce Interval
 1 announce message every 2 seconds **Sync Interval**
 1 sync message per second

Delay Request Interval
 1 request message every 2 seconds

Interval Duration [s]
 60 **Announce Receipt Timeout**
 3

Alternate Time Offset Indicator
 Nein

Profilspezifische Einstellungen

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Power IEEE C37.238-2011 | Use Profile Extensions |
| Telecom ITU-T G.8265.1 | Nein |
| Telecom ITU-T G.8275.1 | Grandmaster ID |
| SMPTE ST 2059-2 | 3 |
| IEEE 802.1AS | Network Inaccuracy |
| Utility IEC 61850-9-3 | 0 ns |
| Power IEEE C37.238-2017 | |

Abbildung: Webinterface - PTP Menü → Globale Konfiguration

14.8.12.5 TSU V3: IEEE-1588 Time Stamp Unit



Hinweis:

Dieses Produkt ist nicht mehr erhältlich und wurde durch die IMS-HPS100 ersetzt. Wir leisten natürlich weiterhin Support für die bereits ausgelieferten Module. Bitte wenden Sie sich an unsere Support-Abteilung.

TSU v3 (IEEE 1588 v2 kompatibel)

| | |
|------------------------|---|
| Profile: | IEEE 1588v2 Default Profil IEEE C.37.238 Power Profil ITU-T G.8265.1 Telecom Frequency Profil ITU-T G.8275.1 Telecom Phase/Time Profil SMPTE ST 2059-2 Broadcast Profil |
| PTP Modus: | Multicast Layer 2 (IEEE 802.3) Multicast/Unicast Layer 3 (UDP IPv4/IPv6) E2E / P2P Delay Mechanismus Bis 128 Nachrichten/Sekunde pro Client |
| NTP Modus: | NTP Server-Modus (10 ns Zeitstempel-Genauigkeit) |
| 1588 Clock Modus: | 1-Step, 2-Step in Master- und Slave - Betrieb |
| Synchronous Ethernet: | Master und Slave - Unterstützung Kompatibel zu ITU-T G.8261, G.8262 und G.8264 Ethernet Synchronisation Messaging Channel (ESMC) |
| Netzwerkprotokolle: | IPv4, IPv6 DHCP, DHCPv6 DSCP IEEE 802.1q VLAN filtering/tagging |
| Netzwerkschnittstelle: | Combo Port: 1 x 100/1000BASE-T RJ45 1 x GBIT SFP - Slot |
| Signalausgänge | 2x BNC (50 Ohm) Anschlüsse Konfigurierbare Signale: 1PPS, 10MHz, 2048kHz |
| CPU: | 1 GHz Dual Core ARM |
| Genauigkeit: | 10 ns |

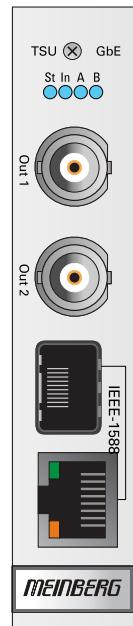
LED Anzeige

LED St: Init blau während der Initialisierung, danach aus

LED In: rot Error - die TSU arbeitet nicht korrekt,
der PTP Service ist angehalten
gelb kein Link, aber initialisiert
grün Link Up

LED A - LED B: Zeigen den Status der TSU

| | |
|-------------|------------------|
| gelb - gelb | Listening |
| grün - aus | Master Mode |
| aus - grün | Slave Mode |
| gelb - aus | Passiv Mode |
| aus - gelb | nicht kalibriert |
| rot - rot | angehalten |



14.8.12.6 SFP Transceiver



Empfohlene und getestete Transceiver von anderen Herstellern

| Modus | Hersteller/Typ | Entfernung |
|--------------|------------------------------|---------------------------------------|
| MULTI MODE: | AVAGO AFBR-5710PZ | 550 m |
| | FINISAR FTLF8524P3BNL | 500 m |
| | CISCO GLC-SX-MMD | 220 m |
| SINGLE MODE: | AVAGO AFCT-5710PZ | 10 km |
| | FINISAR FTLF1318P3BTL | 10 km |
| | SMARTOPTICS SO-SFP-L120D-C63 | 80 km |
| | BLUE OPTICS BO35J13610D | 10 km (SFP+ 10.000 Mbit/s für PSX210) |
| RJ-45: | AVAGO ABCU-5740RZ | 100 m |
| | FINISAR FCLF8521P2BTL | 100 m |

Hinweis:

Seit der HPS-Firmware-Version ≥ 1.4 wird ein SFP Copper Port nicht mehr unterstützt. Verwenden Sie daher für Ihre Netzwerk-Kupferleitungen immer den nativen RJ45-Anschluss.



Eine Synchronisation mittels Synchronous Ethernet (SyncE) ist mit Copper SFPs nicht möglich, da die übertragene SyncE-Referenzfrequenz nicht an das Netzwerk weitergeleitet wird. Grund dafür ist, dass Kupfer-SFPs ihre eigenen internen TCXO-Oszillatoren besitzen, welche nicht einstellbar sind.

Das SyncE-Signal ist also auf einem Kupfer-SFP freilaufend und daher für den nächsten Netzwerk-knoten nicht nutzbar.

Bitte verwenden Sie stattdessen einen Fiber Optic SFP! Das HPS100-Modul bietet einen nativen RJ45-Anschluss, an dem SyncE über Kupferleitungen möglich ist.

Warnung!



Vermeidung von Augenverletzungen

- Optische SFP-Module, die nicht der Laserklasse 1 des IEC Standard 60825-1 entsprechen, können Strahlungen erzeugen, welche zu Augenverletzungen führen können.
- Schauen Sie niemals in das offene Ende einer Anschussbuchse oder eines Glasfaserkabels und versehen unbenutzte Signalanschlüsse mit einer passenden Schutzkappe.

14.8.13 CPE und BPE Ausgangskarten (Frontend - Backend, Europakarte)

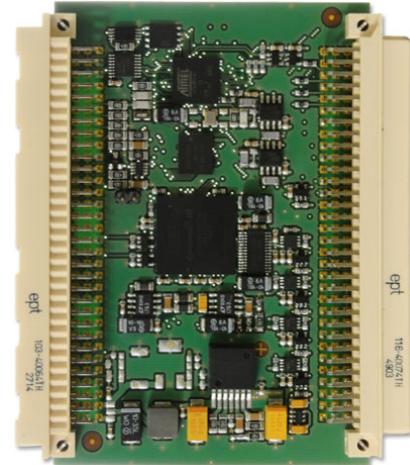
Configurable Port Expander / Backplane Port Expander

Standard-Ausgangssignale wie Impulse (1PPS, 1PPM und frei programmierbare Impulsfolgen) sowie Referenzfrequenzen (10MHz und 2,048Mhz) werden von zwei I/O Modulen (BPE und CPE) bereitgestellt. Durch das Backend werden die Signale entweder direkt von der Backplane verwendet (BPE) oder mithilfe eines eigenen Mikroprozessors generiert (CPE).

Das Front-End stellt die Signale über verschiedene Anschlusstypen zur Verfügung. Es werden BNC, SMA, 2-polige DFK Klemmen, DSUB9 und ST/SC optische Schnittstellen unterstützt.



BPE - Backend



CPE - Backend

14.8.13.1 BPE - Backplane Port Erweiterung mit wählbaren Ausgangsoptionen

Hinweis:

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Signale, die über eine BPE an den verschiedenen Anschlüssen ausgegeben werden, immer direkt von der vorgesetzten Uhr über die Backplane zur Verfügung gestellt werden. Im Gegensatz zu der CPE werden die Signale nicht auf dem Modul erzeugt und können daher auch nur über den Empfänger gesetzt werden.

Die Auswahl und Einstellung von Signalen wie Frequenz, Time Code oder Programmierbare Pulsausgänge kann im Webinterface-Menü „Uhr“ bzw über „Uhr → Umschaltkarte“ (bei redundanten Systemen) vorgenommen werden.

Ausgangssignale: fest eingestellte TTL-Signale:
10 MHz, PPS, IRIG DCLS, IRIG AM, 2,048 MHz,
PPOs (auswählbar über Empfänger)

Signalpegel 5 V_{ss} ohne Last
2,8 - 3,0 V_{ss} an 50 Ω

Spannungssorgung: 5 V +5%, 150 mA / BNC
5 V +5%, 150 mA / FO

Statusanzeige
LED St: Status der BPE
LED In: Status der Ausgangssignale an der Busplatine
LED A: Status der BPE - Ausgangssignale (1 + 2)
LED B: Status der BPE - Ausgangssignale (3 + 4)

Hinweis: Bei der Konfiguration von Impulsfolgen $\geq 1,6$ s bleibt die dem Ausgang zugeordnete LED „rot“, da diese Impulsfolgen nicht überwacht werden (z.B. PPM, PPH ...).

Initialisierung: LED St: Blau bis USB konfiguriert ist
LED In - LED B: aus bis USB konfiguriert ist

USB ist konfiguriert: LED St: Blau
LED In - LED B:
0,5 Sek. Rot -> 0,5 Sek. Gelb ->
0,5 Sek. Grün -> 0,5 Sek Aus

Normalbetrieb: LED St + LED In: Grün
LED A: Grün, wenn am Ausgang 1 oder Ausgang 2 an beiden Ausgängen das gewünschte Signal anliegt
LED B: Grün, wenn am Ausgang 3 oder Ausgang 4 an beiden Ausgängen das gewünschte Signal anliegt

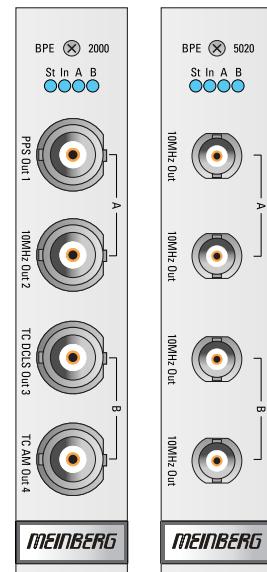


Abb. rechts: BPE Ausgänge

BPE-2000 Standard Ausgänge - BNC Buchsen:
PPS, 10 MHz, TC DCLS und TC AM

BPE 5000 Fiber Optic ST-Anschlüsse
PPS, 10 MHz, TC DCLS und 2048kHz

14.8.13.2 Verfügbare BPE Module

BPE Module mit BNC-Ausgängen

| Bezeichnung | Anschlüsse | Signale | Größe |
|-----------------------|----------------|--|-------|
| BPE-1040 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: TC AM | 4TE |
| BPE-1060 ¹ | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: DCF77 SIM | 4TE |
| BPE-2000 | 4 x BNC Buchse | Out 1: PPS, Out 2: 10 MHz Out 3: TC DCLS, Out 4: TC AM | 4TE |
| BPE-2001 | 4 x BNC Buchse | Out 1: PPS, Out 2: 10 MHz Out 3: TC DCLS, Out 4: TC DCLS | 4TE |
| BPE-2010 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: PPS | 4TE |
| BPE-2014 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 2: PPS Out 3 - Out 4: 10 MHz | 4TE |
| BPE-2016 ² | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: PPS, TC-DCLS, progr. Pulse, 10 V _{PP} an 50 Ω | 4TE |
| BPE-2020 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: 10 MHz | 4TE |
| BPE-2030 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: TC DCLS | 4TE |
| BPE-2050 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 3: TC DCLS Out 4: TC AM | 4TE |

(1) Bei der Verwendung des BPE-1060 Moduls sind wichtige Konfigurationsparameter zu beachten. Im Web-Interface muss im Menü „Uhr → Programmierbare Pulsausgänge → Prog. Out 1“ der Modus auf „DCF77 Marks“ eingestellt werden. In der Dropdown-Box „Signal“ ist die Einstellung Normal auszuwählen. Im Menü „Uhr → Zeitzone → Zeitzone für externe Ausgänge“ muss die lokale Zeitzone ausgewählt werden.

Sollte die entsprechende Zeitzone in dieser Dropdown-Box nicht vorhanden sein, dann kann die Zeitzone manuell im Menü „System → Display → Zeitzonentabelle bearbeiten“ hinzugefügt werden.

Siehe auch Kapitel: BPE-1060 4 x SIM77

(2) Die Ausgänge können über Jumper eingestellt werden. Auswahlmöglichkeiten sind: PPS, Time Code DCLS, PPO_0, PPO_1, PPO_2 und PPO_3. Standard-Jumpereinstellung dieser Karte ist 4 x PPO_0 (Progr. Output 1 im Webinterface).

| Bezeichnung | Anschlüsse | Signale | Größe |
|-----------------------|----------------|--|-------|
| BPE-2061 ³ | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse 1 10 V _{ss} bei 50 Ω Belastung | 4TE |
| BPE-2062 ³ | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse 2 10 V _{ss} bei 50 Ω Belastung | 4TE |
| BPE-2063 ³ | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse 3 10 V _{ss} bei 50 Ω Belastung | 4TE |
| BPE-2064 ³ | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse 4 10 V _{ss} bei 50 Ω Belastung | 4TE |
| BPE-2065 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: PPS | 4TE |
| BPE-2080 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: 2048 kHz | 4TE |
| BPE-2090 | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse | 4TE |
| BPE-2091 ³ | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse 1 | 4TE |
| BPE-2092 ³ | 4 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse 2 | 4TE |
| BPE-2110 | 8 x BNC Buchse | Out 1 - Out 8: PPS | 8TE |
| BPE-2120 | 8 x BNC Buchse | Out 1 - Out 8: 10 MHz | 8TE |
| BPE-2180 | 8 x BNC Buchse | Out 1 - Out 8: 2048 kHz | 8TE |

(3) Die vier Ausgänge dieser BPE Karten werden alle über den vorgeschalteten Empfänger eingestellt. Im Web-Interface kann die Konfiguration der Ausgangssignale über das Menü „Uhr → Programmierbare Pulse → Prog. Out 1/2/3/4“ durchgeführt werden.

BPE Module mit MSTB-Ausgängen

| Bezeichnung | Anschlüsse | Signale | Größe |
|-------------|---|---|-------|
| BPE-2500 | 4 x MSTB 2-pol. PhotoMOS 1 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse Out 5 - TC AM | 4TE |
| BPE-2600 | 4 x MSTB 2-pol. | Out 1: PPS, Out 2: 10 MHz Out 3: TC DCLS, Out 4: TC AM | 4TE |
| BPE-2700 | 4 x MSTB 2-pol. Opto Coupler 1 x BNC Buchse | Out 1 - Out 4: Progr. Pulse Out 5 - TC AM | 4TE |

BPE Module mit seriellen Anschlüssen (D-SUB9 Buchsen)

| Bezeichnung | Anschlüsse | Signale | Größe |
|-----------------------|-------------------------------------|--|-------|
| BPE-3050 ⁴ | 2 x D-SUB9 Buchse | Out 1, Out 2: Progr. Pulse RS-422 Pegel | 4TE |
| BPE-3412 | 1 x D-SUB9 Buchse 2 x BNC Buchse | Out 1: Progr. Pulse, RS-422 Out 2, Out 3: TC AM | 4TE |
| BPE-3422 | 4 x D-SUB9 Buchse | Out 1 - Out 4: 1MHz RS-422 Pegel | 8TE |
| BPE-3424 | 4 x D-SUB9 Buchse | Out 1 - Out 4: TC DCLS RS-422 Pegel | 8TE |
| BPE-3082 | 4 x D-SUB9 Buchse | Out 1 - Out 4: 2048 kHz Sinus | 8TE |

(4) Die programmierbaren Pulse, die an den Ausgängen COM A und COM B anliegen, werden über den vorgeschalteten Empfänger im Webinterface konfiguriert (Menü „Uhr → Programmierbare Impulse → Prog. Out 1“). Dabei werden die Progr. Pulse PP_0 der Uhr an beiden Ausgängen der BPE-3050 ausgegeben.

BPE Module mit fiber-optischen Ausgängen

| Bezeichnung | Anschlüsse | Signale | Größe |
|-------------|------------|--|-------|
| BPE-5000 | 4 x FST | PPS, 10 MHz, TC-DCLS, 2048 kHz FO Multimode | 4TE |
| BPE-5010 | 4 x FST | PPS / FO Multimode | 4TE |
| BPE-5014 | 4 x FST | 2 x PPS + 2 x 10 MHz / FO Multimode | 4TE |
| BPE-5020 | 4 x FST | 10 MHz / FO Multimode | 4TE |
| BPE-5030 | 4 x FST | TC DCLS / FO Multimode | 4TE |
| BPE-5032 | 4 x FST | TC DCLS / FO Singlemode | 4TE |
| BPE-5080 | 4 x FST | 2048 kHz / FO Multimode | 4TE |
| BPE-5082 | 4 x FST | PPS, 10 MHz, 2 x 2048 kHz FO Multimode | 4TE |
| BPE-5090 | 4 x FST | PPO / FO Multimode | 4TE |

BPE Module mit sonstigen Ausgängen

| Bezeichnung | Anschlüsse | Signale | Größe |
|-------------|-----------------|--|-------|
| BPE-4043 | 4 x RJ45 | RS-422, Pin_3 T-, Pin_6 T+ | 4TE |
| BPE-6042 | 2 x DMC 16-pol. | 10 x PPO - RS-422 galvanisch getrennt | 4TE |

14.8.13.3 Konfigurieren einer BPE Erweiterungskarte

Eine einfache BPE Erweiterungskarte bekommt in der Regel die Ausgangssignale, die direkt von der internen Backplane des Systems zur Verfügung gestellt werden. Die Karte wird nach Kundenwunsch vorkonfiguriert ausgeliefert.

Soll ein Ausgangssignal verändert werden, so muss das über den vorgeschalteten Empfänger durchgeführt werden – Menü „Uhr → Umschaltkarte“ bei redundanten Systemen oder im Menü „Uhr“ durch direkte Auswahl des Signals bei Systemen mit nur einem Empfänger. Die BPE Module haben keine direkten Konfigurationsmöglichkeiten. Im Webinterface-Menü „IO-Konfig“ ist auch ein entsprechender Hinweis vermerkt.



Abbildung: Menü „Uhr → Umschaltkarte → IRIG Einstellungen“

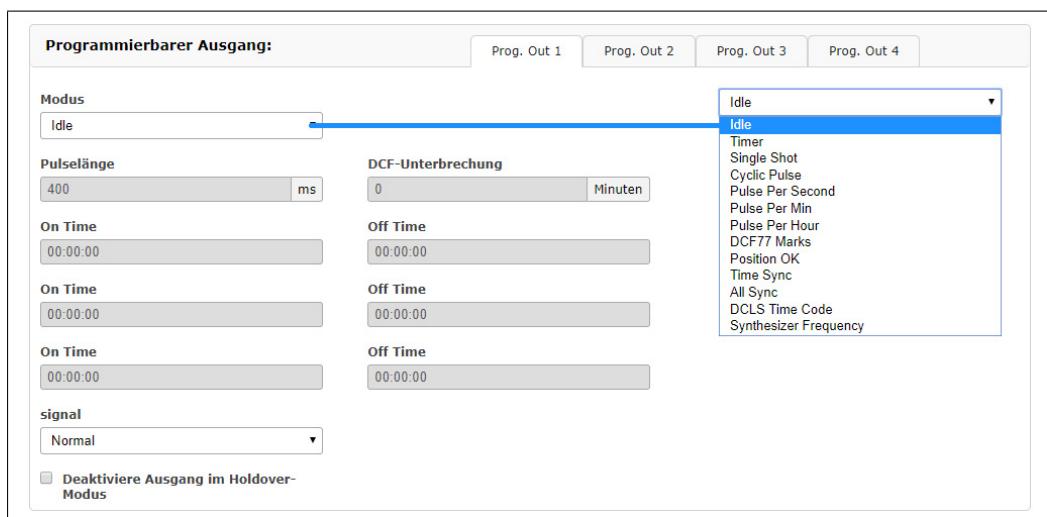


Abbildung: Menü „Uhr → Programmierbare Pulse → Auswahl Idle-Modus“

14.8.13.4 BPE-8000: Schaltbare Backplane Port Erweiterung

Ausgangssignale: einstellbar über das Webinterface (TTL oder Fiber-Optisch):
PPS, 10 MHz, 2048 kHz, TC-DCLS, Progr. Impulse
oder fest eingestellte Ausgangssignale:
2048 kHz (ITU G.703-15), TC-AM

Spannungsversorgung: 5 V +-5%, 150 mA / BNC
5 V +-5%, 150 mA / FO

Statusanzeige

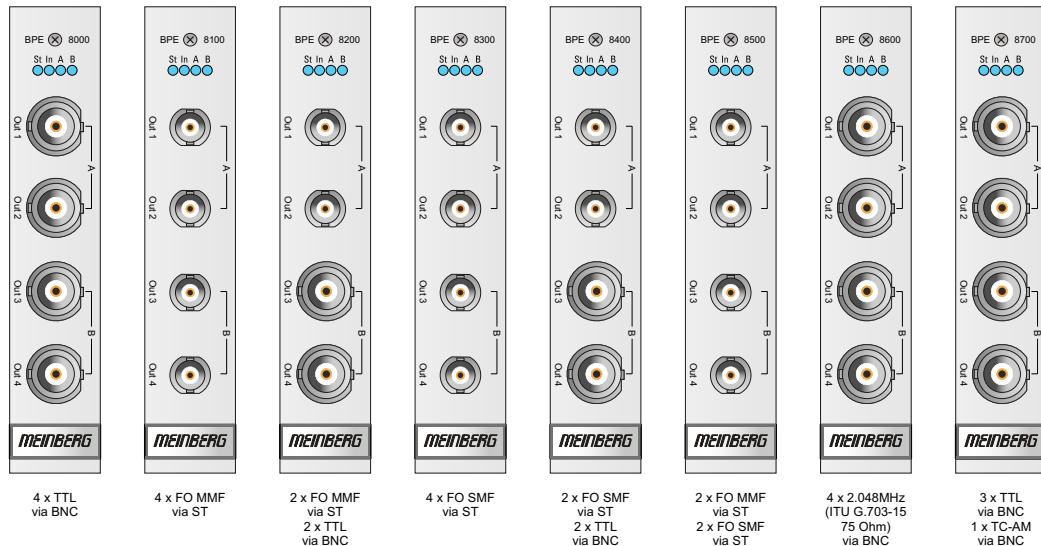
LED St: Status der BPE
LED In: Status der Ausgangssignale an der Busplatine
LED A: Status der BPE - Ausgangssignale (1 + 2)
LED B: Status der BPE - Ausgangssignale (3 + 4)

Initialisierung: LED St: Blau bis USB konfiguriert ist
LED In - LED B: aus bis USB konfiguriert ist

USB ist konfiguriert: LED St: Blau
LED In - LED B:
0,5 Sek. Rot -> 0,5 Sek. Gelb ->
0,5 Sek. Grün -> 0,5 Sek Aus

Normalbetrieb: LED St + LED In: Grün
LED A: Grün, wenn am Ausgang 1 oder Ausgang 2
an beiden Ausgängen das gewünschte Signal anliegt
LED B: Grün, wenn am Ausgang 3 oder Ausgang 4
an beiden Ausgängen das gewünschte Signal anliegt

Verfügbare BPE-8000 Modelle



| BPE-Modul | Anschlüsse | Signalausgänge |
|-----------|----------------------|---|
| BPE-8000 | 4x BNC Buchse | TTL |
| BPE-8100 | 4x ST | Fiber Optic - Multimode |
| BPE-8200 | 2x ST, 2x BNC Buchse | 2x Fiber Optic - Multimode, 2x TTL |
| BPE-8300 | 4x ST | Fiber Optic - Singlemode |
| BPE-8400 | 2x ST, 2x BNC Buchse | 2x Fiber Optic - Singlemode, 2x TTL |
| BPE-8500 | 4x ST | 2x Fiber Optic - Multimode, 2x Fiber Optic - Singlemode |
| BPE-8600 | 4x BNC Buchse | 2048 kHz (ITU G.703-15 - 75 Ω unbalanced) * |
| BPE-8700 | 4x BNC Buchse | 3x TTL, 1x Modulated Time Code - TC-AM ** |

*

Feste Ausgänge, keine Signalauswahl möglich.

**

BNC-Buchsen Out 1 – Out 3 sind frei programmierbar, Out 4 ist fest auf TC AM eingestellt.

14.8.13.5 Konfiguration einer BPE-8000 Erweiterungskarte über das Webinterface

Über das Webinterface oder den Meinberg Device Manager (Modul integriert in MDU) können die folgenden Signale nach Auswahl auf die BNC-Anschlüsse (TTL) oder fiberoptischen Anschlüsse (ST) verteilt werden: PPS, 10MHz, Time Code DCLS, 2048 kHz und Programmierbare Impulsausgänge PP 1 bis PP 4 der vorgesetzten Referenzquelle. Bei den Programmierbaren Pulsausgängen kann jetzt auch jeder Ausgangskanal vom Pulsgenerator (IMS-Empfänger) auf alle verfügbaren Anschlüsse der BPE durchgeschaltet werden (zum Beispiel PP 1 auf Out 1 – Out 4 der BPE).

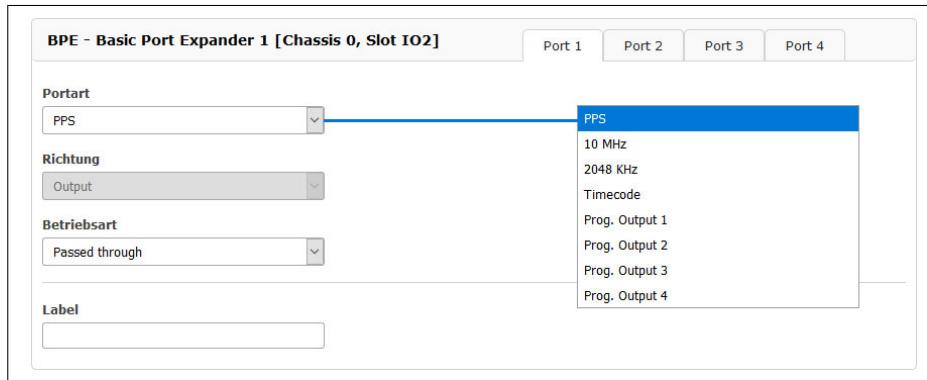


Bild: Webinterface-Menü „IO Konfig → Konfiguration der Ausgänge“

14.8.13.6 BPE-1060 4 x SIM77

Backplane Port Expander (Frontend / Backend)

Ausgangssignale: fest eingestellt: 4 x SIM77 (DCF77-kompatible Signale) über isolierte BNC Buchsen (-60 dBm)

Spannungssorgung: 5 V +-5%, 150 mA / BNC
5 V +-5%, 150 mA / FO

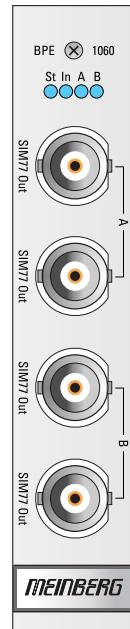
Statusanzeige

LED St: Status der BPE
LED In: Status der Ausgangssignale an der Busplatine
LED A: Status der BPE - Ausgangssignale (1 + 2)
LED B: Status der BPE - Ausgangssignale (3 + 4)

Initialisierung: LED St: Blau bis USB konfiguriert ist
LED In - LED B: aus bis USB konfiguriert ist

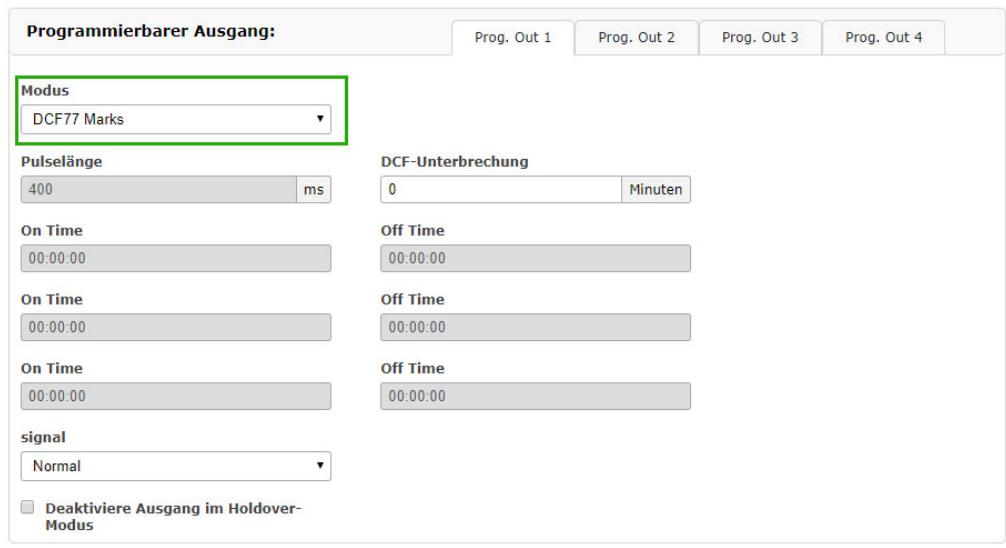
USB ist konfiguriert: LED St: Blau
LED In - LED B:
0,5 Sek. Rot -> 0,5 Sek. Gelb ->
0,5 Sek. Grün -> 0,5 Sek Aus

Normalbetrieb: LED St + LED In: Grün
LED A: Grün, wenn am Ausgang 1 oder Ausgang 2 an beiden Ausgängen das gewünschte Signal anliegt
LED B: Grün, wenn am Ausgang 3 oder Ausgang 4 an beiden Ausgängen das gewünschte Signal anliegt



SIM77 - amplituden-modulierte Zeitsignal

Das amplitudenmodulierte Zeitsignal ist mit dem vom deutschen Langwellensender DCF77 gesendeten Signal kompatibel. Das SIM77 Signal wird über vier DC-isierte BNC-Buchsen zur Verfügung gestellt.



The screenshot shows the configuration interface for a programmable output. At the top, there are four tabs: 'Prog. Out 1', 'Prog. Out 2', 'Prog. Out 3', and 'Prog. Out 4'. The 'Prog. Out 1' tab is active. Below the tabs, there is a section titled 'Modus' with a dropdown menu. The dropdown is highlighted with a green border and contains the option 'DCF77 Marks'. Other options in the dropdown menu are 'Normal', 'Sync', 'Pulse', and 'Sync + Pulse'. To the right of the 'Modus' section are two input fields: 'Pulsänge' (400 ms) and 'DCF-Unterbrechung' (0 Minuten). Below these are three pairs of 'On Time' and 'Off Time' fields, each consisting of a text input and a corresponding bar graph. The first pair shows 'On Time' at 00:00:00 and 'Off Time' at 00:00:00. The second pair shows 'On Time' at 00:00:00 and 'Off Time' at 00:00:00. The third pair shows 'On Time' at 00:00:00 and 'Off Time' at 00:00:00. At the bottom of the interface is a checkbox labeled 'Deaktiviere Ausgang im Holdover-Modus'.

Hinweis:

Bei der Verwendung des BPE-1060 Moduls in einem IMS-System sind wichtige Konfigurationsparameter zu beachten. Im Web-Interface muss im Menü „Uhr → Programmierbare Pulsausgänge → Prog. Out 1“ der Modus auf *DCF77 Marks* eingestellt werden. In der Dropdown-Box „Signal“ ist die Einstellung *Normal* auszuwählen.

Im Menü „Uhr → Zeitzone → Zeitzone für externe Ausgänge“ muss die lokale Zeitzone ausgewählt werden.



The screenshot shows the configuration interface for the external output time zone. At the top, there are several tabs: 'IRIG-Einstellungen', 'Programmierbare Impulse', 'Synthesizer', 'Zeitzone', 'Freigabe der Ausgänge', 'Verschiedenes', and 'Empfänger initialisieren'. The 'Zeitzone' tab is active. Below the tabs, there is a dropdown menu for 'Zeitzone für externe Ausgänge' with the value '(UTC+1) - CET/CEST'. A note below the dropdown states: 'Eine Option zum Bearbeiten der Zeitzonen finden Sie auf der System-Seite im Bereich Display. (Link)'. The note is highlighted in red.

Sollte die entsprechende Zeitzone in dieser Dropdown-Box nicht vorhanden sein, dann kann die Zeitzone manuell im Menü „System → Display → Zeitzontentabelle bearbeiten“ hinzugefügt werden.

In dem Beispiel unten sind mehrere Zeitzonen eingetragen mit der Umschaltregel für Sommer- und Winterzeit.

Zeitzontabelle bearbeiten:

```
(UTC-8) - PST/PDT,PDT,0,08.03.****,-,07:00,02:00:00,PST,0,01.11.****,-,08:00,02:00:00
(UTC-7) - MST/MDT,MDT,0,08.03.****,-,06:00,02:00:00,MST,0,01.11.****,-,07:00,02:00:00
(UTC-6) - CST/CDT,CDT,0,08.03.****,-,05:00,02:00:00,CST,0,01.11.****,-,06:00,02:00:00
(UTC-5) - EST/EDT,EDT,0,08.03.****,-,04:00,02:00:00,EST,0,01.11.****,-,05:00,02:00:00
(UTC) - UTC,UTC,0,01.01.****,+00:00,00:00:00,UTC,0,01.01.****,+00:00,00:00:00
(UTC) - WET/WEST,WEST,0,25.03.****,+01:00,01:00:00,WET,0,25.10.****,+00:00,02:00:00
(UTC+1) - CET/CEST,CEST,0,25.03.****,+02:00,02:00:00,CET,0,25.10.****,+01:00,03:00:00
(UTC+2) - EET/EEST,EEST,0,25.03.****,+03:00,03:00:00,EET,0,25.10.****,+02:00,04:00:00
(UTC+3) - MSK/MSD,MSD,0,25.03.****,+03:00,02:00:00,MSK,0,25.10.****,+03:00,03:00:00
(UTC+3) - UTC3,UTC3,0,01.01.****,+03:00,00:00:00,UTC,0,01.01.****,+03:00,00:00:00
(UTC+4) - UTC4,UTC4,0,01.01.****,+04:00,00:00:00,UTC4,0,01.01.****,+04:00,00:00:00
(UTC+8) - CNST,CNST,0,01.01.****,+08:00,00:00:00,CNST,0,01.01.****,+08:00,00:00:00
(UTC+9) - AWDT,AWDT,0,01.01.****,+09:00,00:00:00,AWDT,0,01.01.****,+09:00,00:00:00
(UTC+10) - ACDT,ACDT,0,01.01.****,+10:00,00:00:00,ACDT,0,01.01.****,+10:00,00:00:00
(UTC+11) - AEST/AEDT,AEDT,0,08.03.****,+12:00,00:00:00,AEST,0,01.11.****,+11:00,00:00:00
```

Bitte beachten Sie dabei, dass sich diese Einstellungen auch auf andere Module auswirken werden, die den programmierbaren Pulsausgang „Prog. Out 1“ zur Verfügung stellen.

14.8.13.7 CPE - Konfigurierbare Ausgänge (Frontend)

CPE (Configurable Port Expander)

Die CPE ist eine konfigurierbare IO-Karte die autark von der im System befindlichen Uhr weitere Ausgangssignale erzeugen kann. Dieses Modul besteht aus einer Half-Size-Standard-Controller-Karte (Back-End) und einer andockbaren Port-Expander-Karte (Front-End), so dass eine große Vielfalt an verfügbaren programmierbaren Ausgangssignalen und physikalischen Anschlüssen ermöglicht wird, einschließlich der unterschiedlichen elektrischen und optischen Schnittstellen.

Die CPE unterstützt so z.B. in Kombination mit dem Frontend COI-TS2 (CPE-3000 ...) bis zu 4 weitere konfigurierbare Schnittstellen, die wahlweise als RS-232-, RS-422- oder RS-485 Signaltyp herausgeführt werden können. Des Weiteren können bis zu 8 programmierbare Ausgänge (PPO) erzeugt und im Web-Interface konfiguriert werden. Die Einstellungen der gewünschten Ausgangskonfiguration werden unter IO-Config -> Output Configuration gewählt.

Zu beachten ist, dass die gewünschten Signale nur mit der entsprechenden Frontkarte realisiert werden können.

Ausgangssignale: frei konfigurierbar
10 MHz, PPS, IRIG DCLS, IRIG AM, PPO

Capture-Eingang: active high oder active low,
zulässiger Eingangspiegel +5 V (DC)

Stromversorgung: +5 V (DC), 150-300 mA, je nach
Vorsatzkarte (Frontend)

Statusanzeige

LED St: Status der CPE
LED In: Status der Ausgangssignale an der Busplatine
LED A + B: derzeit nicht verwendet

LED Anzeigen

| | | |
|---------|-------------|--|
| LED St: | Blau | während der Initialisierung |
| | Grün | Normalbetrieb |
| LED In: | Rot | kein Signal |
| | Gelb | Signal ist verfügbar aber noch nicht synchron |
| | Grün blinkt | bereits synchron aber nicht genau |
| | Grün | synchron und genau |
| LED A: | Grün: | derzeit nicht verwendet |
| LED B: | Grün: | derzeit nicht verwendet |

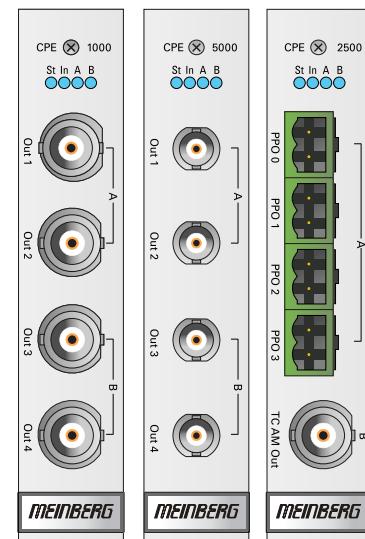


Abbildung rechts: CPE Frontends

CPE-1000: 4 konfigurierbare Ausgänge über BNC Buchse
CPE-5000: 4 konfigurierbare Ausgänge über FO - ST Verbinder
CPE-2500: 4 x prog. Pulse (DFK-2) / 1 x TC AM (BNC)

14.8.13.8 Verfügbare CPE Module

| Bezeichnung | Anschlüsse | Signale | Größe |
|-------------|---|---|-------|
| CPE-1000 | 4 x BNC Buchse | progr. Pulse | 4TE |
| CPE-1002 | 1 x D-SUB9 2 x BNC Buchse | Zeittelegramm, RS-232 Capture Eingänge | 4TE |
| CPE-1040 | 4 x BNC Buchse | TC AM / BNC | 4TE |
| CPE-1050 | 4 x BNC Buchse | 3 x progr. Pulse, 1 x TC AM | 4TE |
| CPE-2500 | 4 x DFK 2-pol. PhotoMos 1 x BNC Buchse | progr. Pulse TC AM | 4TE |
| CPE-3000 | 2 x D-SUB9 | Serieller Zeitstring RS-232 + PPO | 4TE |
| CPE-3010 | 2 x D-SUB9 | Serieller Zeitstring RS-422 | 4TE |
| CPE-3020 | 2 x D-SUB9 RS-422 + PPO | Serieller Zeitstring | 4TE |
| CPE-3030 | 2 x D-SUB9 | Serieller Zeitstring RS-485 | 4TE |
| CPE-3040 | 2 x D-SUB9 | Serieller Zeitstring RS-485 + PPO | 4TE |
| CPE-3050 | 2 x D-SUB9 | PPO - RS-422 | 4TE |
| CPE-3060 | 2 x D-SUB9 | Serieller Zeitstring RS-422 + PPO | 4TE |
| CPE-4020 | 2 x RJ45 | Serieller Zeitstring RS-422 + PPS | 4TE |
| CPE-5000 | 4 x FST Buchse | progr. Pulse / LWL | 4TE |

14.8.13.9 CPE-3000: Programmierbare Ausgänge mit serieller Schnittstelle

Das Modul CPE-3000 besitzt zwei serielle Schnittstellen (COM A und COM B) über die verschiedene Signale herausgeführt werden können. Die beiden Schnittstellen können auch zur Kommunikation mit anderen Geräten genutzt werden.

Die möglichen Pin - Belegungen und Modulbezeichnungen werden nachfolgend aufgelistet:

| CPE 3000 | | CPE-3010 | CPE-3020 | CPE-3030 | CPE-3040 | CPE-3050 | CPE-3060 | |
|----------|---------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| | | COM A, COM B | COM A, COM B | COM A, COM B | COM A, COM B | COM A, COM B | COM A | COM B |
| PIN | Time String (RS-232) +PPO | Time String (RS-422) | Time String (RS-422) + PPO (RS-422) | Time String (RS-485) | Time String (RS-485) + PPO (RS-422) | PPO (RS-422) | Time String (RS-232) + PPO (TTL) | Time String (RS-422) + PPO (RS-422) |
| 1 | PPO | RxD + | RxD + | - | - | - | PPO | RxD + |
| 2 | TxD | RxD - | RxD - | - | - | - | TxD | RxD - |
| 3 | RxD | - | TxD + | - | TxD + / RxD + | - | RxD | TxD + |
| 4 | - | - | TxD - | - | TxD - / RxD - | - | - | TxD - |
| 5 | GND | GND | GND | GND | GND | GND | GND | GND |
| 6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | - | TxD + | PPO + | TxD + / RxD + | PPO + | PPO + | - | PPO + |
| 8 | - | TxD - | PPO - | TxD - / RxD - | PPO - | PPO - | - | PPO - |
| 9 | - | - | - | - | - | - | - | - |

14.8.13.10 CPE - Konfiguration über das Web Interface

Wird die CPE in einem IMS System verwendet, dann kann sie bequem über das Web Interface konfiguriert werden.



Über den Reiter „Allgemein“ kann hier die Zeitzone mit dem entsprechenden Offset ausgewählt werden.

Konfiguration der CPE

Im Menü „IO Konfiguration“ kann für alle Anschlüsse auf der Karte folgende Parameter eingestellt werden:

| | |
|-------------|--|
| Allgemein | Zeitzone mit dem entsprechenden UTC-Offsetwert |
| Synthesizer | Frequency Synthesizer von 1Hz – 10 MHz |
| IRIG Code | Generierte Ausgangscodes (B002+B122 ...) |
| Prog. Out | Programmierbarer Ausgang Prog. Out 1 – Prog. Out 4 |



Abb.: Menü – Reiter „Synthesizer“ Frequenz für die Auswahl Frequency Synthesizer im Menü „Prog. Out“

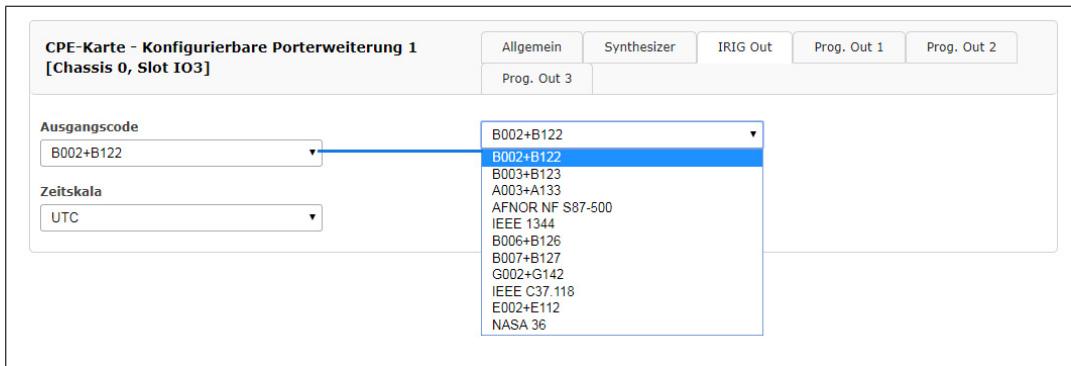


Abb.: Menü - Reiter „IRIG Out“ Auswahl des IRIG Codes (IRIG DCLS)

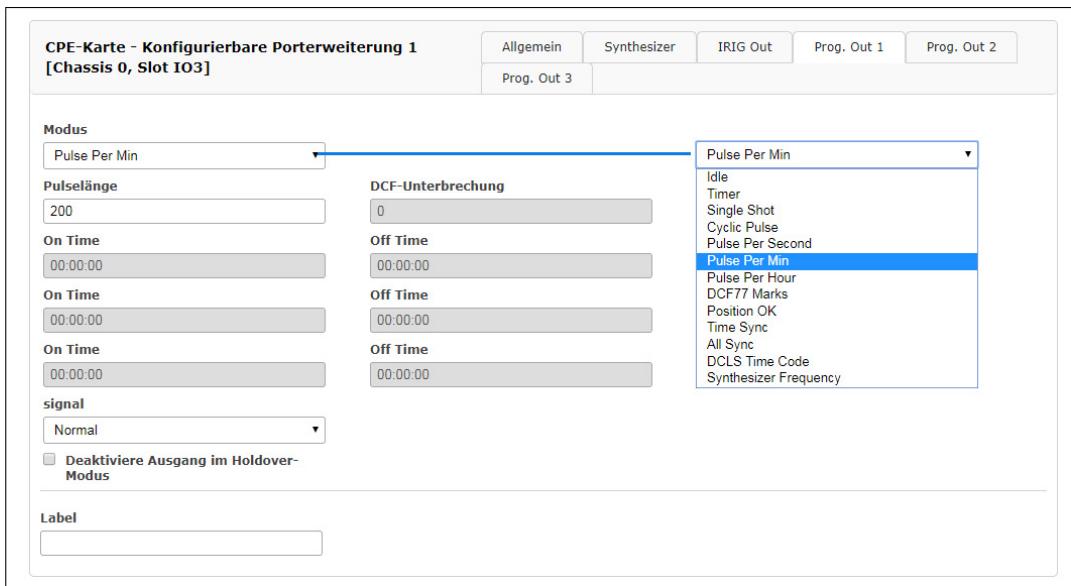


Abb.: Menü - Reiter „Prog. Out“ Auswahl des Signals für den Programmierbaren Pulsausgang

Es können die folgenden programmierbaren Pulsausgänge ausgewählt werden:

| | |
|-----------------------|--|
| Idle | Leerlauf (nicht in Verwendung) |
| Timer | Zeitschaltung (3 Schaltzeiten Ein - Aus) |
| Single Shot | Einzelimpuls (Impulslänge und Startzeit) |
| Cyclic Pulse | Zyklischer Impuls (Impulslänge und Wiederholzeit) |
| Pulse Per Second | Sekündlicher Impuls (Impulslänge) |
| Pulse Per Minute | Minütlicher Impuls (Impulslänge) |
| Pulse Per Hour | Stündlicher Impuls (Impulslänge) |
| DCF77 Marks | DCF77 Zeitmarken (Timeout) |
| Position OK | (Positionsbestimmung abgeschlossen) |
| Time Sync | (Uhr ist synchron) |
| All Sync | (Positionsbestimmung abgeschlossen und Clock synchronisiert) |
| DCLS Time Code | DCLS Zeitcode |
| Synthesizer Frequency | Frequenz-Synthesizer |

14.8.13.11 CPE-4020: Programmierbare Ausgänge mit serieller Schnittstelle

Das Modul CPE-4020 besitzt zwei Schnittstellen mit RJ45-Anschluss (COM A und COM B). Diese stellen Zeitstring + PPS mit RS-422 Pegel bereit. Folgende Konfigurationen müssen zur korrekten Ausgabe der Signale durchgeführt werden.

| | |
|-------------|------------------|
| Baud Rate | 19200 |
| Framing | 8N1 |
| String Type | Meinberg GPS |
| Mode | per second (PPS) |

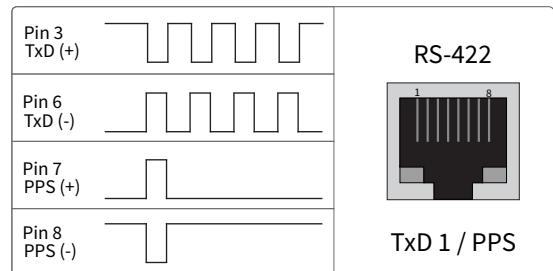
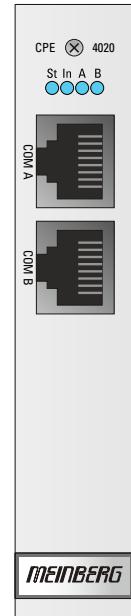
Pinbelegung

| | |
|--------|-----------------------------------|
| Pin 3: | TXD_P, serial interf. senden pos. |
| Pin 5: | GND (Ground) |
| Pin 6: | TXD_N, serial interf. senden neg. |
| Pin 7: | SYNC_P, PPS senden, pos. |
| Pin 8: | SYNC_N, PPS senden, neg. |

Stromaufnahme: 5 V +-5%, 150 mA

AnschlussTyp: 8P8C (RJ45)

Kabel: Kupfer Twisted Pair,
z.B. CAT 5.0



14.8.13.12 CPE-4020 Konfiguration über das Web Interface

Wird die CPE-4020 in einem IMS System verwendet, dann kann sie bequem über das Web Interface konfiguriert werden.

Über den Reiter „Allgemein“ kann hier die Zeitzone mit dem entsprechenden Offset ausgewählt werden.

Konfiguration: IMS LANTIME M4000

Im Menü „IO Konfiguration“ kann für alle Anschlüsse auf der Karte folgende Parameter eingestellt werden:

- Allgemein:** Zeitzone mit dem entsprechenden UTC-Offsetwert
Synthesizer: Frequency Synthesizer von 1 Hz - 10 MHz
IRIG Code: Generierte Ausgangscodes (B002+B122 ...)
Seriell: Serielle Verbindungsparameter
Prog. Out: Programmierbarer Ausgang Prog. Out 1 und Prog. Out 2

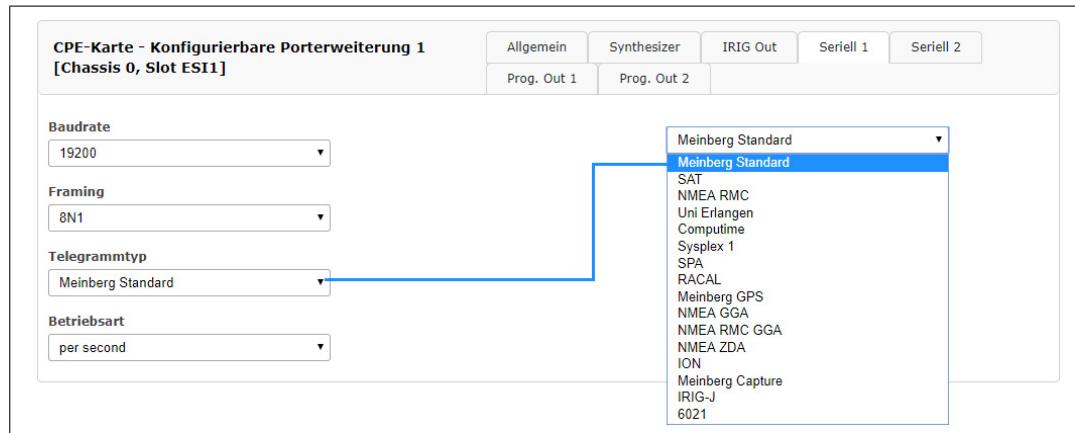


Abbildung: Einstellung der seriellen Verbindungsparameter

Es können die folgenden programmierbaren Pulsausgänge ausgewählt werden:

| | |
|-----------------------|--|
| Idle | Leerlauf (nicht in Verwendung) |
| Timer | Zeitschaltung (3 Schaltzeiten Ein - Aus) |
| Single Shot | Einzelimpuls (Impulslänge und Startzeit) |
| Cyclic Pulse | Zyklischer Impuls (Impulslänge und Wiederholzeit) |
| Pulse Per Second | Sekündlicher Impuls (Impulslänge) |
| Pulse Per Minute | Minütlicher Impuls (Impulslänge) |
| Pulse Per Hour | Stündlicher Impuls (Impulslänge) |
| DCF77 Marks | DCF77 Zeitmarken (Timeout) |
| Position OK | (Positionsbestimmung abgeschlossen) |
| Time Sync | (Uhr ist synchron) |
| All Sync | (Positionsbestimmung abgeschlossen und Clock synchronisiert) |
| DCLS Time Code | DCLS Zeitcode |
| Synthesizer Frequency | Frequenz-Synthesizer |

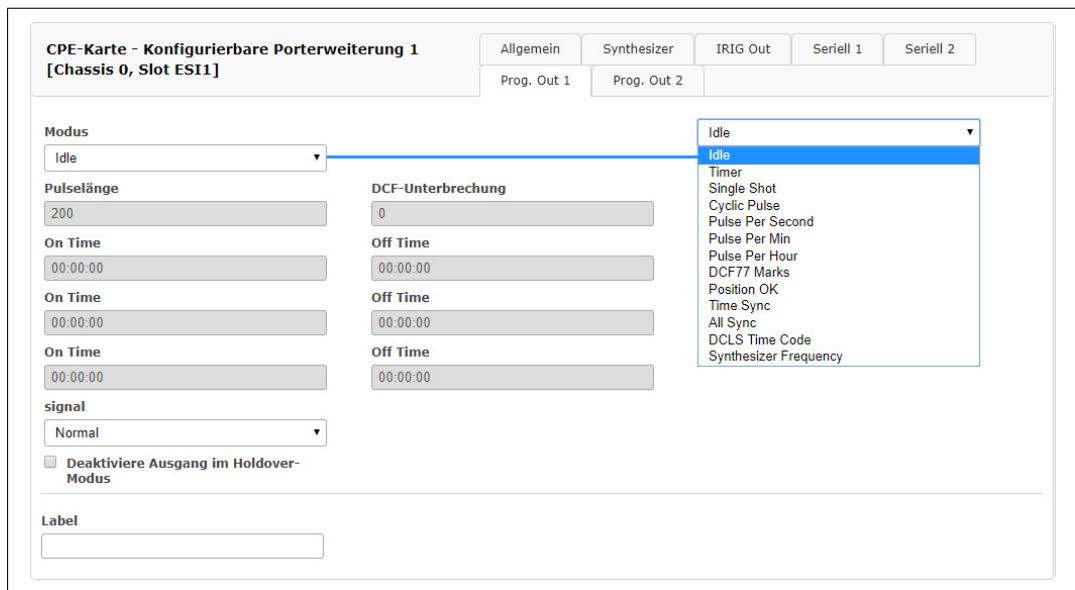


Abbildung: Auswahl der programmierbaren Impulsausgänge

14.8.14 PIO180 - PPS oder 10 MHz I/O Modul

Technische Daten:

Anschlüsse: 4 x BNC Buchsen, isoliert, einzeln umschaltbar als Ein- oder Ausgänge

Signaloption: PPS oder 10 MHz

Statusanzeige

LED St: Status der PIO

LED In: Status der Ein-/Ausgangssignale an der Busplatine

LED P: bei voreingestelltem PPS

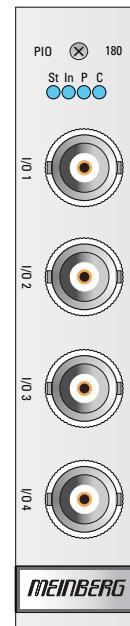
LED C: bei voreingestelltem 10 MHz

Initialisierung: LED St: Blau bis USB konfiguriert ist
LED In: aus bis USB konfiguriert ist

USB ist konfiguriert: LED St: Blau

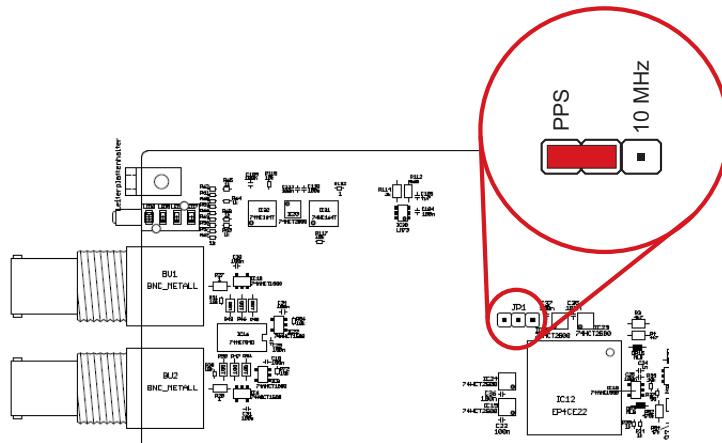
LED In:
0,5 Sek. Rot -> 0,5 Sek. Gelb ->
0,5 Sek. Grün -> 0,5 Sek Aus

Normalbetrieb: LED St + LED In: Grün
LED P: Grün, wenn Karte auf PPS voreingestellt ist
LED C: Grün, wenn Karte auf 10 MHz voreingestellt ist



14.8.14.1 Vorauswahl (PPS, 10 MHz)

Wählen Sie vor dem Einbau des PIO180-Moduls mittels Jumperstellung das gewünschte Signal (PPS o. 10 MHz) aus. Bei der Auslieferung ist dies für alle Ports auf PPS (Pulse Per Second) voreingestellt.



Hinweis:

Es ist kein Mischbetrieb möglich. Alle Ein-/Ausgänge sind entweder auf PPS oder 10 MHz eingestellt.

14.8.14.2 PIO - Konfiguration über das Webinterface

Im Menü „IO Konfig“ der Web-Oberfläche kann jeder Port der PIO180 separat auf „Input“ oder „Output“ eingestellt werden. Um die einzelnen Ports im **SyncMon** nutzen zu können, muss die Richtung „Input“ gewählt werden.

PIO - Programmable Input/Output Module 1
[Chassis 0, Slot IO3]

| | |
|----------|----------------------|
| Portart | PPS |
| Port | Port 1 |
| Richtung | Input |
| | Input |
| | Output |
| | Enabled |
| Label | <input type="text"/> |

Ist ein Port auf „Output“ eingestellt, dann wird der System-PPS bzw. die 10 MHz Referenzfrequenz an diesem Anschluss ausgegeben. Wird ein Port auf „Input“ gestellt, dann wird das eingehende Signal mit dem System-PPS bzw. mit der 10 MHz Referenzfrequenz verglichen. Die Offsetwerte werden im Statusfenster angezeigt.

| PIO - Programmable Input/Output Module 2 [Chassis 0, Slot ESI1] | | | |
|---|--------|---|---------------|
| Eingang | Art | Status | Offset |
| Eingang 1 | PPS in | Carrier detected, Input signal is avail | -0.000000041s |
| Eingang 2 | PPS in | Carrier detected, Input signal is avail | -0.000000041s |
| Eingang 3 | PPS in | Input signal is currently lost | |
| Eingang 4 | PPS in | Input signal is currently lost | |

| Temperatursensor 1 | Temperatursensor 2 |
|--------------------|--------------------|
| Aktuell: 47.00°C | Aktuell: 45.00°C |

Um ausführlichere Informationen zu Möglichkeiten der Konfiguration und des Statusmonitorings der PIO180 zu erhalten, laden Sie sich den Setup Guide auf der Produktseite der PIO180 herunter.

Download des PIO180 Setup Guides:

<https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/ims-pio.pdf>

14.8.15 LIU - Line Interface Unit

Eingangssignal: 2,048 MHz Referenztakt, TTL Level

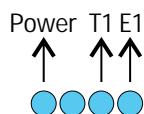
Clock: T1 - 1,544 MHz
E1 - 2,048 MHz

BITS: T1 - 1,544 MBits/s
E1 - 2,048 MBits/s

Ausgänge: symmetrisch - RJ45 Buchse - 120 Ω (Clock)
unsymmetrisch - BNC Buchse 75 Ω (Bits)

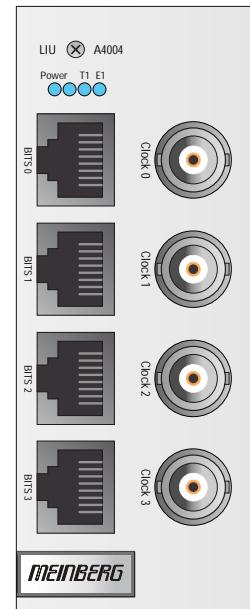
Kurzzeitstabilität und Genauigkeit: abhängig vom verwendeten Oszillator der Referenzuhr

LED Anzeige



T1: grün T1 Modus ist ausgewählt
rot: Ausgang ist unterbrochen
gelb: Signalqualität unbekannt

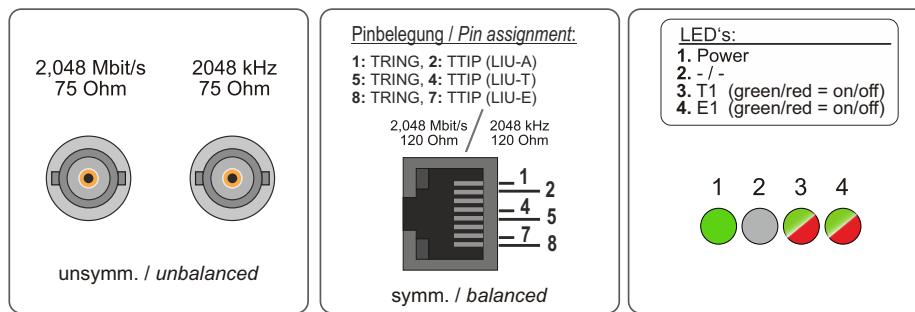
E1: grün E1 Modus ist ausgewählt
rot: Ausgang ist unterbrochen
gelb: Signalqualität unbekannt



14.8.15.1 IMS-LIU Telekom Ausgangssignale

Die Baugruppe LIU (Line Interface Unit) wurde entwickelt, um die satellitengeführte Referenzfrequenz einer vorzuschaltenden Meinberg GNSS-Funkuhr in verschiedene Taktsignale zu konvertieren. Diese können für die verschiedensten Applikationen als Synchronisationsquelle genutzt werden. Typische Anwendungen sind:

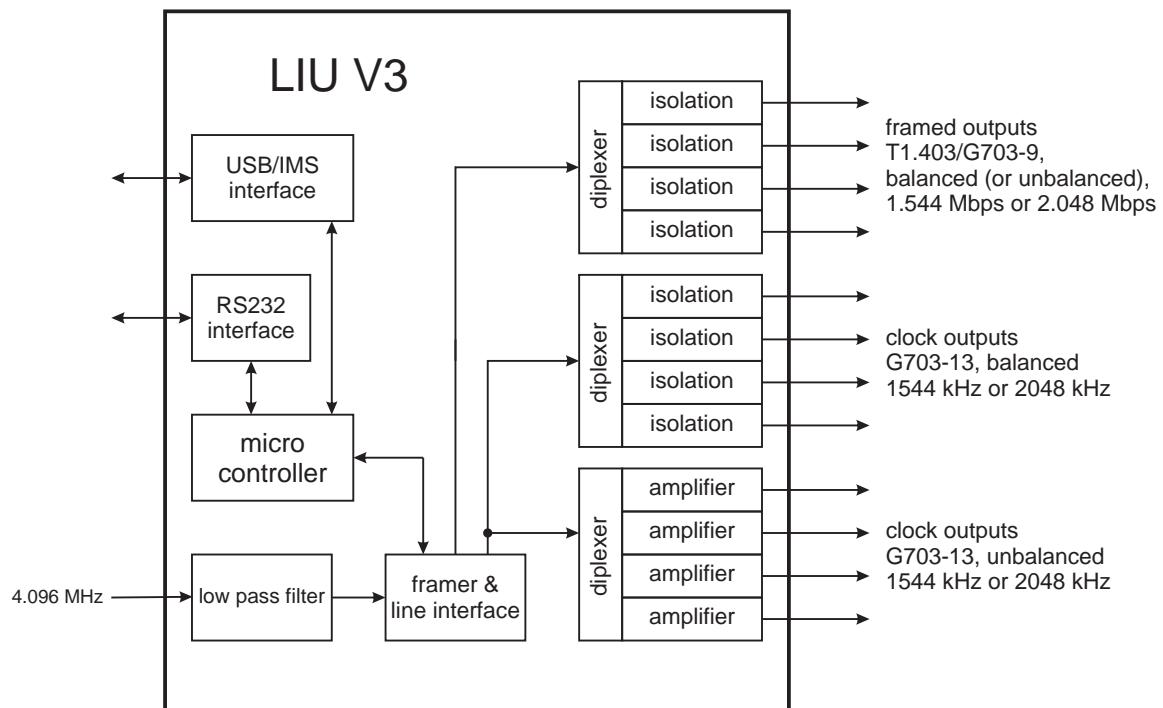
- Synchronisation von Telecom-Netzwerken
- Kalibrierung und Synchronisation von Messgeräten
- Test der Synchronisation von Sendeanlagen (GSM / CDMA / UMTS / DAB / DVB)



Sämtliche Ausgangssignale werden von GNSS-disziplinierten Normalfrequenzen der vorgeschalteten Funkuhr abgeleitet und stehen somit mit hoher Genauigkeit und Stabilität zur Verfügung. Abhängig vom Masteroszillator der vorgeschalteten GPS- bzw. GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou-Satellitenfunkuhr lassen sich die im Kapitel LIU - Line Interface Unit beschriebenen Genauigkeiten erreichen.

14.8.15.2 Blockdiagramm LIU

Das folgende Blockdiagramm beschreibt das Funktionsprinzip des Moduls LIU:



14.8.15.3 Telekom Ausgangssignale

Diese Signale können in zwei Gruppen unterteilt werden: in „Taktausgänge“ und „framed outputs“, die von einem Framer-Baustein auf der Baugruppe LIU generiert werden. Die Taktsignale, die für die Generierung der „Telekom Ausgänge“ erforderlich sind, werden abgeleitet von einem 2048 kHz Referenzsignal, welches von einem Frequenz-synthesizer auf der vorgeschalteten Satellitenfunkuhr erzeugt wird. Die Ausgangsfrequenz des Synthesizers wird vom Hauptoszillator der Funkuhr abgeleitet und ist phasenstarr an den Sekundenimpuls angebunden.

Das Modul LIU kann Signale für das amerikanische T1- und für das europäische E1-System erzeugen. Der gewünschte Modus kann über die Webschnittstelle des Management-Moduls (LAN-CPU) ausgewählt werden:

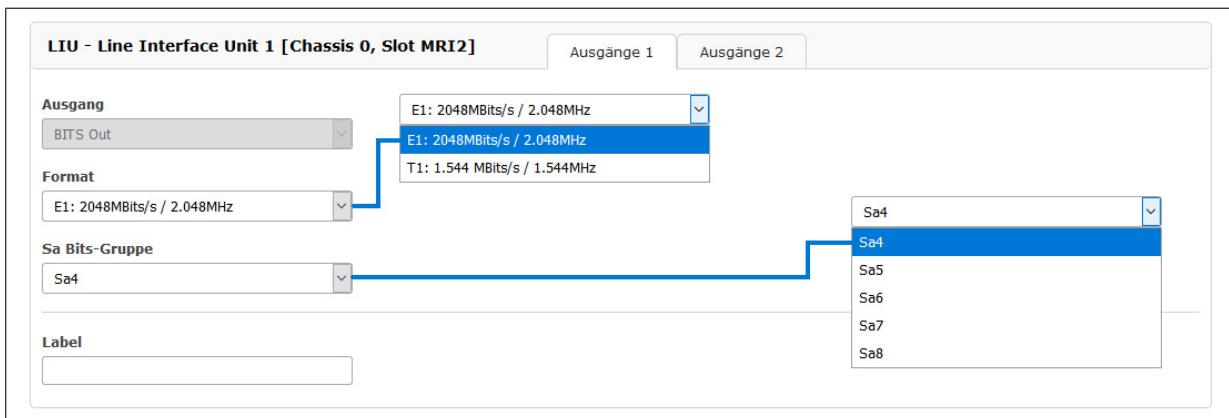


Abbildung: Konfiguration der LIU-Karte über das Webinterface-Menü „IO-Konfiguration → Konfiguration der Ausgänge“

Die Taktausgänge sind Standardfrequenzen mit entweder 1544 kHz (T1) oder 2048 kHz (E1). Vier unsymmetrische und vier symmetrische Ausgänge werden gemäß ITU-T G703-13 (CCITT Empfehlung „Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces“) über BNC- und RJ45-Buchsen zur Verfügung gestellt.

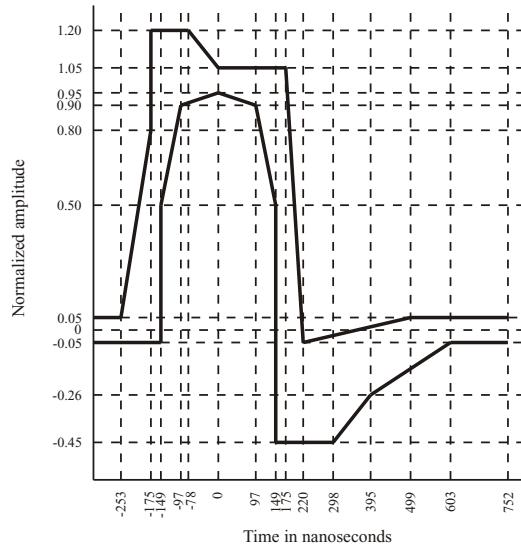
Die „framed outputs“ sind Datensignale wie sie in der digitalen Telefontechnik bekannt sind (EFS Framing Mode - Extended Superframe). Als Synchronisationseinheit generiert LIU nur ein „framed all ones“ signal (Datenbyte 0xFF hex) mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von entweder 1544 kBit/s (T1) oder 2048 kBit/s (E1). Es werden vier Ausgänge gemäß ANSI T.403 (T1 Modus) oder ITU-T G703-9 (E1 Modus) entweder unsymmetrisch über BNC Buchsen oder symmetrisch über RJ45 Buchsen zur Verfügung gestellt. Zwei verschiedene, in der Fehlerkorrektur verwendete Übertragungscodes, werden für die Übertragung von „framed“ Signalen verwendet. LIU generiert standardmäßig B8ZS- (im T1 Modus) oder HDB3-codierte (im E1 Modus) Ausgangssignale.

Die Ausgangssignale der Baugruppe können bei freilaufender Referenz (GNSS-Referenzuhr asynchron) entweder abgeschaltet werden oder die Synchronization Status Message Bits (SSM) der framed Ausgänge werden von „Traceable to PRS - 0x02“ auf „Quality unknown - 0x00“ geändert. Das gewünschte Verhalten bei Verlust der Synchronisation kann ebenfalls über das Webinterface eingestellt werden.

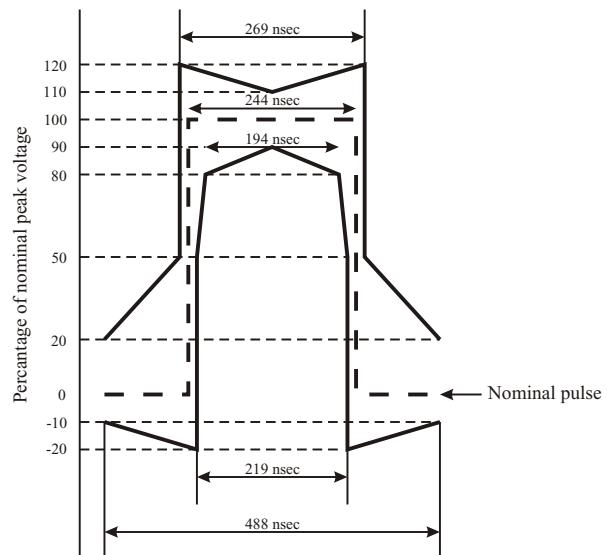
14.8.15.4 Impulsformen

Die im folgenden dargestellten Impulsschemata sind durch die ANSI (T1-Modus) und CCITT (E1-Modus) für Signale in Telekommunikationsanwendungen vorgeschrieben. Die Baugruppe LIU erfüllt diese Forderungen.

T1 (T.403):



E1 (G.703):



14.8.15.5 Konfigurationsbeispiele LIU

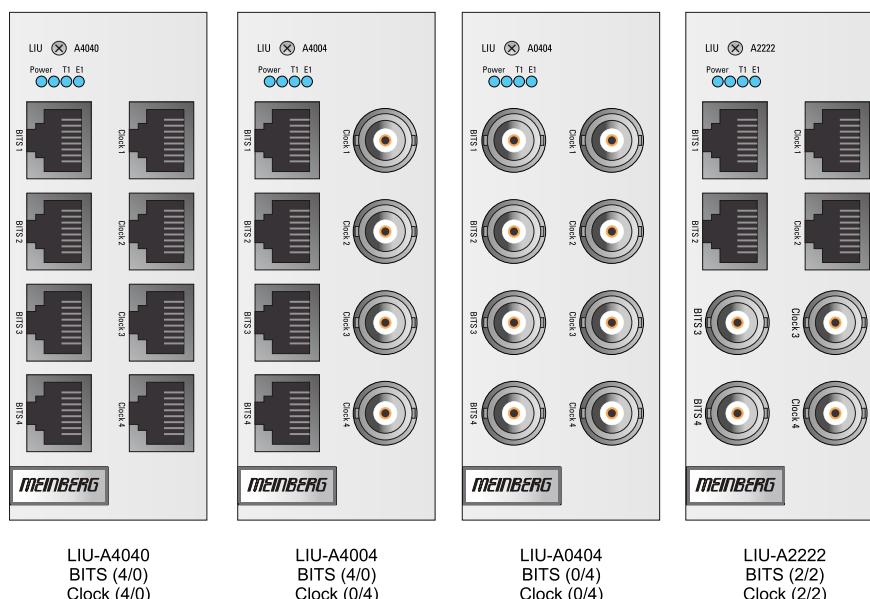
Die Line Interface Unit (LIU) wird in zwei verschiedenen Größen und unterschiedlichen Ausgangsbelegungen und Anschlüssen ausgeliefert. Alle Ausgänge einer Baugruppe können entweder im E1 oder im T1 Modus betrieben werden. Das Einstellen bzw. Ändern der Signale ist im Betrieb über das Webinterface möglich. Der eingestellte Modus wird über die LEDs im Halblech angezeigt.

Signaltypen

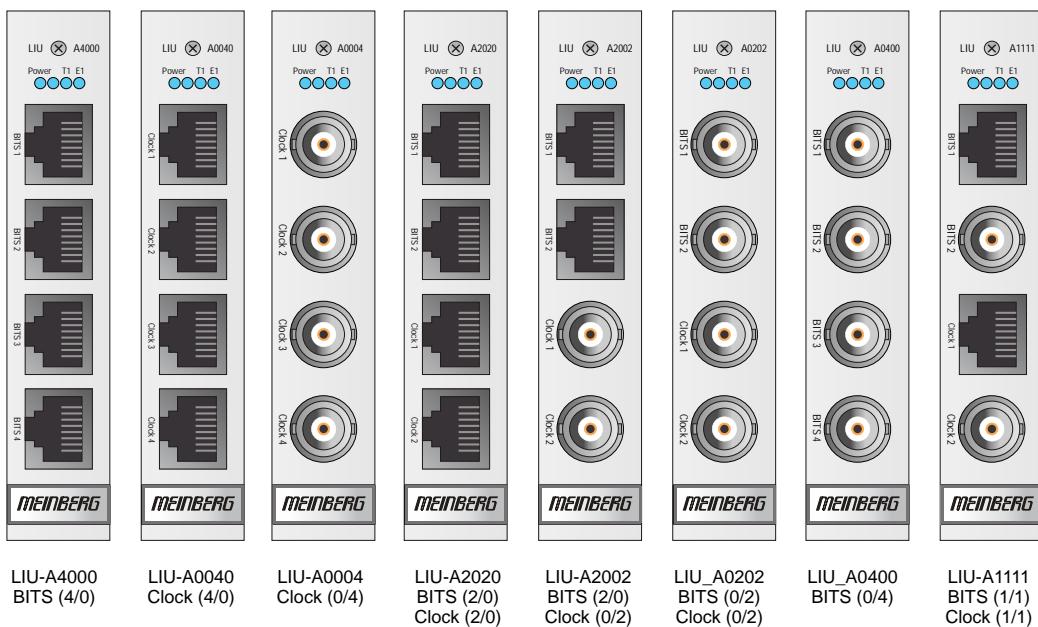
- 2048 kHz (E1-Mode) oder 1,544 MHz (T1-Mode), G.703, 120 Ω, symmetrisch, über RJ45
- 2048 kHz (E1-Mode) oder 1,544 MHz (T1-Mode), G.703, 75 Ω, unsymmetrisch, über BNC Buchsen
- 2048 kBit/s (E1-Mode) oder 1,544 MBit/s (T1-Mode), 120 Ω, symmetrisch, über RJ45 Buchsen
- 2048 kBit/s (E1-Mode) oder 1,544 MBit/s (T1-Mode), 75 Ω, unsymmetrisch, über BNC Buchsen

14.8.15.6 Übersicht - LIU Module für IMS Systeme

| LIU Modell | Größe | Signal (sym./unsym.) | Anschlussbuchse |
|------------|-------|----------------------------|--|
| LIU-A4040 | 8TE | BITS (4/0) Clock (4/0) | 4 x RJ45 4 x RJ45 |
| LIU-A4004 | 8TE | BITS (4/0) Clock (0/4) | 4 x RJ45 4 x BNC |
| LIU-A0404 | 8TE | BITS (0/4) Clock (0/4) | 4 x BNC 4 x BNC |
| LIU-A0044 | 8TE | Clock (4/0) Clock (0/4) | 4 x RJ45 4 x BNC |
| LIU-A2222 | 8TE | BITS (2/2) Clock (2/2) | 2 x RJ45, 2 x BNC 2 x RJ45, 2 x BNC |



| LIU Modell | Größe | Signal (sym./unsym.) | Anschlussbuchse |
|------------|-------|---------------------------|--|
| LIU-A4000 | 4TE | BITS (4/0) | 4 x RJ45 |
| LIU-A0040 | 4TE | Clock (4/0) | 4 x RJ45 |
| LIU-A0004 | 4TE | Clock (0/4) | 4 x BNC |
| LIU-A2020 | 4TE | BITS (2/0) Clock (2/0) | 2 x RJ45 2 x RJ45 |
| LIU-A2002 | 4TE | BITS (2/0) Clock (0/2) | 2 x RJ45 2 x BNC |
| LIU-A0202 | 4TE | BITS (0/2) Clock (0/2) | 2 x BNC 2 x BNC |
| LIU-A0400 | 4TE | BITS (0/4) | 4 x BNC |
| LIU-A1111 | 4TE | BITS (1/1) Clock (1/1) | 1 x RJ45, 1 x BNC 1 x RJ45, 1 x BNC |



14.8.15.7 IMS - LIU Konfiguration

E1/T1 - Generator mit 4 oder 8 Ausgängen erhältlich

Erzeugung von Referenztakten für Synchronisationsaufgaben. Das Modul LIU (Line Interface Unit) erzeugt verschiedene Referenztaktimpulse, die vom GNSS-Locked Masteroszillatior einer vorgeschalteten GNSS-Uhr abgeleitet werden. Die Ausgangssignale sind daher mit hoher Genauigkeit und Stabilität verfügbar.

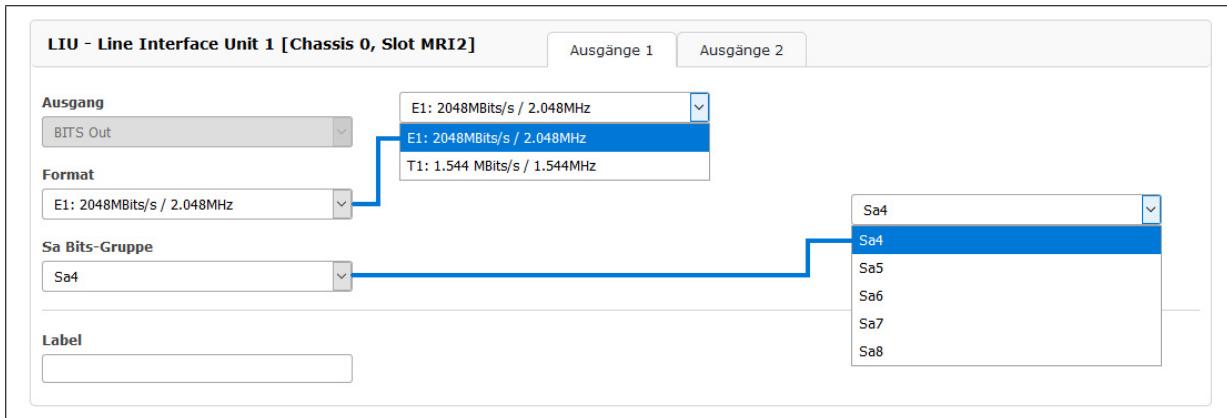


Abbildung: Konfiguration der LIU-Karte über das Webinterface-Menü „IO-Konfiguration → Konfiguration der Ausgänge“

Ausgangstyp

Taktausgänge: 2,048 MHz (E1-Modus) oder 1,544 MHz (T1-Modus), G.703, 75 Ohm, unsymmetrisch oder 2,048 MHz (E1-Modus) oder 1,544 MHz (T1-Modus), G.703, 120 Ohm, symmetrisch.

BITS framed Ausgänge mit SSM/BOC-Unterstützung:
2,048 Mbit/s (E1-Modus) oder 1,544 Mbit/s (T1-Modus), 75 Ohm unsymmetrisch oder 2,048 MPs (E1-Modus) oder 1,544 Mbit/s (T1-Modus), 120 Ohm, symmetrisch.

Format E1 framed (2.048 kBit) oder T1 framed (1.544 kBit)

Mit dem Pulldown-Menü „Output Configuration“ können die verfügbaren Ausgänge der I/O-Slots konfiguriert werden:

Ausgangskonfiguration eines LIU-Moduls (Line Interface Unit):

In diesem Menü kann man zwischen dem E1- oder T1-Modus für die LIU-Ausgänge wählen. Der gewählte Modus ist für alle Ausgänge gleich.

T1 oder E1?

T1 ist ein digitales Trägersignal, das das DS - 1 Signal überträgt. Es hat eine Datenrate von ca. 1.544 Mbit/Sekunde. Das Signal enthält 24 digitale Kanäle und erfordert daher ein Gerät, das über eine digitale Verbindung verfügt.

E1 ist das europäische Äquivalent zu T1. T1 ist der nordamerikanische Standard, während E1 der europäischer Standard für die digitale Übertragung ist. Die Datenrate von E1 beträgt etwa 2 Mbit/Sekunde. Es verfügt über 32 Kanäle mit einer Geschwindigkeit von 64 Kbit/Sekunde. 2 von 32 Kanälen sind bereits reserviert.

Ein Kanal wird für die Signalisierung und der andere für die Steuerung verwendet. Der Unterschied zwischen T1 und E1 liegt hier in der Anzahl der Kanäle.

Sa Bits

ITU-T-Empfehlungen ermöglichen die Verwendung der Bits Sa4 bis Sa8 in bestimmten Punkt-zu-Punkt-Anwendungen (z.B. Transcoder-Geräten) innerhalb der Landesgrenzen.

Das Sa4-Bit kann als nachrichtenbasierte Datenverbindung für Betrieb, Wartung und Leistungsüberwachung verwendet werden. Das SSM-Bit (Synchronization Status Message) kann im Web GUI für Informationen zur Referenzuhrqualität ausgewählt werden. Sa4 ist standardmäßig ausgewählt.

14.8.16 LNO - Sinus Ausgänge mit geringem Phasenrauschen

Die LNO ist eine 10 MHz (optional 5 MHz) Generatorkarte, die Sinussignale an 4 Ausgängen mit einem geringen Phasenrauschen zur Verfügung stellt. Sie hat ein Mikroprozessorsystem, das die Ausgangssignale überwacht und Statussignale für das übergeordnete Managementsystem generiert.

Funktionsweise

Die Karte besitzt einen hochwertigen Oszillator, der durch ein externes 10 MHz Signal synchronisiert wird. Der Mikroprozessor überwacht den Lockstatus der PLL Synchronisationsschaltung und die Aufwärmphase des Oszillators und schaltet die Ausgänge erst nach einer Phasensynchronisation frei. Dieser Zustand wird auch durch die vier Status-LEDs signalisiert (Übergang von rot zu grün). Im phasensynchronen Zustand wird der Ausgangspegel der vier Ausgänge überwacht und im Fehlerfall durch ein zugeordnetes rotes LED signalisiert.

Technische Daten:

Anschlüsse: 4x Sinusausgänge – 10 MHz oder 5 MHz*

Ausgangspegel: 5 dBm +/- 1 dBm an 50 Ω
(8 dBm oder 12 dBm Ausgangspegel optional erhältlich)

Aufwärmzeit: < 3 min bei 25 °C mit einer Genauigkeit von < +1 x 10⁻⁷

Harmonische: -60 dBc

Phasenrauschen: LNO180 OCXO-SQ

| | |
|--------|-------------|
| 1 Hz | -80 dBc/Hz |
| 10 Hz | -100 dBc/Hz |
| 100 Hz | -130 dBc/Hz |
| 1 kHz | -140 dBc/Hz |
| 10 kHz | -150 dBc/Hz |

LNO180 OCXO-MQ**

| | |
|--------|-------------|
| 1 Hz | -85 dBc/Hz |
| 10 Hz | -110 dBc/Hz |
| 100 Hz | -135 dBc/Hz |
| 1 kHz | -143 dBc/Hz |
| 10 kHz | -155 dBc/Hz |

LNO180 OCXO-HQ

| | |
|--------|-------------|
| 1 Hz | -93 dBc/Hz |
| 10 Hz | -126 dBc/Hz |
| 100 Hz | -140 dBc/Hz |
| 1 kHz | -145 dBc/Hz |
| 10 kHz | -165 dBc/Hz |

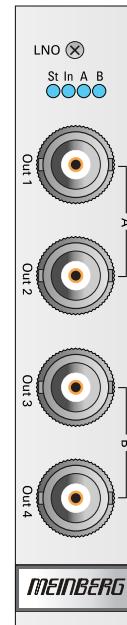
5 MHz Option:*

LNO180/5 OCXO-MQ

| | |
|--------|-------------|
| 1 Hz | -88 dBc/Hz |
| 10 Hz | -115 dBc/Hz |
| 100 Hz | -132 dBc/Hz |
| 1 kHz | -145 dBc/Hz |
| 10 kHz | -158 dBc/Hz |

Quartz-Filter:

Bandbreite 1 kHz



* Seit Oktober 2023 ist die 5 MHz Option nicht mehr verfügbar.

** Seit Januar 2024 sind OCXO-MQ-Oszillatoren nicht mehr verfügbar.

| | |
|-----------------------------|--|
| Spannungsversorgung: 5 dBm: | +5 V @ 550 mA (steady state), +5 V @ 670 mA (warm up) |
| 8 dBm: | +5 V @ 720 mA (steady state), +5 V @ 640 mA (warm up) |
| 12 dBm: | +5 V @ 970 mA (steady state), +5 V @ 620 mA (warm up) |

Statusanzeige:

| | |
|---------------|--|
| LED St | Status der LNO-Karte Grün: 10 MHz Referenz OK und PLL ist gesperrt Gelb: 10 MHz Referenz OK, aber PLL ist noch nicht gesperrt Rot: Keine 10 MHz Referenz erkannt |
| LED In | 10 MHz Referenz und PLL-Status Grün: OK, 10 MHz an beiden Ausgängen verfügbar Rot: Fehler, kein Signal an einem oder beiden Ausgängen |
| LED A | Status Ausgang 1-2 Grün: Ok, 10 MHz an beiden Ausgängen verfügbar Rot: Fehler, kein Signal an einem oder beiden Ausgängen |
| LED B | Status Ausgang 3-4 Grün: OK, 10 MHz an beiden Ausgängen verfügbar Rot: Fehler, kein Signal an einem oder beiden Ausgängen |

Der Ausgang kann nicht aktiv sein, bevor die PLL gesperrt ist.

14.8.17 REL1000 - Error Relais-Modul

Die IMS-REL1000 wird als Error-Relaismodul eingesetzt, über das eine Vielzahl an Betriebszuständen (z.B. Clock Not Sync, Antenna Faulty, etc.) geschaltet werden können. Läuft die interne Hardwareuhr synchron zu der Referenzquelle, wird das Relais in den Modus NO (Normally Open) geschaltet. Im Fehlerfall schaltet das Relais in den Modus NC (Normally Closed).

Funktionsweise

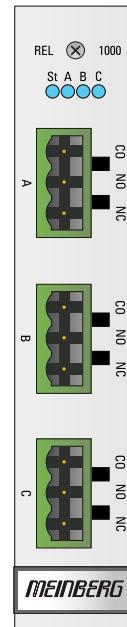
Je nach Aufbau des IMS-Systems, redundant mit zwei eingesetzten Referenzuhren und IMS-RSC-Modul (Umschalteinheit) oder mit einer Referenzuhr und SPT-Modul, können verschiedene Relaiszustände geschaltet werden. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, durch verschiedene Ereignisse die Relais A + C zu schalten.

Weitere Dokumentation zur REL1000:

Der Setup Guide unterstützt Sie bei der schnellen Erstinbetriebnahme.
<https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/ims-rel.pdf>

Eine ausführliche Beschreibung aller Konfigurationen und Möglichkeiten des Statusmonitorings Ihres Meinberg Produktes, stellt das LANTIME Firmware-Handbuch bereit.

Download LTOS7 Firmware-Handbuch:
<http://www.mbg.link/docg-fw-ltos>

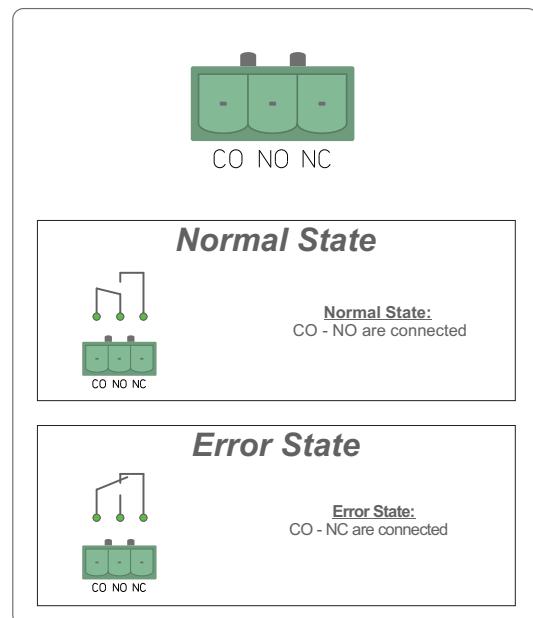


14.8.17.1 Error Relais

Die nebenstehende Abbildung zeigt die beiden Schaltzustände eines Error-Relais.

Technische Daten

| | |
|---|---|
| Schaltspannung max.: | 220 V DC 250 V AC |
| Schaltstrom max.: | 2 A |
| Schaltleistung max.: | 60 W 62,5 VA |
| FCC-Stoßdurchbruchspannung zwischen Kontakten und der Spule: | 1500 V |
| Max. Zählrate (bei Nennlast): | 60 cpm |
| Schaltleistung UL/CSA: | 0,3 A 125 V AC 0,3 A 110 V DC 1 A 30 V DC |
| Ansprechzeit: | ca. 3 ms |



Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

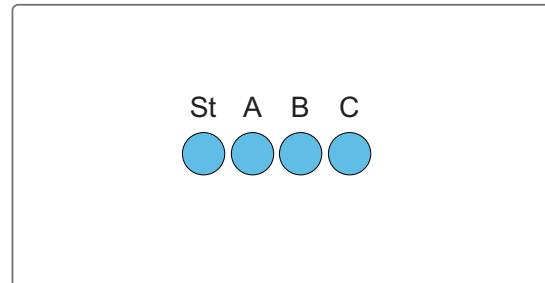


- Niemals bei anliegender Spannung arbeiten!
- Bei Arbeiten an den Steckverbindern des Error Relaiskabels müssen immer beide Seiten des Kabels von den jeweiligen Geräten abgezogen werden!
- An der Klemme des Störmelderelais können gefährliche Spannungen auftreten! Arbeiten an der Klemme des Störmelderelais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

14.8.17.2 REL1000 - Status LEDs

Statusanzeige

| | |
|---------|---------------------|
| LED St: | Status der REL1000 |
| LED A: | Status des Relais A |
| LED B: | Status des Relais B |
| LED C: | Status des Relais C |



Die Statusmeldungen der LEDs ergeben sich wie folgt:

LED St:

| | |
|------|-----------------------------|
| Blau | Während der Initialisierung |
| Grün | Während des Betriebs |

LED A - Status Relais A

Initialisierung: 1 Sek. Rot -> 1 Sek. gelb -> 1 Sek. Grün -> 1 Sek Aus

| | |
|----------------|------------------------------|
| Grün leuchtend | <i>Normal Operation Mode</i> |
| Rot leuchtend | <i>Error-Mode</i> |

LED B - Status Relais B

Initialisierung: 1 Sek. Rot -> 1 Sek. gelb -> 1 Sek. Grün -> 1 Sek Aus

| | |
|----------------|------------------------------|
| Grün leuchtend | <i>Normal Operation Mode</i> |
| Rot leuchtend | <i>Error-Mode</i> |

LED C - Status Relais C

Initialisierung: 1 Sek. Rot -> 1 Sek. gelb -> 1 Sek. Grün -> 1 Sek Aus

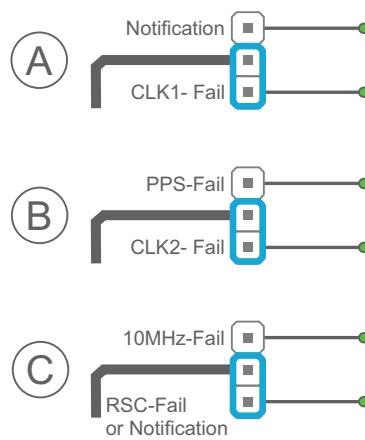
| | |
|----------------|------------------------------|
| Grün leuchtend | <i>Normal Operation Mode</i> |
| Rot leuchtend | <i>Error-Mode</i> |

14.8.17.3 Vorauswahl

Je nachdem ob das IMS-System redundant mit RSC-Modul und zwei eingesetzten Referenzuhren oder mit einem SPT-Modul mit nur einer Referenzuhr ausgestattet ist, können verschiedene Relaiszustände geschaltet werden. Wählen Sie dies vor dem Einbau des REL1000-Moduls mittels Jumperstellung aus.

Jumperstellung im redundanten Betrieb

In redundanten Betrieb sind die Jumper der REL1000 bei Auslieferung wie folgt gesteckt (siehe Abb. blaue Markierung). Beide Uhren und die Umschalteinheit werden überwacht.



Jumperstellung im Betrieb mit einer Referenzuhr

Wird nur eine Referenzuhr eingesetzt, sind die Jumper der REL1000 bei der Auslieferung wie folgt gesteckt: (Relais A: CLK1-Fail; Relais B: PPS-Fail; Relais C: 10 MHz-Fail). Des Weiteren können die Relais A + C auch durch Benachrichtigungen (Events) geschaltet werden.

Mögliche Konfigurationen der Fehlerausgabe:

- Relais A: Clock 1 / Event-Benachrichtigungen → Relais
- Relais B: Clock 2 / PPS
- Relais C: 10 MHz / RSC oder Event-Benachrichtigungen → Relais

14.8.17.4 REL1000 - Konfiguration im Webinterface

Die Relais A + C des REL1000 Moduls können über Benachrichtigungen (Events) geschaltet werden. Bei entsprechender Stellung der Jumper und Hardware-Konfiguration kann im Webinterface-Menü „Benachrichtigung → Benachrichtigung Ereignisse“ bei verschiedenen Events eine Checkbox aktiviert werden, damit das ausgewählte Relais bei diesem Ereignis in den Fehlermodus geschaltet wird.

Auswählbare Ereignisse sind zum Beispiel „NTP not Sync“ oder „Clock not Sync“.

| Event | Type | Status | Triggered | Triggers | | | | | | | |
|------------------|----------|--------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | EMAIL | SNMP | DISP | USER | ALED | REL1 | REL2 | REL3 |
| Normal Operation | Info | | ⚠ 4d ago | <input type="checkbox"/> |
| NTP Not Sync | Error | | | <input type="checkbox"/> |
| NTP Sync | Info | | ⚠ 4d ago | <input type="checkbox"/> |
| NTP Stopped | Critical | | | <input type="checkbox"/> |

In dieser Abbildung sind keine Auswahlmöglichkeiten vorhanden - die Relais werden im redundanten Betrieb über die Referenzuhren und die RSC-Umschalteinheit geschaltet.

| Event | Type | Status | Triggered | Triggers | | | | | | | |
|------------------|----------|--------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | | EMAIL | SNMP | DISP | USER | ALED | REL1 | REL2 | REL3 |
| Normal Operation | Info | | ⚠ 21d ago | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NTP Not Sync | Error | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NTP Sync | Info | | ⚠ 21d ago | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| NTP Stopped | Critical | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Diese Abbildung zeigt das Menü in einem nicht-redundanten System. Das Relais C kann über die Benachrichtigungen angesteuert werden.

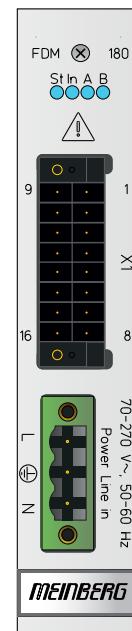
14.8.18 FDM - Frequenzüberwachung in Stromnetzen

Die Baugruppe FDM180 dient der Berechnung der Netzfrequenz sowie zur Überwachung der Frequenzabweichung und der Drift in 50/60Hz Netzen.

Eine vorgeschaltete Referenz liefert ein serielles Zeittelegramm sowie einen Sekundenimpuls. Diese Signale bestimmen auch die Genauigkeit der Messwerte. Neben der Berechnung der Frequenz wird auch die Uhrzeit aus der Netzfrequenz abgeleitet. Die Abweichung dieser berechneten Uhrzeit (PLT) von der Referenzzeit (REF) ist die Zeitdifferenz (TD). Diese Zeitdifferenz wird ebenso wie die ermittelte Frequenz über eine serielle Schnittstelle ausgegeben und kann zusätzlich auch als analoger Spannungswert über einen DAC ausgegeben werden.

Steckerbelegung: 16-polige DMC Phoenix Verbinder

| Stecker | Signal |
|----------------|---------------|
| Pin 1 | A0 |
| Pin 2 | A1 |
| Pin 3 | GND |
| Pin 4 | n.c. |
| Pin 5 | n.c. |
| Pin 6 | GND |
| Pin 7 | COM 0 RxD in |
| Pin 8 | COM 0 TxD out |
| Pin 9 – Pin 14 | GND |
| Pin 15 | COM 1 RxD in |
| Pin 16 | COM 1 TxD out |



LED Anzeige

| | | |
|---------|---|--|
| LED St: | Init | blau während der Initialisierung grün Normalbetrieb |
| LED In: | Zeigt den Status nach der Initialisierung rot gelb grün blinkend grün | Referenz nicht verfügbar / FDM ist nicht synchron Referenzsignal ist unbrauchbar Timesync Accurate (Genauigkeit von ≤ 200 ns zur Referenz) |
| LED A: | grün rot | FD (Frequency Deviation) innerhalb der konfigurierten Grenzen FD Overflow |
| LED B: | grün rot | TD (Time Deviation) innerhalb der konfigurierten Grenzen TD Overflow |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Eingangssignale: | Serielles Zeittelegramm, PPS Netzfrequenz, 70-270 V AC, 50Hz oder 60Hz |
| Schnittstellen: | Zwei unabhängige serielle RS-232 Schnittstellen, COM0 und COM1 Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 7O2 Ausgabe und Mittelung sekündlich oder 100 ms |
| Ausgabetelegramm: | Es werden die Frequenz, Frequenzabweichung, Referenzzeit, Power-Line-Zeit sowie die Zeitabweichung in verschiedenen Formaten ausgegeben. |
| | Mögliche Formate sind u.a.: STANDARD FDM String: F:49.984 FD:-00.016 REF:15:03:30 PLT:15:03:30.368 TD:+00.368[CR][LF] |
| | SHORT FDM String: FD:-00.016 TD:+00.368[CR][LF] |
| | AREVA FDM String: [STX] 02049.984[CR][LF] 021-00.016[CR][LF] 022+00.378[CR][LF] 02315 03 30.368[CR][LF] 024068 15 03 30 [CR][LF] [ETX] |
| Genauigkeit der Messwerte: | Frequenz: Genauigkeit des Oszillators: (10 MHz) +-100 μ Hz Differenzzeit: Genauigkeit der Referenz: (PPS) +-1 ms |
| Analogausgänge: | 2 analoge Ausgänge zur Langzeitaufzeichnung (Zeitabweichung und/oder Frequenzabweichung), Bereich: -2,5 V ... +2,5 V, Auflösung: 16 Bit |
| Elektr. Anschlüsse: | 96-polige VG-Leiste DIN 41612 |
| Betriebsspannung: | +5 V DC |
| Stromaufnahme: | 0,4 A - 1 A |

Detailliertere Informationen über FDM – Frequency Deviation Monitoring finden Sie im aktuellen LANTIME Firmwaremanual, Kapitel „LTOS6 Management and Monitoring → FDM“.

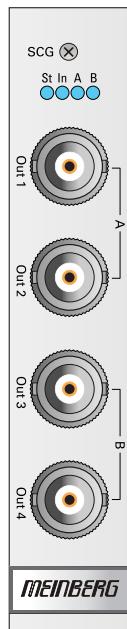
14.8.19 SCG-U: Studio Clock Generator

Zusatzkarte zur Erzeugung von Audiofrequenzen (12 kHz, 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz, 64 kHz, 88.2 kHz und 96 kHz) aus einem 10 MHz Eingangstakt. Es werden 4 Ausgänge mit unterschiedlichen Frequenzen zur Verfügung gestellt.

Der SCG verfügt über ein breites Spektrum von programmierbaren Word Clock Signalen von 24 Hz – 12,288 MHz.

Technische Spezifikationen:

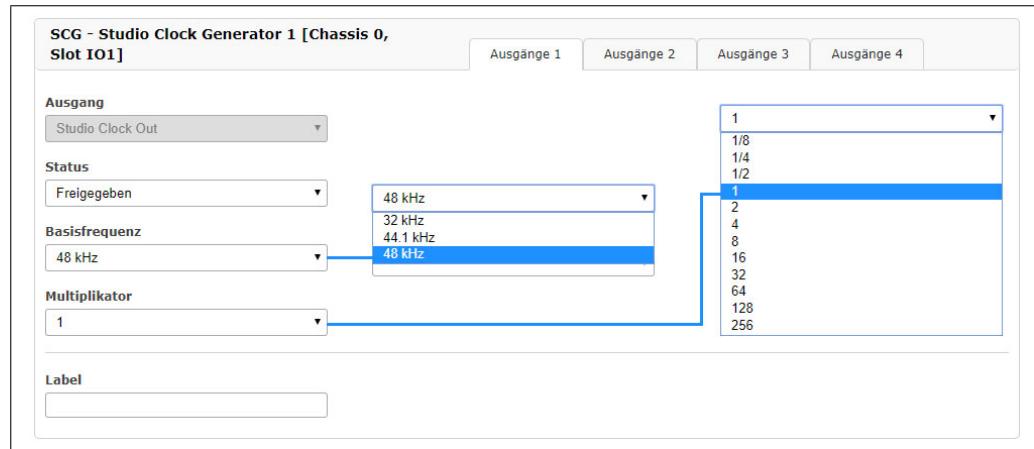
| | |
|-----------------------------|---|
| Ausgänge: | 4 x BNC (2,5 V TTL an 75 Ohm) Ausgänge mit konfigurierbaren Frequenzen |
| Eingangssignal: | 10 MHz, Sinuswelle oder Rechteckimpuls |
| Stromaufnahme: | 5 V +- 5%, @400 mA |
| Umgebungstemperatur: | 0 ... 50 °C / 32 ... 122 °F |
| Luftfeuchtigkeit: | Max. 85% |



14.8.19.1 SCG-U: Konfiguration über das Web Interface

(Ab Firmware Version 6.19)

Wird die SCG-U in einem IMS System verwendet, dann kann sie bequem über das Web Interface konfiguriert werden.



Beispielkonfiguration: SCG Ausgänge 3

Im Menü „IO Konfiguration“ kann für jeden Ausgang eine Frequenz eingestellt werden. In der Abbildung oben wird der folgende Wert eingestellt:

Frequenz Ausgang 3 = Basisfrequenz * Multiplikator

Frequenz Ausgang 3 = 44,1 kHz * 1/4

Frequenz Ausgang 3 = 11,025 kHz

Übersicht Konfiguration SCG-U Sound Clock Generator Ausgänge 1 - 4

Ausgang: Studio Clock Out

Status: Gesperrt
Freigegeben

Basisfrequenz: 32 kHz
44,1 kHz
48 kHz

Multiplikator: von 1/8 - 256

14.8.20 SCG-B: Studio Clock Generator Balanced

Zusatzkarte zur Erzeugung von „Digitalen Audio Referenz Signalen“ für Studio – Anwendungen.

Die 25-polige D-Sub Buchse stellt 4 DARS Ausgänge bereit, die sich über das Web-Interface konfigurieren lassen.

Technische Spezifikationen:

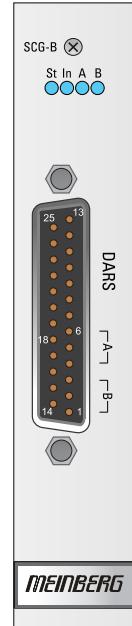
Ausgänge: 1 x 25-pol. Buchse, 4 x DARS, IEC 60958-4 Format
Auflösung 24 bits, Abtastfrequenz 48 kHz
transformator-symmetriert

Eingangssignal: 10 MHz (Sinuswelle oder Rechteckimpuls), 1PPS, Zeitstring

Stromaufnahme: 5 V +- 5%, @400 mA

Umgebungstemperatur: 0 ... 50 °C / 32 ... 122 °F

Luftfeuchtigkeit: Max. 85%



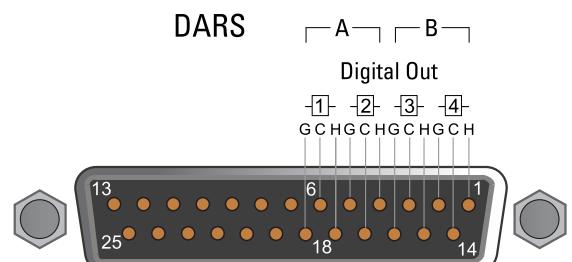
Pinbelegung 25-pol. D-SUB Buchse

DARS 1 Hot 1 Pin 18
Cold 1 Pin 6
GND 1 Pin 19

DARS 2 Hot 2 Pin 4
Cold 2 Pin 17
GND 2 Pin 5

DARS 3 Hot 3 Pin 15
Cold 3 Pin 3
GND 3 Pin 16

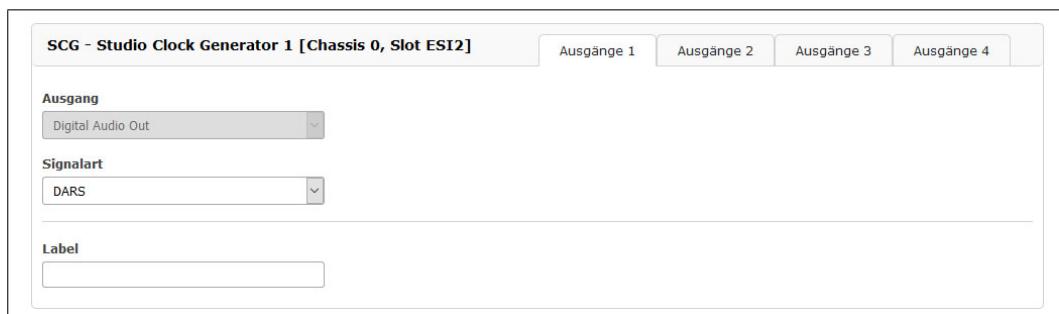
DARS 4 Hot 4 Pin 1
Cold 4 Pin 14
GND 4 Pin 2



14.8.20.1 SCG-B: Konfiguration über das Web Interface

Wird die SCG-B in einem IMS System verwendet, dann kann der Studio Clock Generator bequem über das Web Interface konfiguriert werden.

Beispielkonfiguration: Ausgang 1



SCG - Studio Clock Generator 1 [Chassis 0, Slot ESI2]

Ausgang: Digital Audio Out

Signalart: DARS

Label: (empty)

Ausgänge 1 Ausgänge 2 Ausgänge 3 Ausgänge 4

Im Menü „IO Konfiguration“ kann für jeden Ausgang der IMS LANTIME M4000 der Ausgang auf DARS (Digital Audio Reference Signal) eingestellt werden. Es gibt insgesamt vier Ausgänge, die wahlweise auch abgeschaltet werden können.

14.8.21 VSG181 - Video Sync Generator

Die VSG181 wird als Video-Signal-Referenz für Studioequipment eingesetzt und stellt die generierten Signale an vier BNC-Ausgängen bereit. Diese sind 1x Bi-Level-Sync (Blackburst)/Tri-Level-Sync, 1x Longitudinal Time and Control Code (LTC), 1x Digital Audio Out (DARS), sowie 1x Word Clock.

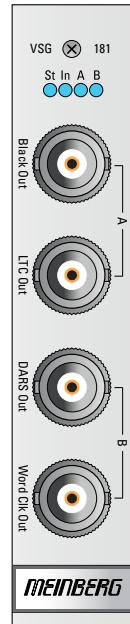
Damit während des Umschaltvorgangs der RSC (bei IMS-Systemen mit redundanten Empfängern), weiterhin hochgenaue Ausgangssignale bereitgestellt werden können, verfügt die VSG181 über einen eigenen Oszillator.

Funktionsweise

Die VSG181 wird mit einer externen Referenzfrequenz (10 MHz), einem Sekundenimpuls (1PPS) sowie einem Zeittelegramm der vorgeschalteten Referenz synchronisiert. Diese Signale bestimmen maßgeblich die Genauigkeit der Ausgangssignale. Alle Ausgangssignale lassen sich umfangreich und ganz individuell über das Webinterface konfigurieren. Die erzeugten Signale haben einen Phasenbezug zum 1PPS.

Blackburst Ausgang

| | |
|------------------------|---|
| Ausgangssignal: | PAL, NTSC Blackburst mit VITC Support oder Tri-Level-Sync |
| Signalpegel: | 300 mV _{ss} an 75 Ω (unbalanced) |
| Formate: | Blackburst: PAL (SMPTE259M/ITU-R BT.470-6) NTSC (SMPTE170M/ITU-R BT.470-7) VITC (SMPTE12M-1/SMPTE ST309M) |
| | Tri-Level-Sync: 720p50 Hz (SMPTE296M3) 1080i25 Hz (SMPTE274M6) 720p59,94 Hz (SMPTE296M1) 1080i29,97 Hz (SMPTE274M7) |



LTC Ausgang

| | |
|---------------------|---|
| Signal: | LTC |
| Signalpegel: | TTL, 2,5 V _{ss} (MARK/SPACE) an 75 Ω |
| Formate: | 25 fps, 23,98 fps, 29,97 fps, 29,97 fps Drop Frame |

DARS Ausgang

- Ausgangssignal:** DARS
- Signalpegel:** TTL, 2,5 V_{ss}
an 75 Ω
- Signaltyp:** Basis Frequenzen: 44,1 kHz und 48 kHz

Word Clock Ausgang

- Ausgangssignal:** Word Clock
- Signalpegel:** TTL, 2,5 V_{ss}
an 75 Ω
- Frequenzbereich:** 24 Hz – 12.288 MHz
- Basisfrequenzen:** 44,1 kHz und 48 kHz
- Skalierungsfaktor:** 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4,
8, 16, 32, 64, 128, 256
- Verbindungstyp:** BNC-Buchsen
- Kabel:** Koaxial, geschirmt
- Statusanzeigen:** ST: Status der VSG
In: Synchronisationsstatus
A: Status des Blackburst-Ausgangs
B: Status des LTC-Ausgangs
- Elektr. Anschlüsse:** 96-polige VG-Leiste DIN 41612
- Stromaufnahme:** 5 V +- 5%, 250 mA

14.8.21.1 VSG Konfiguration über das Web Interface

Die VSG ist eine Video-Signal-Referenz für Studioequipment mit vier BNC Ausgängen, die jeweils 1x Bi-Level-Sync (Black Burst) und 1x Tri-Level-Sync generieren, 1x Video Sync-Signale (H-Sync, V-Sync oder LTC) sowie 1 x Digital Video Ausgang (DARS). Über das IMS Web GUI lässt sich die VSG konfigurieren und der Status abfragen.

Funktionsweise

Die Karte wird mit einem externen 10 MHz Signal, 1PPS und einem Zeittelegramm synchronisiert und erzeugt konfigurierbare Video-Signale in verschiedenen Formaten. Die erzeugten Signale haben einen Phasenbezug zum 1PPS.

Wird die VSG in einem IMS System verwendet, dann kann sie über das Web Interface konfiguriert werden.

Übersicht Konfiguration VSG Video Sync Generator Ausgänge 1 - 4

Ausgang 1

Ausgang: Video Out

Epoch: TAI D1970-01-01 T00:00:00
 UTC D1972-01-01 T00:00:00
 GPS D1980-01-06 T00:00:00

Format: 720p/50 Hz (SMPTE296M3)(HD)
 1080i/25 Hz (SMPTE274M6)(HD)
 720p/59,94 Hz (SMPTE296M1)(HD)
 1080i/29,97 Hz (SMPTE274M7)(HD)

Phase-Offset: [Offset Wert]

VSG - Video Signal Generator 1 [Chassis 0, Slot MRI2]

Output Type: Video Out

Epoch: TAI D1970-01-01 T00:00:00

Phase-Offset: 0 ns

Format: NTSC (525i)

Timecode: None

First Time Code Line: 19

Second Time Code Line: 21

Time Zone: (UTC-10) - HST/HDT

Use local time offset from PTP TLV if running in PTP slave mode

Label:

Output 1 Output 2 Output 3 Output 4 Misc

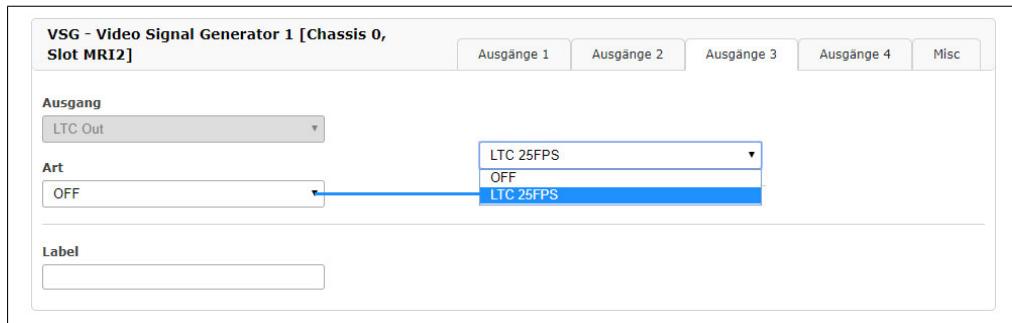
Ausgang 2:

Ausgang: Video Out

Epoche: wie Ausgang 1

Format: NTSC (525i)
PAL (625i)

Phase-Offset: [Offset Wert]

**Ausgang 3: (bis VSG FW 2.05)**

Ausgang: Video Sync Out

Signaltyp: SD H-Sync
SD V-Sync
SD Frame
HD H-Sync
HD V-Sync
HD Frame
HD Blank

Ausgang 3: (ab VSG FW 2.06 - nur unter LTOS V7)

Ausgang: LTC Out

Signaltyp: LTC 25FPS (Frames Per Second)

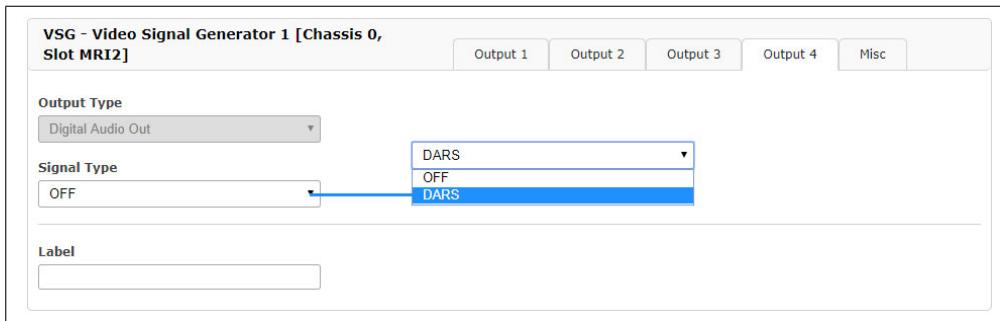
VSG - Video Signal Generator 1 [Chassis 0, Slot MRI2]

Output Type: Digital Audio Out

Signal Type: OFF → DARS

Label:

Output 1 Output 2 Output 3 Output 4 Misc



Ausgang 4:

Ausgang: Digital Audio Out

Signaltyp: DARS (AES3id)

VSG - Video Signal Generator 1 [Chassis 0, Slot IO6]

Ausgänge 1 Ausgänge 2 Ausgänge 3 Ausgänge 4 Misc

Save Config On Card



Mit dem Reiter „Misc“ kann die Konfiguration der VSG direkt auf der Karte im EEPROM gespeichert werden.

14.8.22 VSG181H - Video Sync Generator mit D-Sub-Ausgang

Die VSG181H wird als Video- bzw. Audio-Signal-Referenz für Studioequipment eingesetzt und stellt die generierten Signale an zwei BNC-Ausgängen sowie einem 15-poligen D-Sub-Ausgang bereit. Am „Black Out“-BNC-Ausgang werden Bi-Level- („Black Burst“) und Tri-Level-Sync-Signale bereitgestellt, und am „DARS Out“-BNC-Ausgang wird ein unsymmetrisches Digital-Audio-Reference-Signal (DARS) geliefert. Der D-Sub-Ausgang fungiert als Mehrfachausgang für mehrere Signaltypen: symmetrische und unsymmetrische LTC-, symmetrische DARS-, und Word-Clock-Signale.

Damit während des Umschaltvorgangs der RSC (bei IMS-Systemen mit redundanten Empfängern) weiterhin hochgenaue Ausgangssignale bereitgestellt werden können, kann die VSG181H mit einem eigenen Oszillator bestückt werden.

Funktionsweise

Die VSG181H wird mit einer externen Referenzfrequenz (10 MHz), einem Sekundenimpuls (PPS) sowie einem Zeittelegramm der vorgeschalteten Referenz synchronisiert. Diese Synchronisations-Signale bestimmen maßgeblich die Genauigkeit der Ausgangssignale. Alle Ausgangssignale lassen sich umfangreich und ganz individuell über das Web-Interface konfigurieren. Die erzeugten Signale haben einen Phasenbezug zum PPS-Signal.

Black-Out-Ausgang

Ausgangssignal: NTSC (525i @ 59,94 Hz)
„Black-Burst“ ITU-R BT.1700/
SMPTE 170M

PAL (625i @ 50 Hz)
„Black-Burst“, ITU-R BT.1700

720p @ 50 Hz
Tri-Level-Sync, SMPTE 296M

1080i @ 50 Hz
Tri-Level-Sync, SMPTE 274M

720p @ 59,94 Hz
Tri-Level-Sync, SMPTE 296M

1080i @ 59,94 Hz
Tri-Level-Sync, SMPTE 274M

PAL- & NTSC-Signale wahlweise mit integriertem VITC
SMPTE 12M-1/SMPTE 309M

Signalpegel: 300 mV_{ss}
an 75 Ω (unsymmetrisch)

Verbindungstyp: BNC-Buchse

Kabel: Koaxialkabel, geschirmt



DARS-Ausgang (unsymmetrisch)

Ausgangssignal: DARS (unsymmetrisch)

Signalpegel: TTL, 2,5 V_{ss}
an 75 Ω

Signaltyp: Digitales Audio mit Basisfrequenzen
44,1 kHz und 48 kHz

Verbindungstyp: BNC-Buchse

Kabel: Koaxialkabel, geschirmt

LTC-Ausgang (unsymmetrisch und symmetrisch)

Ausgangssignal: LTC

Signalpegel: *Symmetrisches Signal*
TTL, 2,5 V_{ss} (MARK/SPACE)
an 600 Ω, Pin 1 (+) und 2 (-)

Unsymmetrisches Signal
TTL, 2,5 V_{ss} (MARK/SPACE)
an 75 Ω, Pin 15

Formate: 24 fps (23,976 Hz und 24 Hz)
25 fps
30 fps (mit oder ohne Drop-Frame zur
Anpassung der 30 fps-Zeitcodeausgabe
an Inhalte mit einer Bildfrequenz
von 29,97 fps)

Verbindungstyp: D-Sub 15-pol.

DARS-Ausgang (symmetrisch)**Ausgangssignal:** DARS (symmetrisch)**Signalpegel:** TTL, 2,5 V_{ss}
an 110 Ω, Pin 11 (+) und 12 (-)**Signaltyp:** Basis-Frequenzen: 44,1 kHz und 48 kHz**Verbindungstyp:** D-Sub 15-pol.Word Clock-Ausgang**Ausgangssignal:** Word Clock**Signalpegel:** TTL, 2,5 V_{ss}
an 75 Ω, Pin 13**Frequenzbereich:** 24 Hz – 12,288 MHz**Basisfrequenzen:** 44,1 kHz und 48 kHz**Skalierungsfaktoren:** Bei Basisfrequenz 44,1 kHz
- 1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16, 32
- Frequenzbereich: 1,378125 kHz bis 1,4112 MHzBei Basisfrequenz 48 kHz
- 1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16, 32
- Frequenzbereich: 1,5 kHz bis 1,536 MHz**Verbindungstyp:** D-Sub 15-pol.Statusanzeigen**LED „St“:** Status der VSG181H
LED „In“: Synchronisationsstatus
LED „A“: Status des Black-Out-Ausgangs
LED „B“: Status des LTC-AusgangsElektrische Daten**Elektr. Anschlüsse:** 96-polige VG-Leiste DIN 41612**Spannung:** 5 V +- 5%**Stromaufnahme:** 250 mA

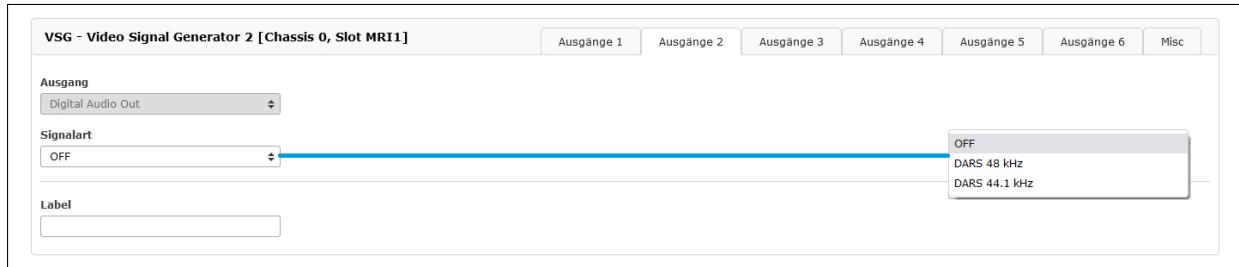
14.8.22.1 Konfiguration und Inbetriebnahme über das Web-Interface

The screenshot shows the configuration interface for the VSG - Video Signal Generator 2. The 'Format' dropdown is currently set to 'NTSC (525i)'. A tooltip or dropdown menu is open, listing various video formats: OFF, NTSC (525i), PAL (625i), 720p 50 Hz, 1080i 50 Hz, 720p 59.94 Hz, and 1080i 59.94 Hz. Other visible settings include 'Ausgang' (Video Out), 'Epoch' (TAI D1970-01-01 T00:00:00), 'Vertikaler Offset' (0 Zeilen), 'Horizontaler Offset' (0 ns), 'Timecode' (None), '1. Time Code Zeile' (19), '2. Time Code Zeile' (21), 'Daily Jam Time' (00 Stunden, 00 Minuten), and a checkbox for 'Lokaler Offset aus PTP TLV verwenden, wenn im PTP Slave Modus.' A 'Label' field is also present.

Ausgang 1 - Black Out

- Ausgang: „Video Out“ (analoges Bi-Level-Sync- („Black-Burst“) bzw. Tri-Level-Sync-Bildsignal)
- Epoche: Startepoche des Videosignals.
TAI D1970-01-01 T00:00:00
- Format: „OFF“
„NTSC (525i)“ (59,94 Hz, „Black-Burst“, ITU-R BT.1700/SMPTE ST 170:2004)
„PAL (625i)“ (50 Hz, „Black-Burst“, ITU-R BT.1700)
„720p 50 Hz“ (Tri-Level-Sync, SMPTE ST 296)
„1080i 50 Hz“ (Tri-Level-Sync, SMPTE ST 274)
„720p 59,94 Hz“ (Tri-Level-Sync, SMPTE ST 296)
„1080i 59,94 Hz“ (Tri-Level-Sync, SMPTE ST 274)
- Vertikaler Offset: Grob-Konfiguration des Phasenoffsets in Zeilen
- Horizontaler Offset: Fein-Konfiguration des Phasenoffsets in 10 ns-Schritten
- Timecode: „VITC“
„VITC w. daily jam“ (nur NTSC)
„VITC w. daily jam and drop frame“ (nur NTSC)

1. Time Code Zeile: Wählen Sie die 1. Zeile aus, in welcher der Time Code übertragen werden soll (6-22)
2. Time Code Zeile: Wählen Sie die 2. Zeile aus, in welcher der Time Code übertragen werden soll (6-22)
- Daily Jam Time: Legen Sie eine Uhrzeit für das Daily Jam Event fest.
- Lokaler Offset aus PTP TLV verwenden, wenn im PTP Slave Modus: Wenn der IMS LANTIME-Server als PTP-Slave betrieben wird, wird die VSC181H bei gesetztem Haken die in den Telegrammen der Master-Uhr integrierten TLVs auswerten, um einen lokalen Zeitoffset für die Generierung des Signals und der Zeitcodes zu berücksichtigen.
- Label: Sie haben die Möglichkeit, eine individuelle Bezeichnung für den Ausgang einzutragen oder das Feld frei zu lassen.



Ausgang 2 & 4 - DARS

- Ausgang: „Digital Audio Out“ (*Digital Audio Reference Signal [DARS]*)
- Signalart: „OFF“
„DARS 48 kHz“
„DARS 44,1 kHz“
- Label: Sie haben die Möglichkeit, eine individuelle Bezeichnung für den Ausgang einzutragen oder das Feld frei zu lassen.

Hinweis: Ausgang 4 ist ein „Slave“-Port, dessen Ausgabe ausschließlich von der Konfiguration von Ausgang 2 bestimmt ist.

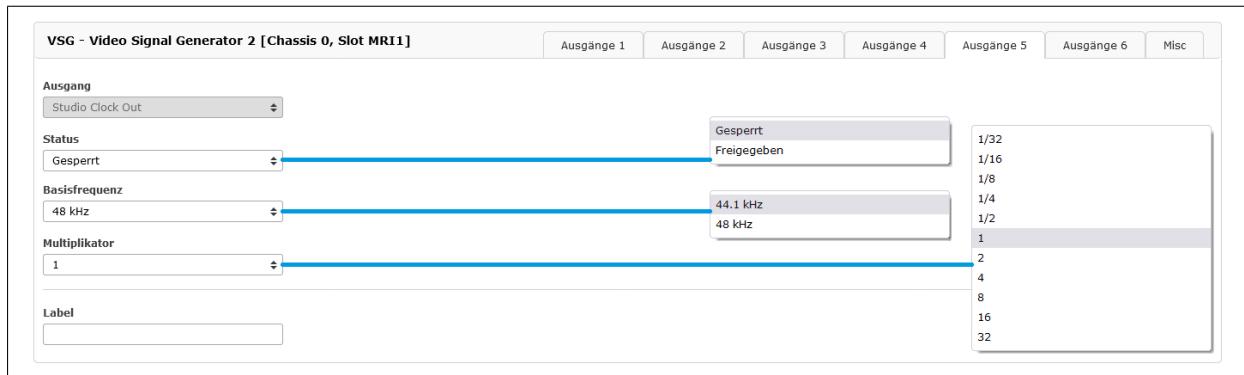
VSG - Video Signal Generator 2 [Chassis 0, Slot MRI1]

| | | | | | | | | |
|---|------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| Ausgang | LTC Out | Ausgänge 1 | Ausgänge 2 | Ausgänge 3 | Ausgänge 4 | Ausgänge 5 | Ausgänge 6 | Misc |
| Art | OFF | OFF LTC 24FPS / 23.976Hz LTC 24FPS LTC 25FPS LTC 30FPS LTC 30FPS Drop Frame | | | | | | |
| Phase-Offset | 0 ns | | | | | | | |
| Daily Jam Time | 00 Stunden | 00 Minuten | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Datumskodierung entsprechend ITU-R BR.1353 <input checked="" type="checkbox"/> Paritätskodierung deaktivieren | | | | | | | | |
| Label | | | | | | | | |

Ausgang 3 & 6 - LTC

- Ausgang: „LTC Out“ (*Linear Time Code im Audio-Signal*)
- Art: „OFF“
 „LTC 24 fps / 23,976 Hz“
 „LTC 24 fps“
 „LTC 25 fps“
 „LTC 30 fps“
 „LTC 30 fps Drop-Frame“ (*für NTSC-Inhalte mit einer Bildfrequenz von 29,97 fps*)
- Phase-Offset: Sie haben die Möglichkeit, einen Phasen-Offset zur Kompensation von Laufzeitverzögerungen einzutragen.
- Daily Jam Time: Legen Sie eine Uhrzeit für das Daily Jam Event fest.
- Datumskodierung entsprechend ITU-R BR.1353: Bei gesetztem Haken formatiert das Modul die im LTC integrierten Datumsinformationen nach der ITU-Empfehlung BR.1353. Ist der Haken nicht gesetzt, wird das Datum nach SMPTE ST 309 formatiert. Eine bestimmte Einstellung ist eventuell aus Kompatibilitätsgründen notwendig.
- Paritätskodierung deaktivieren: Bei gesetztem Haken werden die Paritätsbits nicht in die LTC-Daten integriert. Das kann aus Kompatibilitätsgründen notwendig sein.
- Label: Sie haben die Möglichkeit, eine individuelle Bezeichnung für den Ausgang einzutragen oder das Feld frei zu lassen.

Hinweis: Ausgang 6 ist ein „Slave“-Port, dessen Ausgabe ausschließlich von der Konfiguration von Ausgang 3 bestimmt ist.



Ausgang 5 – Word Clock

Ausgang: „Studio Clock Out“ (*Word Clock*)

Status: „Gesperrt“ (*deaktiviert*)
„Freigegeben“ (*aktiviert*)

Basisfrequenz: „44,1 kHz“
„48 kHz“

Multiplikator: Wählen Sie einen Multiplikator aus, mit dem die Basisfrequenz multipliziert werden soll. Die Frequenz des Ausgabesignals wird demnach so berechnet:

$$\text{Basisfrequenz} * \text{Multiplikator} = \text{Ausgangsfrequenz}$$

Label: Sie haben die Möglichkeit, eine individuelle Bezeichnung für den Ausgang einzutragen oder das Feld frei zu lassen.



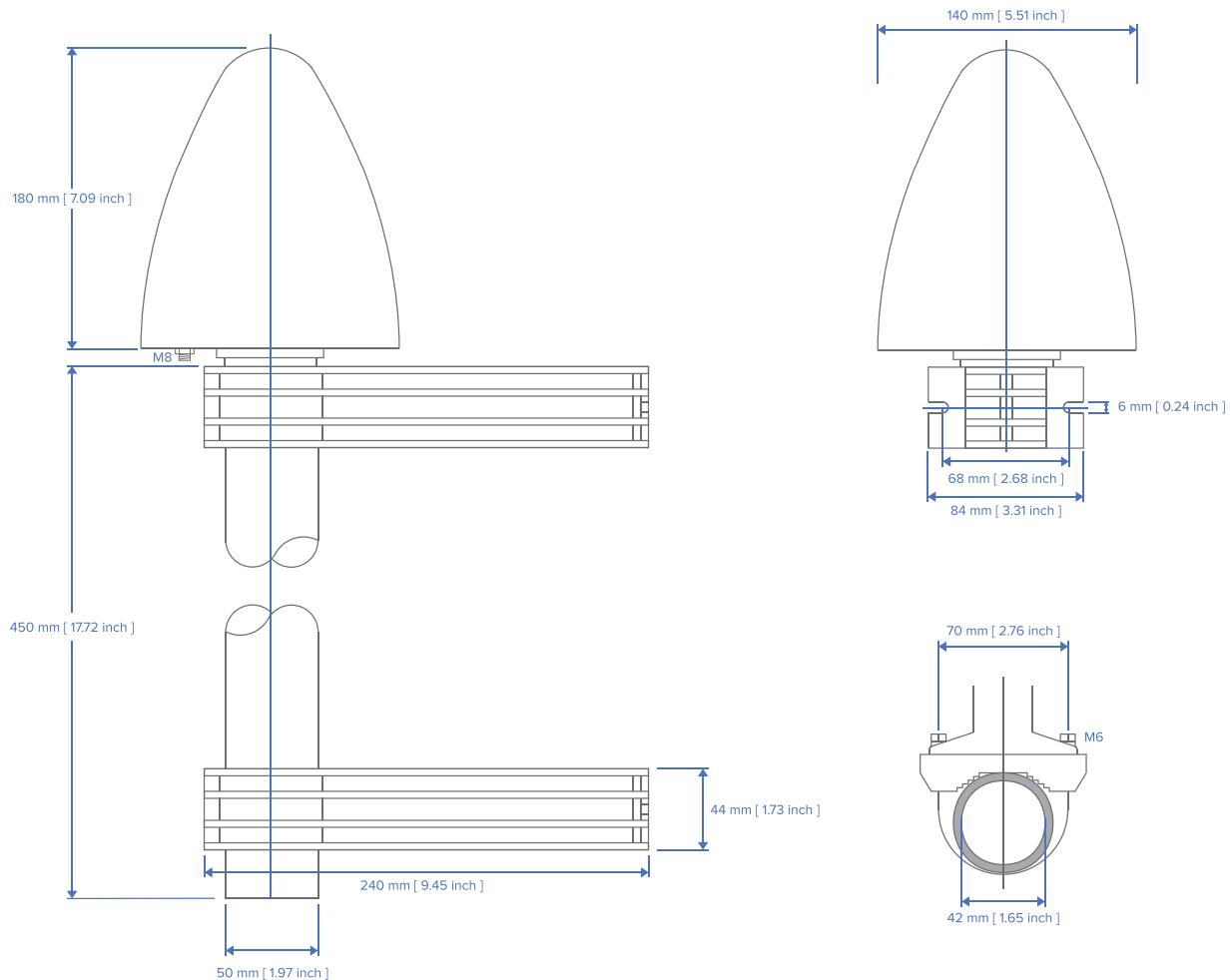
Misc

Zeitzone: Hier kann die entsprechende Zeitzone des VSG181H-Moduls ausgewählt werden.

14.9 Technische Daten - Antennen für IMS-Systeme

14.9.1 Technische Daten - GPSANTv2 Antenne

Abmessungen:



Spezifikationen

| | |
|--------------------------|---|
| Spannungsversorgung: | 15 V, ca. 100 mA (über Antennenkabel) |
| Empfangsfrequenz: | 1575,42 MHz (GPS L1/Galileo E1 band) |
| Bandbreite: | 9 MHz |
| Frequenzen: | Mischfrequenz: 10 MHz Zwischenfrequenz: 35,4 MHz |
| Verstärkung: | 5,0 dBic typ. im Zenith |
| Polarisierung: | rechtsdrehend, kreisförmig |
| Achsenverhältnis: | ≤ 3 dB im Zenith |
| Nennimpedanz: | 50 Ω |
| VSWR: | ≤ 1.5 : 1 |
| Mischverstärkung: | 56 dB ± 3 dB |
| Weitabselektion: | ≥ 70 dB @ 1555 MHz ≥ 55 dB @ 1595 MHz |
| Rauschzahl: | 1,8 dB typ., 3 dB max. bei +25 °C |
| Stoßüberspannungsschutz: | Level 4 (nach IEC 61000-4-5) Prüfspannung: 4000 V Max. Spitzenstrom @ 2 Ω: 2000 A |
| ESD-Schutz: | Level 4 (nach IEC 61000-4-2) Kontaktentladung: 8 kV Luftentladung: 15 kV |
| Anschluss: | N-Norm Buchse |
| Gehäusematerial: | ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse |
| Schutzart: | IP65 |
| Temperaturbereich: | -60 °C bis +80 °C |
| Gewicht: | 1,4 kg mit Montagekit |

14.9.2 Technische Daten - 40 dB Multi-GNSS Antenne

GPS L1 / GLONASS L1 / GALILEO E1 / BeiDou B1 Frequenzband

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. Die detaillierten Installationsskriterien finden Sie im Kapitel **Antenneninstallation**.

Diese aktive L1 Antenne enthält in ihrem witterfesten Gehäuse eine hochleistungsfähige Antenne und einen rauscharmen Verstärker. Der angeschlossene GPS/GLONASS Empfänger versorgt über das Antennenkabel die Antenne mit 5.0 V DC-Spannung.

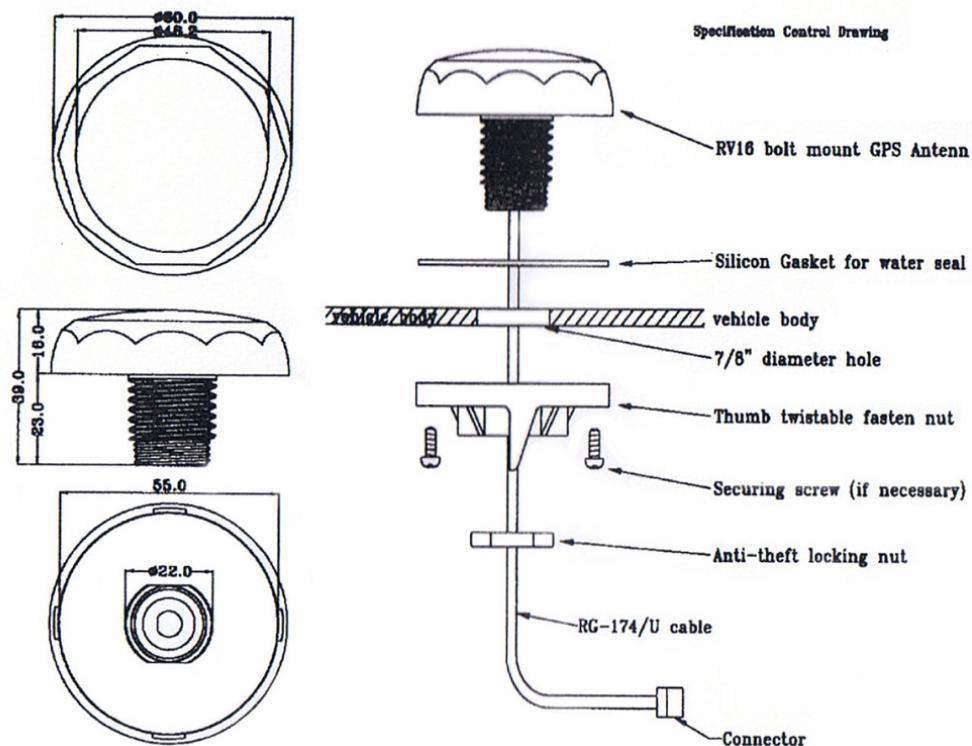
Als Antennenzuleitung kann ein handelsübliches 50 Ohm Koaxialkabel verwendet werden. Die maximale Leitungslänge zwischen Antenne und Empfänger liegt bei ca. 70 Meter (H155 - Low-Loss). Ein Befestigungskit ist im Lieferumfang enthalten.

Siehe Datenblatt, welches hier heruntergeladen werden kann:

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

14.9.3 Technische Daten - RV-76G GPS/GLONASS Antenne für mobile Anwendungen

Montage der Antenne



Weitere Informationen zum Produkt

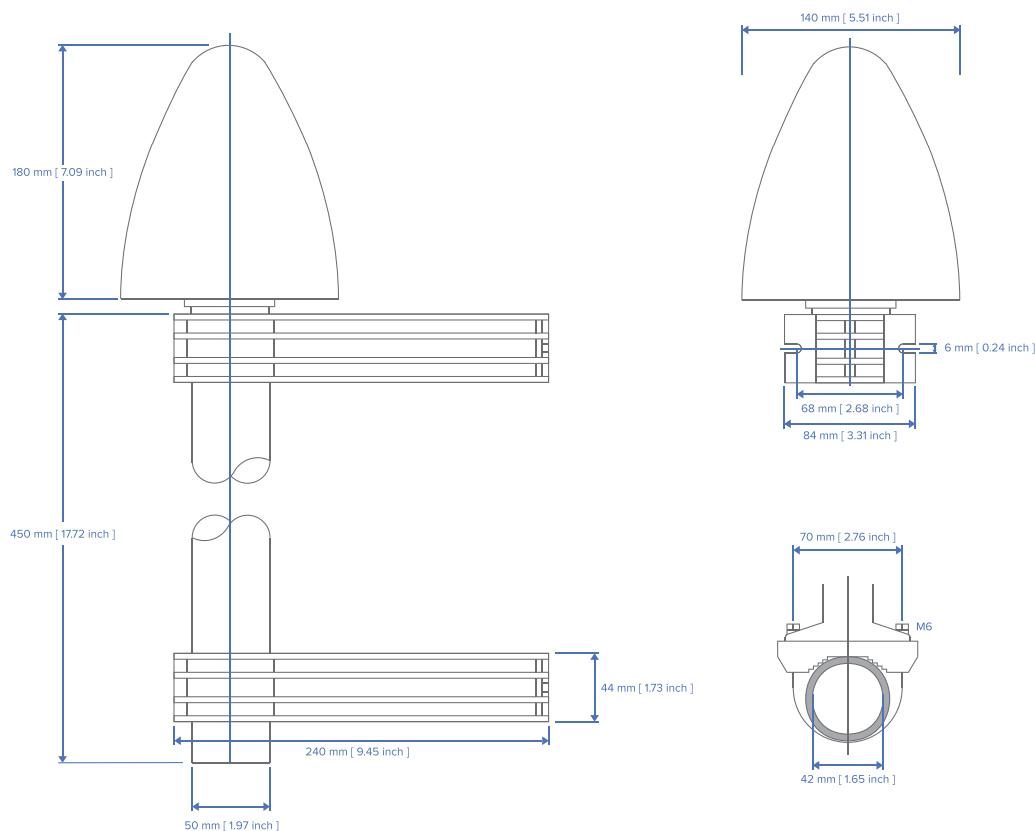
Ausführliche Spezifikationen, finden Sie im Datenblatt des Herstellers.

Quelle: *Datenblatt RV-76G_Catalog_V1.0_20130502 (Sanav)*

Download: https://www.meinberg.de/download/docs/other/rv-76g_en.pdf

14.9.4 Technische Daten - GNSS Multi-Band-Antenne

Abmessungen



Spezifikationen

| | |
|-----------------------------------|--|
| Spannungsversorgung: | 5 V DC ... 16 V DC, 24 mA (über Antennenkabel) |
| Anschluss: | N-Norm Buchse |
| Formfaktor: | ABS-Plastikgehäuse für Außeninstallation |
| IP-Schutzklasse: | IP66 |
| Relative Luftfeuchtigkeit: | 95 % |
| Temperaturbereich: | -40 °C ... +85 °C (-40 °F ... 185 °F) |
| Gewicht: | 1,6 kg mit Montagekit |
| Frequenzbereiche: | 1164 MHz ... 1254 MHz, 1525 MHz ... 1606 MHz |
| Gesamt LNA Verstärkung: | 35 dB min., 37 dB typ. |
| Rauschzahl: | 2,5 dB typ. bei 25 °C |

Unterstützte Frequenzbänder

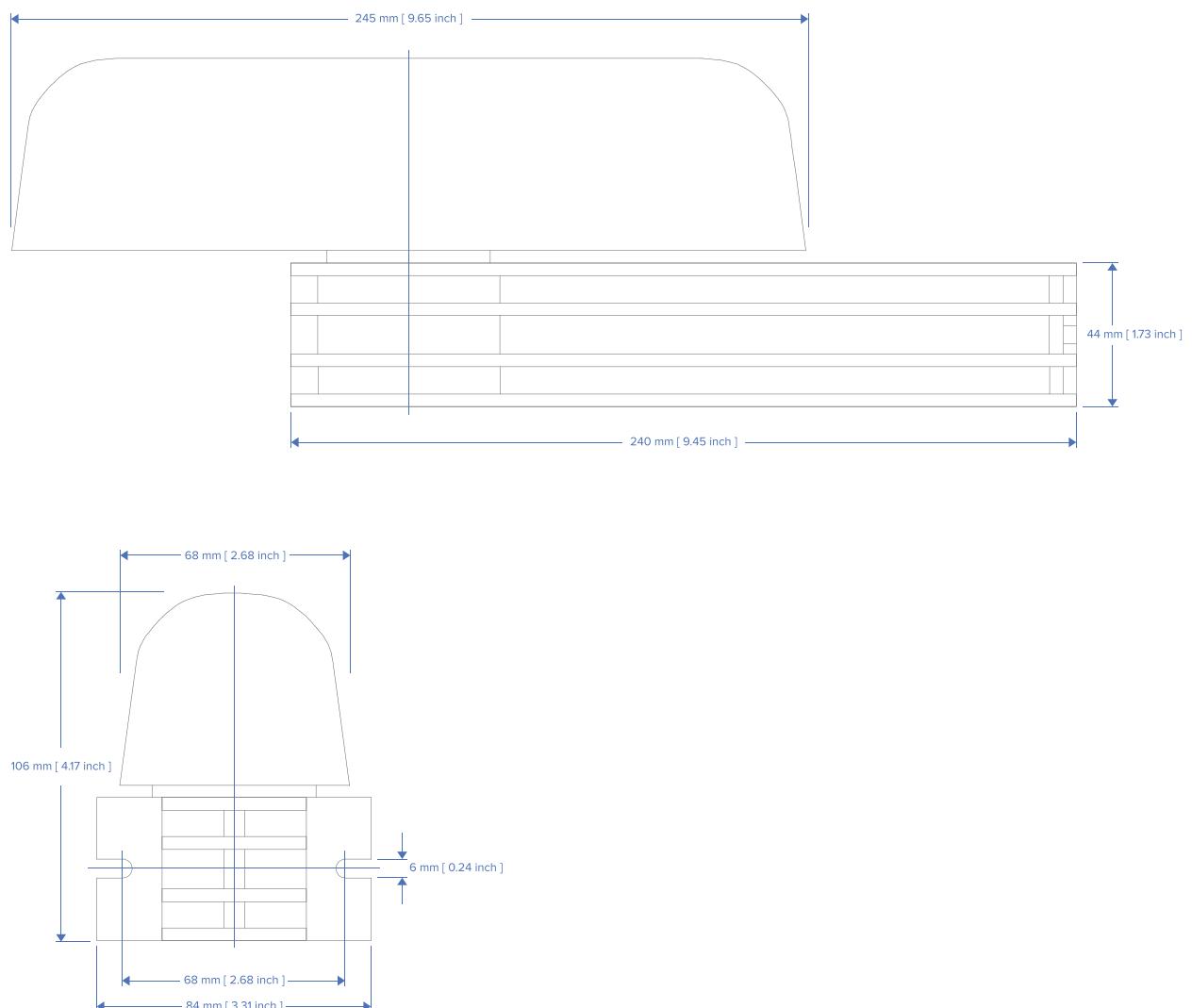
| | |
|-----------------|-------------------------|
| GPS: | L1/L2/L5 |
| GLONASS: | G1/G2/G3 |
| BeiDou: | B1/B2/B3 |
| Galileo: | E1/E5a+b plus L-band/E6 |

Weitabselektion

| | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| Freq. Band E5/L2/G2: | <u>Frequenz</u> | <u>Verstärkung</u> |
| | < 1050 MHz | > 45 dB |
| | < 1125 MHz | > 30 dB |
| | < 1350 MHz | > 45 dB |
| Freq. Band L1/E1/B1/G1: | <u>Frequenz</u> | <u>Verstärkung</u> |
| | < 1450 MHz | > 30 dB |
| | < 1690 MHz | > 30 dB |
| | < 1730 MHz | > 40 dB |

14.9.5 Technische Daten - AW02-Antenne

Abmessungen:



Spezifikationen

| | |
|----------------------|---|
| Spannungsversorgung: | 3,5 V – 5 V |
| Bandbreite: | 1 kHz |
| Signalpegel: | 50 μ V – 5 mV |
| Versorgungsspannung: | 3,5 V – 5 V |
| Anschluss: | N-Norm Buchse |
| Gehäusematerial: | ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse |
| Schutzart: | IP56 |
| Temperaturbereich: | -25 °C bis +65 °C |
| Gewicht: | 0,55 kg (1,2 lbs) mit Montagesatz für Wandmontage |

14.9.6 Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz

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

Der MBG-S-PRO hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und keine bevorzugte Einbaulage.



Phoenix CN-UB-280DC-BB

Eigenschaften:

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

Lieferumfang: Überspannungsschutz mit Montagewinkel und Zubehör

Produktyp: Überspannungsschutz für Sende- und Empfangsanlagen

Bauform: Zwischenstecker

Anschlüsse: N-Norm Buchse/N-Norm Buchse

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

Datenblatt zum Download:

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

15 Liste der verwendeten Abkürzungen

| | | | |
|----------|---|-----------|---|
| AFNOR | Association Francaise de Normalisation time codes | HSR | High-availability Seamless Redundancy |
| AC | Wechselstrom | HTTP | Hypertext Transfer Protocol |
| ASCII | American Standard Code for Information Interchange | HTTPS | Hypertext Transfer Protocol Secure |
| BMC | Best Master Clock | IEC | International Electrotechnical Commission |
| BMCA | Best Master Clock Algorithmus | IED | Intelligent Electronic Devices |
| BNC | Bayonet Neil Councilman Connector | IEEE | Institute of Electric and Electronic Engineers |
| Bps | Bytes per second | IEEE 1588 | Protokoll zur hochpräzisen Synchronisation im Nanosekundenbereich (PTP) |
| bps | Bits per second | | |
| CAT5 | Standard Netzwerk-Kabel | IP | Internet Protocol |
| CET | Central European Time | IP 20 | Schutzklasse 20 |
| CLI | Command Line Interface | IRIG | Inter-range instrumentation group time codes |
| DB9 | Steckverbinder vom Typ D-Subminiatur | LCD | Liquid Crystal Display |
| DARS | Digital Audio Reference Signal | LDAP(S) | Lightweight Directory Access Protocol |
| DC | Gleichstrom | LED | Light-Emitting Diode |
| DCF77 | Ist ein langwelliges Zeitsignal. DCF77 steht für D=Deutschland (Deutschland), C=Langwellensignal, F=Frankfurt, 77=Frequenz: 77,5 kHz. | LINUX | Unix-ähnliches Mehrbenutzer-Computer-Betriebssystem |
| | | LIU | Line Interface Unit- ein Modul zur Erzeugung von E1/T1-Signalen |
| DCFMARK | Einzelimpuls mit programmierbarem Datum und Uhrzeit | | MBit/s (framed) und Clock (unframed) |
| DHCP | Dynamic Host Configuration Protocol | LNE | Local Network Extention, zusätzliche Ethernet-Ports |
| DNS | Domain Name Server | | Media Access Control |
| DSCP | Differentiated Services Code Points | MAC | Message-Digest kryptographische Hash-Funktion |
| DST | Daylight Saving Time | MD5 | |
| E1 | Europäisches digitales Übertragungs-signal bei 2,048 MHz, das in Telekommunikationsnetzen verwendet wird. | MESZ | Mitteleuropäische Sommerzeit |
| | | MEZ | Mitteleuropäische Zeit |
| E2E | End-to-end | MIB | Management Information Base |
| ETH | Ethernet | MRS | Multi Reference Source |
| FTP | File Transfer Protocol | MSF | Zeitzeichensender in Anthorn, UK |
| FW | Firmware | | National Institute of Standards and Technology |
| GE / GbE | Gigabit Ethernet | NIST | Communication standard from National Marine Electronics |
| GLONASS | GLObal NAVigation Satellite System von den russischen Luftfahrt-Verteidigungskräften | NMEA | Association |
| | | | Network Time Protocol |
| GM | Grandmaster | NTP | NTP Daemon |
| GND | Ground (Connector) | NTPD | Original Shipped Version (Firmware) |
| GNSS | Global Navigation Satellite System (GPS, GLONASS, Galileo, Beidou) | OSV | Output |
| GOAL | GPS Optical Antenna Link | OUT | Peer-to-Peer |
| GPS | Global Positioning System (USA) | P2P | Programmable Logic Controller |
| GPIO | General Purpose Input Output | PLC | Phase Locked Loop |
| GSM | Global System for Mobile Communications | PLL | Pulse per Minute |
| HMI | Human-Machine Interface | PPM | Parallel Redundancy Protocol |
| HP | Horizontale Pitch - ist eine Einheit, die die horizontale Breite von elektronischen Geräten im Rack misst. | PRP | Pulse per Second |
| HPS | High Performance Synchronization PTP/NTP/SyncE GBit Modul | PPS | Pulse per Hour |
| | | PPH | Physical - Technical Institute Braunschweig / Germany |
| | | PTB | |

| | | | |
|--------|--|---------|--|
| PTP | Precision Time Protocol | Stratum | Value defines the NTP hierarchy |
| RAM | Random Access Memory | SYSLOG | Standard for computer data logging |
| RF | Frequency of radio waves, from 3 kHz to 300 GHz | T1 | North American telecommunication signal at 1.544 MHz frequency |
| RG58 | Standard coaxial cable used to connect an antenna and a receiver | TACACS | Terminal Access Controller |
| RJ45 | Ethernet Connector with 8 conductors | TAI | Temps Atomique International |
| RMC | Remote Monitoring Control | TC | Time Code |
| RoHS | Restriction of Hazardous Substances | TCA | Time Code Amplified |
| RPS | Redundant Power Supply | TCG | Time Code Generator |
| RS-232 | Serial port level | TCR | Time Code Receiver for IRIG A/B, AFNOR or IEEE1344 codes |
| RS-485 | Serial port level | TCP | Transmission Control Protocol |
| RSC | Redundant Switch Control unit | TTL | Transistor-to-Transistor Logic |
| RX | Receiving Data | TX | Data Transmission |
| SBC | Single Board Computer | U | Unit - is a unit measure the vertical height of rack mounted electronic equipment. |
| SDU | Signal Distribution Unit | UDP | User Datagram Protocol |
| SHA-1 | Secure Hash Algorithm 1 | UMTS | Universal Mobile |
| SMB | Subminiature coaxial connector | UNIX | Telecommunications System |
| SNMP | Simple Network Management Protocol | UTC | Multitasking, multi-user computer operating system |
| SNTP | Simple Network Time Protocol | VLAN | Virtual Local Area Network |
| SMTP | Simple Mail Transfer Protocol | WWVB | Universal Time Coordinate |
| SPS | Standard Positioning System | | Time signal radio station |
| SSH | Secure SHell network protocol | | Fort Collins, Colorado (USA) |
| SSU | Synchronization Supply Unit, specific clock used in telecommunication networks | | |
| SSM | Sync Status Messages, clock quality parameters in telecommunication networks. | | |
| ST | Bayonet-lock connector | | |

16 RoHS-Konformität

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

Wir erklären hiermit, dass unsere Produkte den Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU und deren deligierten Richtlinie 2015/863/EU 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, Cadmium, Quecksilber, sechswertiges Chrom, polybrominierte Biphenyle (PBBs) und polybrominierten Diphenyl- Äther (PBDEs), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Benzylbutylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) oder Diisobutylphthalat (DIBP) über den zugelassenen Richtwerten enthalten.



17 Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union

Declaration of Conformity

Doc ID: IMS LANTIME M4000-25.07.2024

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 IMS LANTIME M4000
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 ETSI EN 303 413 V1.2.1 (2021-04)
RED Directive
2014/53/EU

EMV – Richtlinie EN 55035:2017/A11:2020
EMC Directive
EN 55032:2015 + AC:2016 + A11:2020 + A1:2020
ETSI EN 301 489-19 V2.1.1 (2019-04)
2014/30/EU EN 61000-3-3:2013 + A1:2019
ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11)
EN 61000-3-2:2019
EN IEC 61000-6-2:2019
EN IEC 61000-6-3:2021

Niederspannungsrichtlinie EN IEC 62368-1:2020 + A11:2020
Low-voltage Directive
2014/35/EU

RoHS – Richtlinie EN IEC 63000:2018
RoHS Directive
2011/65/EU + 2015/863/EU

Bad Pyrmont, den 25.07.2024

Aron Meinberg
Quality Management


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

18 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich

UKCA Declaration of Conformity

Doc ID: IMS LANTIME M4000-25.07.2024

Manufacturer

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

declares that the product

Product Designation

IMS LANTIME M4000

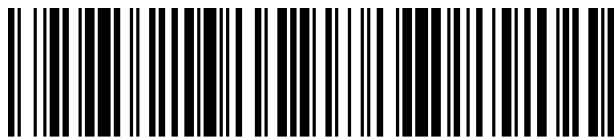
to which this declaration relates, is in conformity with the following standards and provisions of the following regulations under British law:

| | |
|---|---|
| Radio Equipment Regulations 2017 (as amended) <i>SI 2017/1206</i> | ETSI EN 303 413 V1.2.1 (2021-04) |
| Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (as amended) <i>SI 2016/1091</i> | EN 55035:2017/A11:2020 EN 55032:2015 + AC:2016 + A11:2020/A1:2020 ETSI EN 301 489-19 V2.1.1 (2019-04) EN IEC 61000-3-3:2013 + A1:2019 ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11) EN IEC 61000-3-2:2019 EN IEC 61000-6-3:2021 EN IEC 61000-6-2:2019 |
| Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 (as amended) <i>SI 2016/1101</i> | EN IEC 62368-1:2020/A11:2020 |
| The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (as amended) <i>SI 2012/3032 as amended by SI 2019/696</i> | EN IEC 63000:2018 |

Bad Pyrmont, Germany, dated 25.07.2024

Aron Meinberg
Quality Management





M4000_QSG_250724