



The Synchronization Experts.



SETUP GUIDE

IMS-PZF182

Hot-Plug Modul

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Table of Contents

1	Impressum	1
2	Urheberrecht und Haftungsausschluss	2
3	Revisionshistorie	3
4	Darstellungsmethoden in diesem Handbuch	4
4.1	Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen	4
4.2	Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen	5
4.3	Darstellung von sonstigen Informationen	5
4.4	Allgemein verwendete Symbole	6
5	Wichtige Sicherheitshinweise	7
5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
5.2	Produktdokumentation	8
5.3	Sicherheit bei der Installation	9
5.4	Sicherheit mit Batterien	10
6	Wichtige Produkthinweise	11
6.1	CE-Kennzeichnung	11
6.2	UKCA-Kennzeichnung	11
6.3	Optimaler Betrieb des Geräts	11
6.4	Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt	12
6.4.1	Batteriewechsel	12
6.5	Vorbeugung von ESD-Schäden	13
6.6	Entsorgung	14
7	Einleitung	15
8	Varianten der IMS-PZF182	18
9	Modulanschlüsse und -LEDs IMS-PZF182	19
9.1	Status-LEDs	20
9.2	COMx Zeittelegramm-I/O und PPS-Eingang	22
9.3	Antenneneingang - PZF-Empfänger	23
10	Vor der Inbetriebnahme	24
10.1	Lieferumfang	24
11	Installation einer Langwellenantenne	25
11.1	Geografische Überlegungen	25
11.2	Meinberg AW02-Antenne	26
11.2.1	Auswahl des Antennenstandortes	26
11.2.2	Montage der Meinberg-AW02-Antenne	27
11.2.3	Vorgehensweise bei der Antennenausrichtung	29
11.2.4	Option Antennenverteiler	30
11.3	Meinberg AI01-Antenne	31
11.3.1	Auswahl des Montageortes	31
11.4	Antennenkabel	32
11.5	Überspannungsschutz und Erdung	34
12	Installation des IMS-Moduls	38

12.1	Wichtige Hinweise für Hot-Plug-fähige IMS-Module	38
12.2	Installation und Ausbau hot-plug-fähiger IMS-Module	39
12.3	Daten- und Signalkabel	41
13	Initiale Konfiguration	42
13.1	Synchronisation über DCF77	43
13.2	Synchronisation über Zeitlegramm und PPS	45
13.3	Synchronisation über ein anderes IMS-Eingangsmodul	47
13.4	MRS-Konfiguration	47
14	Fehlerbehebung	48
15	Technischer Anhang	50
15.1	Technische Daten - AW02-Antenne	50
15.2	Technische Daten - Antennenkabel	51
15.3	Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz	52
15.4	Technische Daten - Oszillatoren	53
15.5	Technische Daten - IMS-Modulschnittstelle	54
15.6	MRS-Funktionalität	55
16	Ihre Meinung ist uns wichtig	57
17	RoHS-Konformität	58
18	Liste der verwendeten Abkürzungen	59

1 Impressum

Herausgeber

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Firmenanschrift:

Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont
Deutschland

Telefon:

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

Telefax:

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

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

17HRA 100322

geführt.

Geschäftsleitung:

Heiko Gerstung
Andre Hartmann
Natalie Meinberg
Werner Meinberg

Internet:

<https://www.meinberg.de>

E-Mail:

info@meinberg.de

Veröffentlichungsinformationen

Handbuch-Version: 2.0

Revisionsdatum: 25.09.2024

PDF-Exportdatum: 26.09.2024

2 Urheberrecht und Haftungsausschluss

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

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

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

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

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

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

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

3 Revisionshistorie

Version	Datum	Änderungsnotiz
1.0	2023-01-10	Grundversion
2.0	2024-09-25	Vollständige Überarbeitung auf Basis des Handbuchs für die IMS-PZF183

4 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch

4.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen

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



Vorsicht!

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



Warnung!

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



Gefahr!

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

4.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen

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



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

4.3 Darstellung von sonstigen Informationen

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



Achtung!

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



Hinweis:

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

4.4 Allgemein verwendete Symbole

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



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



Gleichstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5031*)



Wechselstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5032*)



Erdungsanschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5017*)



Schutzleiteranschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5019*)



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

5 Wichtige Sicherheitshinweise



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

Beachten Sie außerdem die am Gerät selbst angebrachten Sicherheitshinweise.

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

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

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

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

Falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Produktes benötigen, steht Ihnen der Technische Support von Meinberg jederzeit unter [✉ techsupport@meinberg.de](mailto:techsupport@meinberg.de) zur Verfügung.

5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



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

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

5.2 Produktdokumentation

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

Als kompetente Leserschaft gelten:

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



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

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

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

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

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

5.3 Sicherheit bei der Installation

Dieses Einbaugerät wurde entsprechend den Anforderungen des Standards IEC 62368-1 (*Geräte der Audio-/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik—Teil 1: Sicherheitsanforderungen*) entwickelt und geprüft. Bei Verwendung des Einbaugerätes in einem Endgerät (z. B. Gehäuseschrank) sind zusätzliche Anforderungen 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 Umkipppgefahr zu minimieren. Weitere Geräte sind von unten nach oben zu platzieren.

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

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

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

5.4 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 entflammaren oder ätzenden Flüssigkeiten oder Gasen führen.

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

6 Wichtige Produkthinweise

6.1 CE-Kennzeichnung

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



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

6.2 UKCA-Kennzeichnung

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



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

6.3 Optimaler Betrieb des Geräts

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

6.4 Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt



Achtung!

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

6.4.1 Batteriewechsel

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

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

- Die Referenzuhr hat nach dem Einschalten ein falsches Datum bzw. eine falsche Zeit.
- Einige Konfigurationen, die auf der Referenzuhr getätigt 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.

6.5 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.

6.6 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, Zubehörverpackung	Altpapier

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

Entsorgung des Geräts



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



Achtung!

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

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

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

Entsorgung von Batterien

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

7 Einleitung

Dieser Setup-Guide ist ein systematisch aufgebauter Leitfaden, welcher Sie bei der initialen Inbetriebnahme Ihres Meinberg-Produktes unterstützt.

Die IMS-PZF182 ist eine Referenzuhr mit Langwellenempfänger, der vom Grund auf speziell für die Zeit- und Frequenzsynchronisation entwickelt wurde. Die IMS-PZF182 stellt eine hochpräzise, hochgenaue Zeit- und Frequenzreferenz für Ihr Meinberg-IMS-System bereit und empfängt Signale vom DCF77-Zeitdienst in Mainflingen in der Nähe von Frankfurt am Main. Dieser Dienst ist noch in entfernteren Gebieten wie z. B. Mittelfinnland oder Nordalgerien zu empfangen, aber für einen stabile und zuverlässigen Empfang sind die besten Ergebnisse mit einem Empfang im West- und Mitteleuropa bei kommerziellen Anwendungen zu erzielen, die von einer kontinuierlichen Synchronisation abhängig sind.

Funktionsweise

Der Empfängerkreis der IMS-PZF182 liest das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit vom DCF77-Longwellensignal, welches auf 77,5 kHz gesendet wird. Sobald die IMS-PZF182 erfolgreich mit dem Langwellenreferenzsignal synchronisiert ist, generiert es eine PPS-Phasenreferenz (Puls-pro-Sekunde) und eine 10 MHz-Frequenzreferenz.

Diese PPS- und 10-MHz-Referenzsignale werden an die eingesetzten IMS-Module weitergeleitet, die diese Signale entweder direkt an die Ausgänge verteilen oder auf Basis der Referenzen selbst Signale erzeugen, die für verschiedenste Anwendungen benötigt werden.

IMS-Kompatibilität

Die IMS-PZF182 ist ein IMS-Modul, welches mit allen aktuellen Systemen der IMS-Familie kompatibel ist:

IMS-System	M500	M1000	M1000S	M2000S	M3000	M3000S	M4000
Kompatibel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Das Modul kann nur im CLK-Slot Ihres IMS-Systems eingesetzt werden:

IMS-Slot	PWR	CLK	CPU	MRI	ESI	I/O
Einsetzbar	✗	✓	✗	✗	✗	✗

Um Kompatibilitätsprobleme auszuschließen, sollte mindestens LANTIME OS **Version 7.06** auf Ihrem IMS-System installiert sein.

Antennenkompatibilität

Antenne	Meinberg AW02	Meinberg AW02-60	Meinberg AI01
Einsetzbar	✔	✘	✔

Die IMS-PZF182 ist für einen Betrieb mit der **Meinberg AW02-Antenne** oder der **Meinberg AI01-Antenne** konzipiert.

Sie ist **nicht** mit der **Meinberg AW02-60-Antenne** kompatibel.

Weitere Informationen sind in den folgenden Kapiteln verfügbar:

- → [Kapitel 11, „Installation einer Langwellenantenne“](#)
- → [Kapitel 15.1, „Technische Daten - AW02-Antenne“](#)

Einsatz von zwei IMS-Referenzuhren

Bei LANTIME M1000(S) (nur Varianten mit redundanten Uhren), M2000S-, M3000(S)- und M4000-Systemen verantwortet der „SCU“-Steckplatz („Signal Changeover Unit“) die Verteilung der Impuls- und Frequenzausgänge und die seriellen Zeitstrings der Referenzuhr bzw. der zwei redundanten Referenzuhren an die entsprechenden Ausgangsmodule.

Bei dem Betrieb von LANTIME M3000(S)- oder LANTIME M4000-Systemen mit redundanten Referenzuhren muss ein RSC¹-Umschaltmodul eingesetzt werden, welches aufgrund einer Logik die Umschaltung der Referenzuhren steuert. Bei nur einer installierten Referenzuhr muss mindestens ein SPT-Modul² installiert sein, welches für eine einfache Durchleitung der Signale sorgt. Ein IMS-System kann auch mit eingebautem RSC-Modul mit nur einer Referenzuhr betrieben werden.

Die LANTIME M500 und die Standardmodelle der M1000(S) unterstützen keine Referenzuhrredundanz und benötigen daher kein SCU-Modul.

LANTIME M1000(S)-Systeme mit Referenzuhrredundanz sowie LANTIME M2000S-Systeme verfügen bereits über ein integriertes RSC-Modul.

¹ Redundant Signal Controller

² Signal Passthrough

Handbuch-Updates

Meinberg-Produkte werden auch nach Markteinführung fortlaufend so weiterentwickelt, dass neue Funktionen und Verbesserungen immer wieder durch Firmware- und Software-Updates angeboten werden. Meinberg überarbeitet ebenfalls regelmäßig seine Produkthandbücher, um diesen Weiterentwicklungen Rechnung zu tragen.

Diese Handbuchversion wurde aufgrund des von der **Firmware-Version 2.14** einer IMS-PZF182 sowie der **LANTIME OS-Version 7.06** angebotenen Funktionsumfangs erstellt. Bei abweichenden Software- und Firmware-Versionen sind u. a. bei der Darstellung und dem Umfang der im → [Kapitel 13, „Initiale Konfiguration“](#) dargestellten Konfigurations- und Statusmöglichkeiten Unterschiede eventuell festzustellen.

Neue Versionen des Handbuchs werden im Meinberg Customer Portal unter <https://www.meinberg.support> bereitgestellt.

Andere relevante Dokumente

Dieser Setup-Guide stellt die Informationen bereit, die für eine schnelle und reibungslose Inbetriebnahme des Moduls in Ihrem System erforderlich sind. Wir empfehlen, neben diesen Setup-Guide auch die folgenden Dokumente aufmerksam zu lesen und bei dem Einsatz Ihrer IMS-PZF182 zu berücksichtigen:

Meinberg IMS-System-Handbücher (alle Systeme)

<http://www.mbg.link/doc-de>

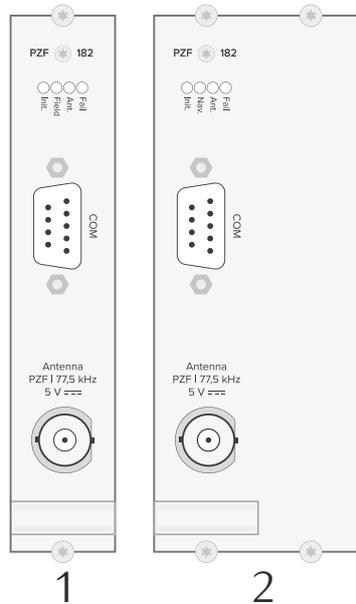
LANTIME OS Version 7.06 Firmware-Handbuch

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

Die IMS-Systemhandbücher stellen weitere Informationen zu hardwarerelevanten Themen Ihres IMS-Systems bereit, und das LANTIME OS-Handbuch bietet eine detaillierte Beschreibung von allen Konfigurations- und Überwachungsmöglichkeiten Ihres Moduls, vor allem im Zusammenhang mit anderen Modulen. Auch diese Handbücher sind über das Meinberg Customer Portal unter <https://www.meinberg.support> als Download erhältlich.

8 Varianten der IMS-PZF182

Die IMS-PZF182 verfügt je nach Variante über folgende Anschlüsse und Schnittstellen: Die Größen beziehen sich auf die Breite der Abdeckplatte und nicht die Anzahl der tatsächlichen Schnittstellen im LANTIME-System.

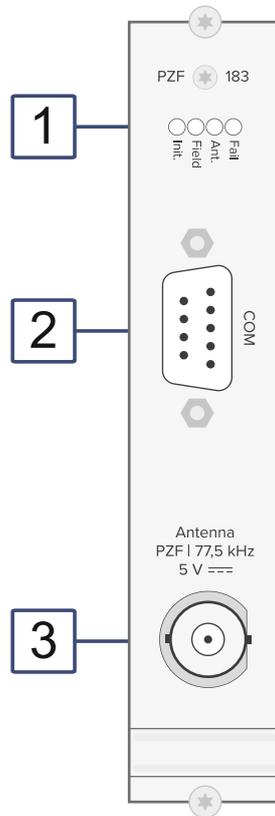


1	Standard	1 Steckplatz	1x BNC (Antenne), 1x COM	OCXO-SQ, OCXO-HQ ¹
2	DHQ	2 Steckplätze ²	1x BNC (Antenne), 1x COM	OCXO-DHQ ¹

¹ Weitere Informationen zu den erhältlichen Oszillatoren finden Sie im [Kapitel 15.4, „Technische Daten – Oszillatoren“](#).

² Bei dem Einsatz eines IMS-PZF182-Moduls mit einer 8TE-Frontplatte in einem IMS-System M500, M1000 oder M1000S wird der benachbarte Slot (I/O, MRI oder Clock) verdeckt. Bitte beachten Sie dies sowohl bei der Bestellung Ihres IMS-Systems, als auch bei eventueller Nachrüstung von IMS-Modulen.

9 Modulanschlüsse und -LEDs IMS-PZF182

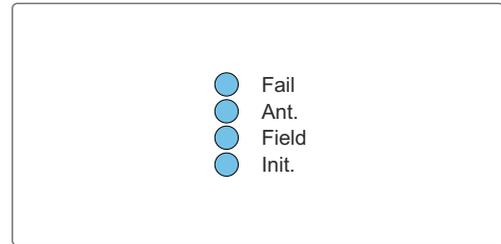


Hinweis:

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

9.1 Status-LEDs

- LED „*Init*“: Initialisierungsstatus der Referenzuhr
- LED „*Field*“: Empfang des DCF77-Signals und Betriebsart
- LED „*Ant*“: Status des Antennenanschlusses
- LED „*Fail*“: Keine verfügbaren Referenzquellen



LED	Farben	Beschreibung
<i>Init</i>	Blau	Die interne Firmware initialisiert sich und baut eine Verbindung mit dem LANTIME-System auf.
	Aus	Die Initialisierung der internen Firmware ist abgeschlossen und eine Verbindung wurde erfolgreich mit dem LANTIME-System aufgebaut, aber der Oszillator läuft noch nicht mit der Phasenreferenz synchron.
	Grün	Die Initialisierung der internen Firmware ist abgeschlossen, eine Verbindung wurde erfolgreich mit dem LANTIME-System aufgebaut und der Oszillator läuft mit der Phasenreferenz synchron.
<i>Field</i>	Aus	Der Langwellenempfänger empfängt keinen DCF77-Signal oder die Feldstärke des empfangenen DCF77-Signals ist unzureichend.
	Grün, flackernd	Der Empfänger arbeitet im AM-Modus (amplitudenmoduliert): Nur der amplitudenmodulierte Anteil des Signals wird verarbeitet. Das Flackern stellt die eingehenden Zeitdaten dar mit einem augenscheinlich sekundlichen Blinken. Die Uhr arbeitet bei der Inbetriebnahme des Moduls zunächst im AM-Modus, bis der Empfänger den phasenmodulierten Anteil des Funksignals erkennen kann. Danach wechselt der Empfänger in den PZF-Modus (siehe unten). Hat das Signal eine schlechte Qualität oder wird ein künstlich erzeugtes Signal ohne Phasenmodulation verwendet (z. B. ein lokaler DCF77-Generator) bleibt der Empfänger u. U. im AM-Modus.
	Grün, leuchtend	Der Empfänger arbeitet im PZF-Modus (Pseudozufallsfolge): Die Feldstärke des empfangenen Signals ist für eine Synchronisation der Referenzuhr mit dem phasenmodulierten Anteil des Signals ausreichend. Bei gutem Empfang wechselt der Empfänger in der Regel vom AM-Modus in den PZF-Modus innerhalb von 1 bis 2 Minuten nach dem Starten.

<i>Ant</i>	Grün	Die Antenne ist korrekt angeschlossen, es wurde kein Fehler in der Verbindung erkannt und die Uhr läuft mit der aktuell ausgewählten MRS-Referenzquelle (z. B. DCF77) synchron.
	Rot	Die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen.
	Rot/gelb (blinkend)	Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich durch einen freilaufenden Oszillator gesteuert und ist seit der letzten Initialisierung mit keiner externen Referenz (z. B. DCF77, PPS, Zeitlegramm) synchronisiert worden.
	Grün/gelb (blinkend)	Die Uhr befindet sich im „ Holdover-Modus “: Sie wird ausschließlich durch einen freilaufenden Oszillator gesteuert, ist seit der letzten Initialisierung aber mindestens einmal mit einer externen Referenz (z. B. DCF77, PPS, Zeitlegramm) synchronisiert worden.

<i>Fail</i>	Rot	Die Uhr kann keine Möglichkeit erkennen, sich erfolgreich über eine konfigurierte Referenzquelle zu synchronisieren, d. h. an keinem konfigurierten Eingang gibt es ein verwertbares Signal.
-------------	-----	--

9.2 COMx Zeitletogramm-I/O und PPS-Eingang

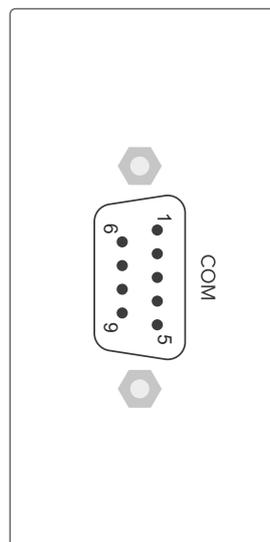
Hinweis:



Bitte beachten Sie, dass dieser PPS-Eingang nicht als eigenständige Phasenreferenz über diese Schnittstelle verwendet werden kann. Wenn die Referenzuhr über diese Schnittstelle gesteuert werden soll, dann immer nur in Kombination mit einem extern generierten Zeitletogramm, welches über den Empfangsanschluss (RxD) dieser Schnittstelle dem System zugeführt wird.

Für weitere Informationen über eine Synchronisation der IMS-PZF182 über Zeitletogramm und PPS wird auf [→ Kapitel 13.2, „Synchronisation über Zeitletogramm und PPS“](#) verwiesen.

Datenübertragung:	serielle I/O
RS-232-Baudraten:	19200 (<i>Standard</i>), 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Framing:	7N2, 7E1, 7E2, 8N1 (<i>Standard</i>), 8N2, 8E1, 7O1, 7O2, 8O1, 8E2
Zeitletogrammformate: (Eingang)	Meinberg Standard NMEA RMC, NMEA ZDA Uni Erlangen
Zeitletogrammformate: (Ausgang)	Meinberg Standard (<i>Standard</i>) Meinberg Capture Meinberg GPS SAT NMEA RMC NMEA GGA NMEA ZDA NMEA RMC GGA (<i>RMC dann GGA</i>) NMEA GGA ZDA (<i>GGA dann ZDA</i>) Uni Erlangen Computime Sysplex 1 SPA RACAL ION ION Blanked IRIG-J-1 6021 Freelance
Pinbelegung:	Pin 1: PPS In Pin 2: RS-232 RxD (<i>Empfangen</i>) Pin 3: RS-232 TxD (<i>Senden</i>) Pin 5: GND (<i>Erde</i>)
PPS-Eingang-Signalpegel:	TTL oder RS-232, high-Pegel
PPS-Eingang-Pulsweite:	$\geq 5 \mu s$
Verbindungstyp:	D-Sub-Stecker 9-pol.
Kabel:	Ausgang: Standard-RS-232-Kabel (geschirmt) Eingang: Modifiziertes RS-232-Kabel (geschirmt) mit PPS am Pin 1



9.3 Antenneneingang - PZF-Empfänger

Gefahr!

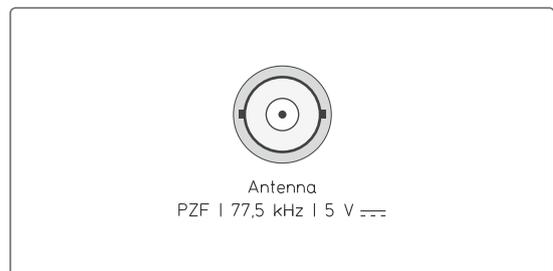


Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

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

Empfängertyp:	Quadraturempfänger zur optimalen Auswertung des DCF77-Signals (amplituden- und phasenmodulierte Komponenten)
Empfangsfrequenz:	77,5 kHz
Eingangsimpedanz:	50 Ω
Signalpegel:	50 μ V ... 5 mV
Betriebsspannung:	5 V, max. 1 mA
Verbindungstyp:	BNC-Buchse
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt
Kabellänge:	typ. 300 m mit RG58-Koaxialkabel



10 Vor der Inbetriebnahme

10.1 Lieferumfang

Packen Sie die IMS-PZF182 sowie alle Zubehörteile aus und gleichen Sie den Lieferumfang mit der beiliegenden Packliste ab, um sicherzustellen, dass alle Komponenten vorhanden sind. Sollte etwas vom aufgeführten Inhalt fehlen, dann wenden Sie sich bitte an unseren Vertrieb: ✉ sales@meinberg.de.

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

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

11 Installation einer Langwellenantenne

11.1 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.

Die Antenne muss gemäß den unten angegebenen Installationskriterien auf 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.

Alignment of DCF77 Antenna

The length of the DCF77 antenna (e.g., AI01, AW02) (see **arrow direction**) should be facing the transmission tower.

DCF77 Antenna

Location: Berlin

DCF77 Transmission Tower

Location: Mainflingen, near
Frankfurt am Main
Signal: DCF77 Long Wave

DCF77 Antenna

Location: Milan

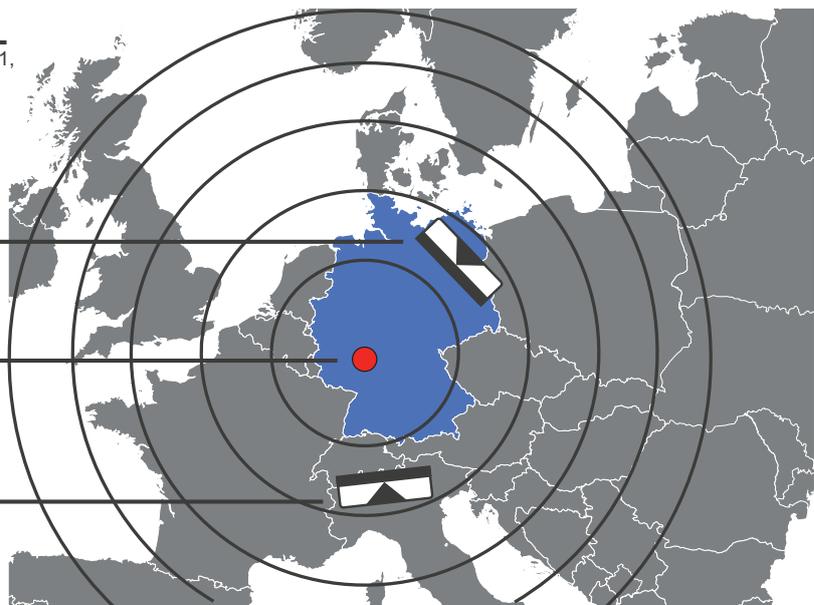


Abbildung: Ausrichtung einer Meinberg-Langwellenantenne von verschiedenen Standorten aus in Deutschland auf den DCF77-Sendemast in Mainflingen, Deutschland.

11.2 Meinberg AW02-Antenne

11.2.1 Auswahl des Antennenstandortes

Es gibt zwei Wege, um die Antenne mit dem in der Verpackung enthaltenen Montagesatz zu befestigen.

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 folgenden Bedingungen sind auch bei der Auswahl eines Montagestandortes für die Antenne zu erfüllen:

- Die Sichtlinie zwischen Antenne und Signalquelle darf durch sichtbare Hindernisse nicht beeinträchtigt werden.
- Die Antenne muss waagrecht montiert werden (siehe Abbildung).
- Die Antenne darf nicht unter Stromleitungen oder anderen elektrischen Stromkreisen installiert werden.
- Ein Abstand von mindestens 30 cm ist zwischen der Antenne Ihrer IMS-PZF182 und anderen Antennen einzuhalten.
- Die Längsseite der Antenne muss dem Sendemast zugewandt sein (siehe Abbildung).

Achtung!



Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, kann Ihr IMS-PZF182 eventuell das Langwellensignal nicht richtig empfangen oder das Signal wird durch atmosphärische oder elektrische Interferenzen gestört.

Unter den o.g. Bedingungen wird Ihr Meinberg-IMS-PZF182 nicht synchronisieren können, wird nur im **AM-Modus** synchronisieren können (mit entsprechenden Genauigkeitseinbußen) oder gelegentlich mit der Referenzquelle nicht synchron bleiben.

11.2.2 Montage der Meinberg-AW02-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!



Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!



Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

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

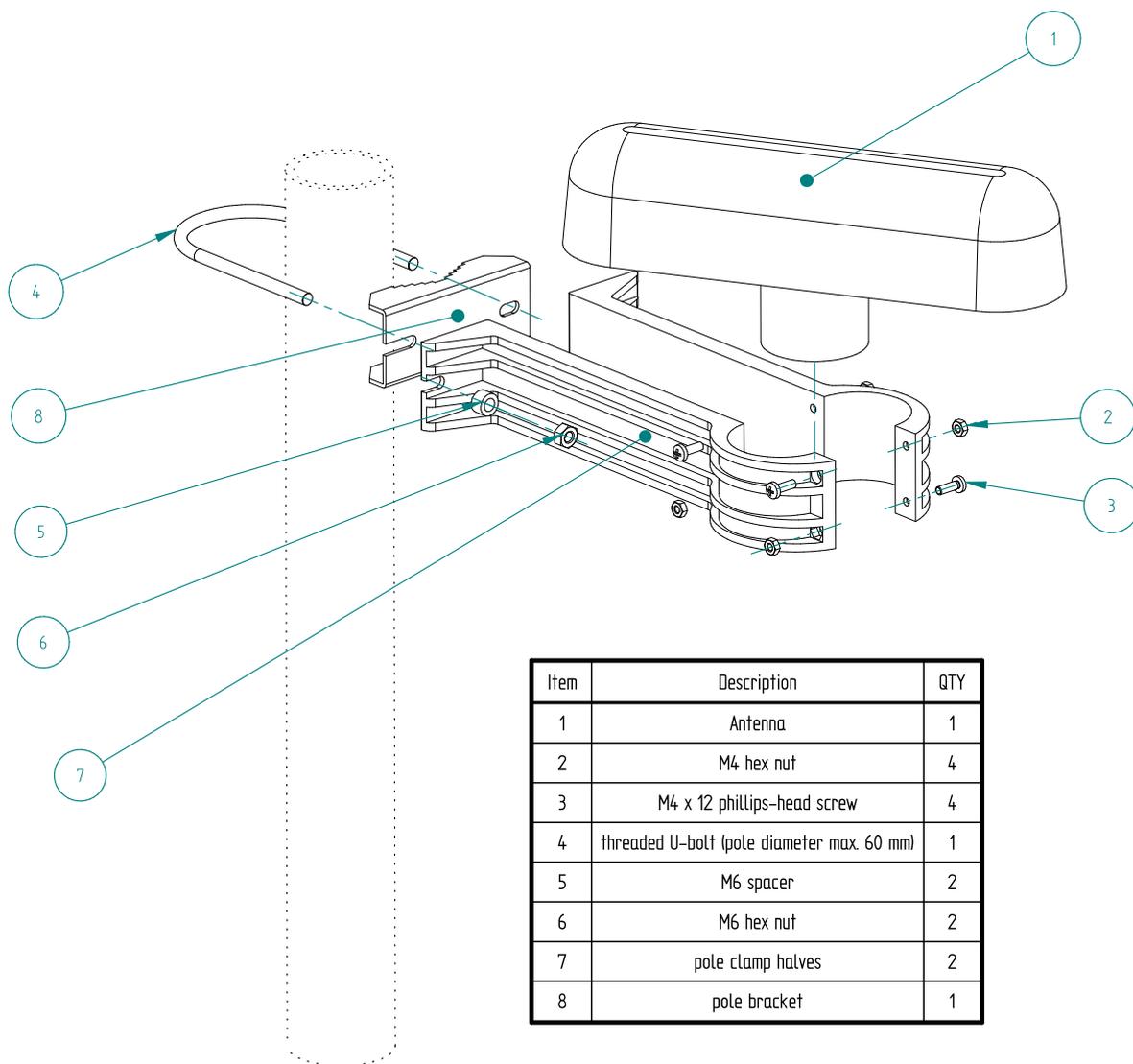


Abb. 3: Mastmontage einer AW02-Antenne

Montieren Sie die Langwellenantenne gemäß den in → [Kapitel 11.2.1, „Auswahl des Antennenstandortes“](#) beschriebenen Bedingungen 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.

11.2.3 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 sekundliches Flackern der „Field“-LED beobachtet.

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

Schritt 3: Wenn Ihr LANTIME-System über ein Display verfügt, prüfen Sie über die Option „**Reference Time** → **Info** → **Corr. & Field**“, dass der „Field“-Wert möglichst hoch ist (idealerweise mindestens *80*). Diese Werte werden dynamisch aktualisiert, so dass Person 2 sich mit Person 1 aktiv austauschen kann, um etwaige Anpassungen an der Antennenrichtung vorzunehmen.

Verfügt der LANTIME über kein Display, aber hat Person 2 einen Kommandozeilenzugang zum LANTIME (z. B. Telnet, SSH), kann eine Simulation des Display-Menüs anhand des Kommandos `⌘pc` aufgerufen werden. In diesem Fall wird die Option „**Ref. Time** → **Info** → **Corr. & Field**“ mit den Pfeiltasten und der Eingabe-Taste ausgewählt. Diese Werte werden dynamisch aktualisiert, so dass Person 2 sich mit Person 1 aktiv austauschen kann, um etwaige Anpassungen an der Antennenrichtung vorzunehmen.

Die Feldstärke- und Korrelationswerte sind auch unter „**Info des Empfängers**“ im Reiter „**Hauptmenü**“ des LANTIME OS-Webinterface zu sehen. Diese Werte werden **nicht** dynamisch aktualisiert, so dass man bei Bedarf die Browser-Seite neu laden muss und die Kommunikation mit Person 1 entsprechend gestalten soll.

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 Referenzuhr nach dem Einschalten innerhalb von drei Minuten synchronisieren.

Eine erfolgreiche Synchronisation ist erkennbar, wenn die „Field“-LED links von der Stundenanzeige sekundlich flackert und danach 1 bis 2 Minuten leuchten bleibt. In diesem Fall zeigt das Display auch „PZF: NORMAL OPERATION“.

11.2.4 Option Antennenverteiler

Über den Meinberg-Antennenverteiler „AV4“ können über eine Antenne bis zu vier Meinberg DCF- oder PZF-Empfänger angeschlossen werden. Die Spannungsversorgung des AV4 erfolgt mittels Schuko-Stecker für den Netzanschluss.

Der Antennenverteiler darf an einer beliebigen Position zwischen Überspannungsschutz und Empfänger installiert werden.

11.3 Meinberg AI01-Antenne

11.3.1 Auswahl des Montageortes

Die Antenne AI01 ist für den Einsatz in Innenräumen vorgesehen. Um sicherzustellen, dass das DCF77-Signal zuverlässig empfangen werden kann und um Probleme bei der Synchronisation zu vermeiden, wählen Sie einen Standort, der eine möglichst unverbaute Sicht in Richtung Mainflingen (bei Frankfurt am Main) gewährleistet.

- Idealerweise wählen Sie einen Raum innerhalb des Gebäudes mit freiem Blick in Richtung Mainflingen.
- Die Sichtlinie zwischen Antenne und Signalquelle sollte so wenig wie möglich beeinträchtigt werden. Idealerweise sollte sie in der Nähe eines Fensters in Richtung Mainflingen und ohne nahe gelegene Gebäude platziert werden.
- Die Antenne sollte nicht unter Stromleitungen, elektrischen Beleuchtungen oder anderen Stromkreisen installiert werden.
- Halten Sie einen Abstand von mindestens 30 cm zu anderen Antennen ein.



Hinweis:

Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, können Probleme auftreten.

11.4 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.

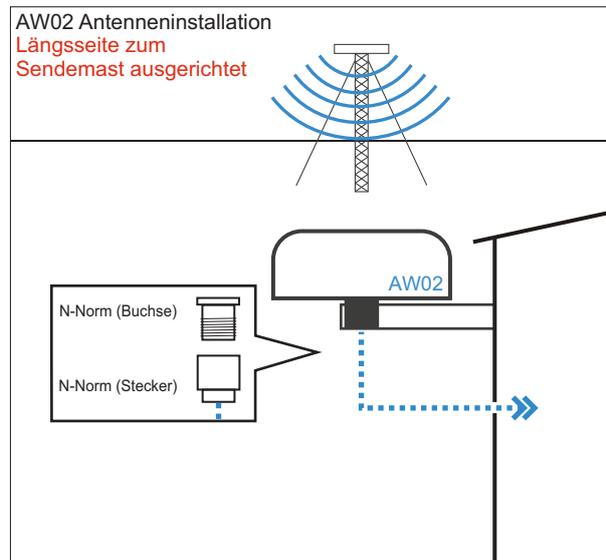
Standardmäßig sind beide Kabelenden bei Auslieferung mit einem entsprechenden Stecker vorkonfektioniert, können aber auch nach Kundenwunsch unkonfektioniert ausgeliefert werden.

Für weitere Informationen über die technischen Daten der unterstützten Antennenkabeltypen wird auf [→ Kapitel 15.2, „Technische Daten - Antennenkabel“](#) verwiesen.

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 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.

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

Im → [Kapitel 11.5, „Überspannungsschutz und Erdung“](#) wird die Installation eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation erläutert.

11.5 Überspannungsschutz und Erdung

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

Ohne einen Leitungsschutz können solche induzierten Spannungen zu einer erheblichen Beschädigung oder sogar Zerstörung von nicht nur der Antenne, sondern auch anderen Geräten im Innenraum führen, die an der Koaxialleitung anliegen, insbesondere Ihrer IMS-PZF182 sowie angeschlossenen Empfängern und Signalverteilern. Solche Überspannungen stellen auch ein Brand- und Verletzungsrisiko dar.

Aus diesem Grund ist ein wirksamer Überspannungsschutz ein wichtiger Teil einer sicheren und zuverlässigen Zeitserverinstallation, sowohl im Sinne des elektrischen Schutzes und Brandschutzes als auch zum Schutz Ihrer Meinberg-Antenne sowie Ihres Zeitervers.



Warnung!

Überspannungsschutzmaßnahmen dürfen nur von Personen mit entsprechender Eignung im Bereich Elektroinstallation umgesetzt werden.

Optionaler Überspannungsschutz MBG-S-PRO

Der MBG-S-PRO ist ein von Phoenix Contact (Typbezeichnung CN-UB-280DC-BB) hergestellter Überspannungsschutz, der Koaxialverbindungen schützen soll.

In Überspannungsszenarien reagiert es automatisch, um Geräte, welche **primär** durch Überspannungen gefährdet sind (d. h. die Antenne im Außenbereich), von Geräten zu isolieren, die **sekundär** durch Überspannungen gefährdet sind (d. h. die IMS-PZF182).

Eine primäre Gefährdung entsteht hier durch eine direkte Einwirkung von Überspannungen, die durch direkte oder indirekte Blitzeinschlägen hervorgerufen wurden. Einer sekundären Gefährdung unterliegen die Geräte, die zwar nicht unmittelbar den Überspannungen ausgesetzt sind, durch ihre elektrischen Verbindungen mit primär gefährdeten Geräten aber durch den hohen Spannungen dennoch beschädigt werden können.

Der MBG-S-PRO besteht aus einer austauschbaren Gaskartusche, die nachgeschaltete Geräte vor der Überspannung schützt, indem er die entstehende Energie vom Innenleiter zum Erdpotenzial bei einer Zündung umleitet.



Hinweis:

Der Überspannungsschutz und ein passendes Koaxialkabel gehören nicht zum Standardlieferumfang einer Meinberg-Langwellenantenne, können aber zusätzlich als optionales Zubehör bestellt werden, während oder auch nach der Bestellung eines Zeitervers. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren vertrieblichen Ansprechpartner bei Meinberg.

Auswahl eines Montageorts

Der MBG-S-PRO wird direkt in die Koaxialleitung im Außenbereich eingebaut am bzw. möglichst nah zum Wanddurchbruch in das Gebäude. So wird sichergestellt, dass die längstmögliche Strecke der Koaxialleitung, vom Antennenanschluss zum Gebäudedurchbruch, vom MBG-S-PRO geschützt wird.

Deshalb sollte der MBG-S-PRO idealerweise im Freien direkt am Wanddurchbruch des Antennenkabels in das Gebäude montiert werden, um das Gebäude vor Überspannungen zu schützen. Alle „ungeschützten“ Teile der Koaxialleitung zwischen dem MBG-S-PRO und den Gebäudedurchbruch sind nicht durch den MBG-S-PRO geschützt.

Der MBG-S-PRO ist an einem vor Sprühwasser, Strahlwasser und hoch leitfähigen Atmosphären¹ geschützten Ort zu montieren. Kann der Montageort keinen gewährleisteten Schutz vor Sprüh- und Strahlwasser anbieten, ist er in einem geeigneten IP65-Schutzgehäuse zu montieren.

Der Montageort sollte auch möglichst nah zur Potentialausgleichsschiene Ihrer Potentialausgleichsanlage sein, um sicherzustellen, dass der Pfad zur Erde möglichst kurz ist.

¹ Der MBG-S-PRO ist nach IEC/EN 60664-1 für Verschmutzungsgrad 2 geprüft worden.

Vorbereitung

Neben der MBG-S-PRO-Einheit und den mitgelieferten Montagewinkeln sind auch für die Montage folgende Gegenstände erforderlich:

- Ein Koaxialkabel mit ausreichender Länge, das zwischen Antenne und MBG-S-PRO montiert wird: Der Anschluss des Überspannungsschutzes erfordert einen N-Norm-Stecker.
- Einen möglichst kurzen Erdungskabel.
- Geeignete Wanddübel und Schrauben für die Montage des MBG-S-PRO-Montagewinkels am Wand sowie geeignete Ausrüstung für die Wandmontage (z. B. Bohrmaschine mit passenden Bohrer- und Schrauberbits).

Das Koaxialkabel vom Empfänger ist auch bis zum Montageort des MBG-S-PRO zu verlegen und mit einem N-Norm-Stecker zu konfektionieren.

Montage und Anschluss

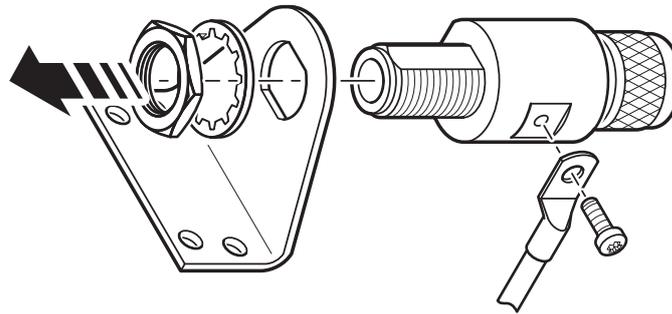


Abbildung 11.1: Montage des MBG-S-PRO-Überspannungsschutzes

1. Montieren Sie den Montagewinkel an der Wand mit geeigneten Wanddübeln und Schrauben.
2. Montieren Sie den MBG-S-PRO-Überspannungsschutz im Montagewinkel wie im [Abb. 11.1](#) gezeigt. Der MBG-S-PRO hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und damit auch keine bevorzugte Einbaulage.
3. Kürzen Sie die Erdungsleitung von der Potentialausgleichsschiene zur kürzest möglichen Länge und schließen Sie sie an dem MBG-S-PRO anhand einer geeigneten Kabelöse an.
4. Verbinden Sie das andere Ende der Erdungsleitung mit der Potentialausgleichsschiene Ihrer Potentialausgleichsanlage.



Achtung!

Um zerstörerischen Potenzialunterschiede zu vermeiden, muss der MBG-S-PRO mit derselben Potentialausgleichsschiene wie der angeschlossene Meinberg-Empfänger angeschlossen werden.

5. Kürzen Sie das Koaxialkabel von der Antenne zur kleinstmöglichen Länge und schließen Sie es an einem Überspannungsschutzbuchsen an. Schließen Sie das Koaxialkabel vom Meinberg-Empfänger (bzw. vom ersten nachgeschalteten Signalverteiler) an der anderen Buchse des Überspannungsschutzes an.



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.

Zusätzliche Informationen

In diesem Handbuch wird nur das grundlegende Montageverfahren des MBG-S-PRO beschrieben. Für weitere Montageinformationen und technische Daten zum MBG-S-PRO sowie eine Anleitung zum Austausch der Gaskartusche, wird auf dem → [Kapitel 15.3, „Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz“](#) im Anhang sowie dem Datenblatt des Herstellers verwiesen.

Datenblatt

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf)

Benutzeranleitung

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/eba_tt_cn_ub_280dc_9461776_09.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/eba_tt_cn_ub_280dc_9461776_09.pdf)

12 Installation des IMS-Moduls

12.1 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:	„ <u>Nicht</u> 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.

12.2 Installation und Ausbau hot-plug-fähiger IMS-Module

Sie benötigen zum Aus- bzw. Einbau eines Moduls einen Torx-Schraubendreher (T8 x 60).

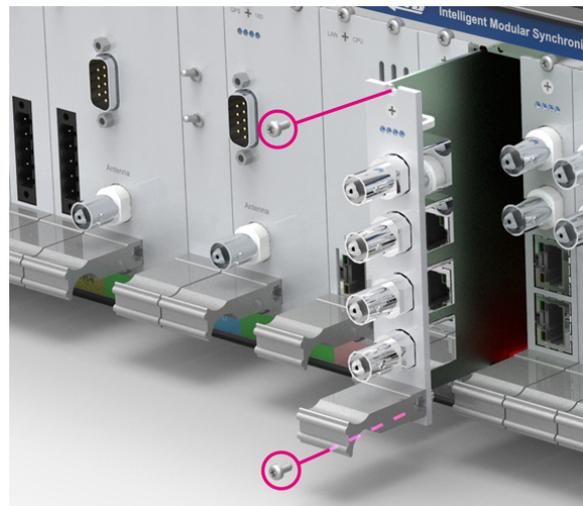


Achtung!

Beachten Sie die → „Wichtige Sicherheitshinweise“ im Kapitel 5 dieses Handbuchs!

Ausbau eines Moduls

1. Entfernen Sie die beiden gekennzeichneten Torx-Schrauben aus der Modulhalteplatte.
2. 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 von dieser Verbindung zu lösen. Ist die Verbindung zur Anschlussleiste der System-Backplane einmal gelöst, lässt sich das Modul leicht herausziehen.
3. Wenn Sie das ausgebaute Modul nicht mit einem anderen ersetzen möchten, sollte dieser leere Modulslot mit einer passenden 4TE o. 8TE „blanko“-Platte abgedeckt und diese mit den beiden Torx-Schrauben montiert werden.



Befestigungspunkte bei einem 1HE IMS System

Einbau eines Moduls

1. Falls ein Modul ausgetauscht werden soll, bauen Sie das bereits installierte Modul gemäß der Anleitung **“Ausbau eines Moduls”** auf der vorherigen Seite aus. Ansonsten entfernen Sie die beiden Torx-Schrauben aus dem Abdeckblech des freien Steckplatzes. Wir empfehlen, das Abdeckblech für den späteren Gebrauch aufzubewahren.
2. Setzen Sie das Modul korrekt in die beiden Führungsschienen des Systemgehäuses ein. Wenn es sich nicht mit geringer Kraft einführen lässt, sitzt das Modul eventuell nicht richtig in den Führungsschienen. In diesem Fall sollten Sie das Modul herausziehen und es nochmal versuchen. **Versuchen Sie nicht, das Modul mit Gewalt einzuführen!** Nichtbeachtung kann Schäden am Modul und am Gehäuse verursachen.
3. Erst wenn das Modul die Anschlussleiste der System-Backplane erreicht hat, ist ein wenig mehr Kraft anzuwenden, damit das Modul in die Anschlussleiste einrastet. Stellen Sie sicher, dass das Modul fest eingerastet ist und die Blende des Moduls bündig mit den benachbarten Modulen oder Abdeckblechen ist.
4. Ziehen Sie jetzt die beiden Torx-Schrauben mit einem **max. Drehmoment von 0,6 Nm** an.

Das eingesetzte Modul kann jetzt in Betrieb genommen werden.

12.3 Daten- und Signalkabel

Stellen Sie sicher, dass alle notwendigen Signalkabel und Schnittstellen des Moduls angeschlossen sind.

Koaxialkabel

Das Modul IMS-PZF182 verfügt über eine BNC-Buchse, über die das Antennensignal eingespeist wird.

Weitere Informationen zur Verlegung und den Spezifikationen der unterschiedlichen Antennenkabel entnehmen Sie bitte dem → [Kapitel 11.4, „Antennenkabel“](#).

DSUB9 RS-232-Schnittstelle & PPS-Eingang

Für die Ausgabe von Zeitlegrammen folgt die Pinzuordnung der seriellen COM-Schnittstelle dem Standard RS-232, so dass es grundsätzlich möglich ist, ein RS-232-konformes, vorkonfektioniertes Kabel geeigneter Qualität zu verwenden (z. B. D-Sub 9 zu D-Sub 9, D-Sub 9 zu D-Sub 25), sofern der Empfänger eine entsprechende RS-232-Schnittstelle besitzt.

Soll eine externe Zeitlegrammquelle und eine externe Puls-pro-Sekunde-Referenz als Tageszeit- bzw. Phasenreferenz bezogen werden, muss die Pinbelegung der seriellen COM-Schnittstelle leicht vom RS-232-Standard abweichen: Hier wird ein PPS-Signal über Pin 1 des DSUB9-Verbinders eingespeist. Für diesen Zweck muss grundsätzlich ein spezielles Kabel konfektioniert oder ein bestehendes RS-232-Kabel modifiziert werden.

Für weitere Informationen zur Pinbelegung wird auf → [Kapitel 9.2, „COMx Zeitlegramm-I/O und PPS-Eingang“](#) verwiesen. Durch die Pinzuordnung des Empfängergeräts wird bestimmt, ob Sie ein „1:1“- oder Null-Modem-Kabel benötigen, um Ihr IMS-PZF182-Modul mit einem Zeitstring-Empfänger zu verbinden. An einem Null-Modem-Kabel sind die Pins 2 und 3 vertauscht, so dass Pin 2 an einem Ende zu Pin 3 am anderen Ende führt, und umgekehrt.

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

Für die serielle, RS-232-konforme Kommunikation mit einem anderen Konnektortyp muss eventuell ein geeignetes Kabel gesondert konfektioniert werden. Dies sollte an einem Ende eine zum Stecker kompatible 9-pol. D-Sub-Buchse (Pinbelegung siehe → [Kapitel 9.2, „COMx Zeitlegramm-I/O und PPS-Eingang“](#)), vorzugsweise mit geschirmtem Gehäuse aufweisen und am anderen Ende einen mit dem Endgerät kompatiblen Endstecker. Idealerweise soll der Schirm der Leitung mit dem metallischen Gehäuse der D-Sub-Buchse verbunden werden.

Es ist auch möglich, ein RS-232-zu-USB-Adapter oder RS-232-zu-USB-Kabel mit integriertem Adapter zu benutzen.

13 Initiale Konfiguration

In diesem Kapitel wird die initiale Inbetriebnahme sowie das Statusmonitoring einer IMS-PZF182 über das Webinterface beschrieben. Die IMS-PZF182 kann so eingestellt werden, dass sie mit dem DCF77-Referenzsignal, einer externen Zeitlegramm- und PPS-Quelle und/oder einer anderen externen Quelle, z. B. einem IMS-MRI, IMS-ESI oder IMS-HPS100-Eingangsmodul synchronisiert wird. Hier sind Sie nicht auf eine einzige Referenzquelle beschränkt: Sind mehrere von der IMS-PZF182 unterstützten Referenzquelle vorhanden, können alle entsprechend konfiguriert und priorisiert und parallel verwendet werden.

Dieser Setup-Guide beschreibt nur die grundlegenden Schritte für die initiale Inbetriebnahme Ihrer IMS-PZF182. Für eine umfangreiche Beschreibung aller Konfigurations- und Monitoringmöglichkeiten Ihres Moduls wird auf das LANTIME OS-Handbuch verwiesen.

13.1 Synchronisation über DCF77

In diesem Kapitel wird die initiale Inbetriebnahme einer IMS-PZF182-Referenzuhr mit Bezug auf die Synchronisation über das DCF77-Referenzsignal beschrieben.

Schritt 1 - Anschluss der IMS-PZF182 an der Referenzquelle

Stellen Sie sicher, dass eine fachgerechte montierte AW02- oder AI01-Antenne an der IMS-PZF182 angeschlossen ist, wie es in den Kapiteln → [Kapitel 9.3, „Antenneneingang - PZF-Empfänger“](#) beschrieben ist. Alternativ kann die IMS-PZF182 mit einem DCF77-Signalgenerator verbunden werden.

Schritt 2 - Einstellung der Signal-Übertragungszeit



Hinweis:

Bei der Verwendung eines lokalen DCF77-Signalgenerators als Referenzquelle ist dieser Schritt nicht notwendig.

Bei der Ausbreitung des Signals vom Sendemast zum Empfänger (Referenztakt) kann es zu einer gewissen Verzögerung kommen. Damit die angeschlossene Referenzuhr die Signallaufzeit des Langwellensignals vom Sendemast in Mainflingen, Deutschland zur lokalen Antenne kompensieren kann, müssen Sie die Luftlinieentfernung vom Sendemast in Mainflingen bis zur Antenne in den Einstellungen Ihrer Referenzuhr angeben.

The screenshot shows the configuration page for the PZF Uhr. At the top, there are tabs for 'MRS Status', 'MRS-Einstellungen', 'IRIG-Einstellungen', and 'Serielle Schnittstellen'. Below these, there are sub-tabs for 'Verschiedenes' and 'Empfänger initialisieren'. The main content area is titled 'PZF Uhr [CLK2 - Sync to PZF]:'. Underneath, there is a section for 'Entfernung zum Sender (km)' with a text input field containing the value '250'. Below this input field, there is a checkbox labeled 'PZF Simulationsmodus' which is currently unchecked.

Abbildung 13.1: Konfiguration der Senderentfernung

1. Auf der gleichen Seite wie oben unter (**Uhr** → **Status & Konfiguration**) stellen Sie sicher, dass der Reiter „**Verschiedenes**“ unter der entsprechenden Referenzuhr gewählt ist.
2. Tragen Sie die Entfernung in Kilometern zwischen den DCF77-Sendemast in Mainflingen und der lokalen Antenne ein unter „**Entfernung zum Sender (km)**“. Bei dem Einsatz eines lokalen DCF77-Signalgenerators muss dieser Wert 0 betragen.

Schritt 3 - MRS-Einstellungen

Möchten Sie nur den GNSS-Empfang konfigurieren, fahren Sie mit der MRS-Konfigurationsprozess fort, der im → [Kapitel 13.4, „MRS-Konfiguration“](#) beschrieben ist.

Ansonsten fahren Sie mit der Konfiguration der anderen Referenzquellen fort.

Abschluss

Nachdem die Antenne bzw. der Generator und die Stromversorgung angeschlossen wurden, ist die Referenzuhr betriebsbereit.

Zunächst initialisiert sich die Referenzuhr, welche einige Sekunden in Anspruch nimmt.

Danach empfängt die Referenzuhr im *AM-Modus* fast sofort. In diesem Modus verarbeitet die Referenzuhr den amplitudenmodulierten Anteil des DCF77-Signals, das durch ein sekundliches Flackern des „Field“-LEDs am Modul angezeigt wird.

Nach ca. einer Minute soll das IMS-PZF182 den phasenmodulierten Teil des DCF77-Signals finden. Mit diesem kann das IMS-PZF182 genauer die Laufzeit des Signals ermitteln und mit höherer Genauigkeit synchronisieren. Dieser Zustand wird dadurch signalisiert, dass die LED „Field“ dauerhaft grün bleibt.



Hinweis:

Ist das IMS-PZF182 mit einem DCF77-Generator direkt angeschlossen, wird die Referenzuhr grundsätzlich im AM-Modus bleiben.

13.2 Synchronisation über Zeitlegramm und PPS

In diesem Kapitel wird die initiale Inbetriebnahme einer IMS-PZF182-Referenzuhr mit Bezug auf die Synchronisation über ein externes Zeitlegramm und PPS-Signal beschrieben.

Schritt 1 - Anschluss der PPS- und Zeitlegrammquelle an der IMS-PZF182

Stellen Sie sicher, dass die IMS-PZF182 mit **sowohl** einer externen PPS-Phasenreferenz **als auch** eine gültige Zeitlegrammquelle verbunden ist, wie im → [Kapitel 9.2, „COMx Zeitlegramm-I/O und PPS-Eingang“](#) beschrieben.

Das Zeitlegramm muss am Pin 2 (RxD) des RS-232-DSUB9-Verbinders nach RS-232-Norm empfangen werden und muss einem der folgenden Zeitlegrammformate entsprechen, um sicherzustellen, dass **sowohl** die volle Zeit **als auch** das Datum enthalten sind:

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

Das PPS-Signal muss über Pin 1 gehen: Die Referenzuhr erwartet ein TTL-Signal mit einer Pulsweite von mindestens 5 μ s (high-Pegel).

Schritt 2 - Zeitlegramm-Konfiguration



COM 0	
Baud Rate	Framing
19200	8N1
String Type	Mode
Meinberg Standard	per second

Abbildung 13.2: Konfiguration der seriellen Schnittstelle Ihrer IMS-PZF182

Über das LTOS-Webinterface öffnen Sie die Seite „Uhr“ und klappen Sie den Reiter „Status & Konfiguration“ auf. Wählen Sie den Reiter „Serielle Schnittstellen“ unter der entsprechenden Referenzuhr.

Bitte beachten Sie, dass das Zeitlegrammformat im Reiter „Serielle Schnittstellen“ nur den *Telegrammausgang* betrifft: Das Format eines eingehenden Zeitlegramms wird vom System automatisch erkannt und muss nicht hier per Hand konfiguriert werden.

Die Baudrate und das Framing müssen hier allerdings dem Eingangssignal passend gewählt werden.



Achtung!

Das externe Zeitlegramm muss mit dem entsprechenden PPS-Signal so synchronisiert sein, dass das komplette Zeitlegramm innerhalb von 500 ms des PPS-Signals eintrifft. Ein später eingehendes Zeitlegramm wird verworfen, so dass die Referenzuhr sich nicht synchronisieren kann.

Schritt 3 - MRS-Einstellungen

Möchten Sie nur die Verwendung einer externen PPS- und Zeitlegramm-Referenz konfigurieren, fahren Sie mit dem MRS-Konfigurationsprozess fort, der im → [Kapitel 13.4, „MRS-Konfiguration“](#) beschrieben ist.

Ansonsten fahren Sie mit der Konfiguration der anderen Referenzquellen fort.

Abschluss

Sind die Eingangskabel und Stromversorgung angeschlossen, ist die Referenzuhr betriebsbereit.

Etwa zwei Minuten nach dem Einschalten hat der Oszillator seine Betriebstemperatur und damit seine Grundgenauigkeit erreicht, die zum Empfang der Zeitlegramm- und PPS-Signale erforderlich ist.

13.3 Synchronisation über ein anderes IMS-Eingangsmodul

Ihre IMS-PZF182-Referenzuhr lässt sich auch über ein zusätzliches Eingangsmodul synchronisieren, z. B. ein IMS-MRI-Modul (mit der AM/DCLS-Zeitcode-, 10 MHz-Frequenz- und eigenständige PPS-Eingänge bereitgestellt werden), ein IMS-ESI-Modul (für die Verwendung von sonstigen Frequenzsignalen und T1/E1-Taktsignale) oder auch ein IMS-VSI-Modul (für die Verwendung von Taktsignalen, welche grundsätzlich in der Rundfunkbranche zum Einsatz kommen).

Weitere Informationen zur Synchronisation Ihrer IMS-PZF182 mit diesen Eingangsmodulen wird in den Handbüchern für die entsprechenden Module bereitgestellt.

13.4 MRS-Konfiguration

Sobald Ihre Referenzquellen konfiguriert sind, müssen sie auf der Registerkarte „MRS-Einstellungen“ (Multi-Referenzquelle) im Menü „Uhr“ im Webinterface priorisiert werden.

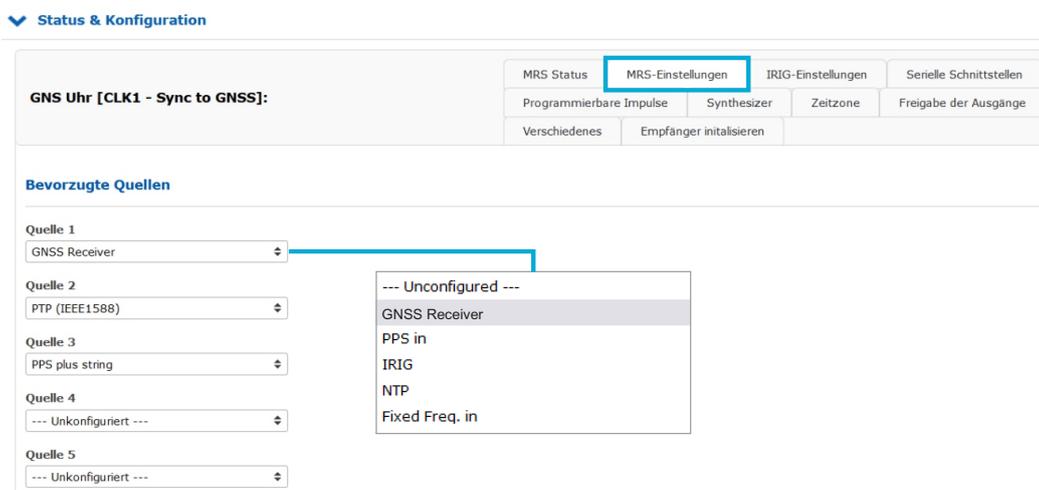


Abbildung 13.3: MRS-Einstellung – Auswahl und Priorisierung der vorhandenen Eingangsquellen

1. Öffnen Sie den Menüpunkt „Uhr“ und wählen Sie das Feld „**Status & Konfiguration**“.
2. Öffnen Sie die Registerkarte „**MRS-Einstellungen**“.
3. Wählen Sie in jedem der Dropdown-Menüs die Referenzen aus, die Sie als Quellen verwenden möchten. Wenn Sie z. B. GNSS als primäre Referenz und ein eingehendes PPS-Signal und Zeittelegramm als redundantes Backup verwenden möchten, wählen Sie „*GNSS-Empfänger*“ als **Quelle 1** und „*PPS plus String*“ als **Quelle 2**.

Hinweis:



Die Multi-Reference-Source-Funktionalität von LTOS ist leistungsfähig und sehr komplex und kann nicht in angemessener Ausführlichkeit nur im Zusammenhang mit Ihrem IMS-PZF182-Modul behandelt werden.

Für detailliertere Informationen zur MRS-Konfiguration, insbesondere zu Offsets und zum Verhalten beim Umschalten auf andere Referenzen, wird ein eingehendes Studium vom → [Kapitel 15.6, „MRS-Funktionalität“](#) und des LTOS-Firmware-Handbuchs dringend empfohlen.

14 Fehlerbehebung

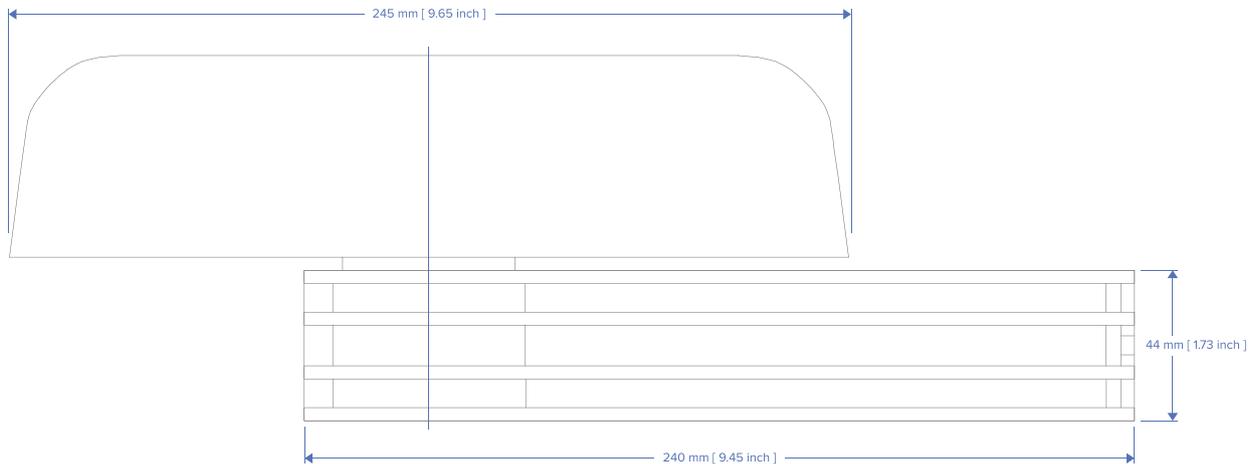
Unser Technischer Support hilft Ihnen gerne bei Problemen mit Ihrem Meinberg IMS-PZF182-Modul. Bevor Sie unseren technischen Support kontaktieren, wäre es ratsam, dieses Kapitel durchzulesen, welches eventuell eine schnelle Lösung für Ihr bekanntes Problem bietet.

Problem	Mögliche Ursachen	Mögliche Lösungen
Das Modul wird im IMS-Grundgerät nicht erkannt.	Das Modul wurde eventuell nicht richtig in den Steckplatz eingesteckt.	Stellen Sie sicher, dass das Modul korrekt in den Führungsschienen des IMS-Systems eingesetzt wird: Das Modul muss fest in der hinteren Anschlussleiste einrasten. Die Frontplatte sollte mit den Frontplatten der direkt daneben liegenden Steckplätze absolut bündig sein und die Sicherungsschrauben sollten mit dem vorgegebenen Drehmoment (max. 0,6 Nm) festgezogen sein.
Das IMS-Modul ist im Webinterface des IMS-Systems nicht aufgelistet und nicht konfigurierbar.	Die Firmware Ihres IMS-Systems ist eventuell nicht aktuell.	Prüfen Sie im Menü „ System → Konfiguration u. Firmware Management “, ob auf Ihrem System die aktuellste Firmware-Version installiert ist. Installieren Sie ggf. die aktuellste Version.
Die Referenzuhr hat nach mehreren Stunden noch nicht synchronisiert (trotz synchroner Zeit).	Eine ungünstige Antennenposition verhindert, dass die Referenzuhr das 77,5 kHz-Langwellensignal zuverlässig empfängt, um die Referenzuhr damit zu synchronisieren.	Stellen Sie sicher, dass der Antennenstandort anhand der im → Kapitel 11 , „ Installation einer Langwellenantenne “ aufgeführten Kriterien gewählt wurde.
Die Referenzuhr synchronisiert nicht und die „Fail“-LED leuchtet rot.	Ihr IMS-System kann mit keiner der unter „ MRS-Einstellungen “ konfigurierten Referenzquellen synchronisieren.	Stellen Sie sicher, dass die installierten Referenzquellen unter den „ MRS-Einstellungen “ richtig konfiguriert sind.

		<p>Stellen Sie sicher, dass Ihre Referenzquellen ein gültiges Signal bereitstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - falls sie mit DCF77 synchronisieren, stellen Sie sicher, dass Ihre Antenne fachgerecht angeschlossen und ausgerichtet ist, - falls sie mit PPS & Zeitlegramm synchronisieren, stellen Sie sicher, dass Ihre Referenzquelle ein passendes Puls-pro-Sekunde-Signal und Zeitlegramm sendet.
Die Referenzuhr funktioniert nur mit eingeschränkter Genauigkeit oder synchronisiert nur temporär.	Eine ungünstige Antennenposition verhindert, dass die Referenzuhr das 77,5 kHz-Longwellensignal zuverlässig empfängt. Dieses Phänomen kann tagsüber in Entfernungen von 1100 km oder mehr vom DCF77-Sender häufiger auftreten, da die Bodenwelle in diesem Punkt nicht verfügbar ist und ein Empfänger in dieser Entfernung stärker von der Himmelswelle abhängig ist, die tagsüber weniger reflektiert wird.	Stellen Sie sicher, dass der Antennenstandort anhand der im → Kapitel 11 , „ Installation einer Langwellenantenne “ aufgeführten Kriterien gewählt wurde.
Der Status der Referenzuhr wird nicht als „ Normal Operation “ gezeigt, sondern als „ AM Operation “.	<p>Die PZF-Referenzuhr bleibt grundsätzlich nur dann im AM-Modus, wenn sie die Pseudozufallsfolge, die phasenmoduliert im 77,5 kHz-Longwellensignal integriert ist, nicht verarbeiten kann. Das kann ein Zeichen von Signalstörungen sein, die zu Phasenverzerrungen führen können.</p> <p>In der Regel wird ein lokaler DCF77-Generator, der über eine Kabelverbindung ein Zeitsignal über einen 77,5 kHz-Träger sendet, die Pseudozufallsfolge nicht mitsenden. Dementsprechend wird die PZF-Uhr im AM-Modus arbeiten. In diesem Fall ist das Verhalten allerdings normal und wird unwahrscheinlich eine nachteilige Wirkung auf die Signalqualität haben.</p>	Wenn Ihre Referenzuhr das Signal über eine Langwellenantenne empfängt, montieren Sie die Antenne an einer anderen Stelle oder richten Sie sie erneut aus, um den Empfang zu verbessern.

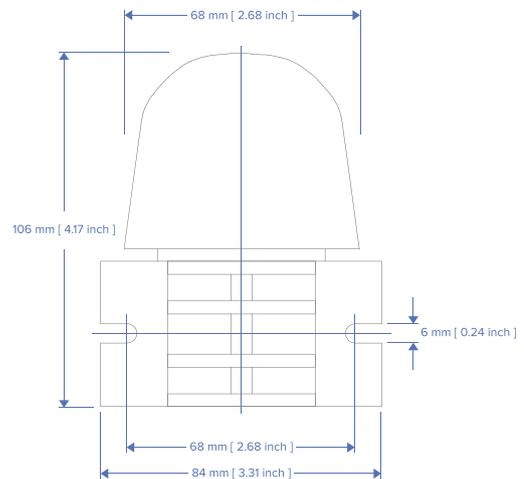
15 Technischer Anhang

15.1 Technische Daten - AW02-Antenne



Spezifikationen

Spannungsversorgung:	3,5 V ... 5 V
Empfangsfrequenz:	77,5 kHz
Bandbreite:	1 kHz
Signalpegel:	50 μ V ... 5 mV
Anschluss:	N-Norm Buchse
Formfaktor:	ABS Plastikgehäuse für Außeninstallation
Schutzart:	IP65
Temperaturbereich:	-25 °C ... +65 °C
Gewicht:	0,55 kg mit Montagesatz für Wandmontage



15.2 Technische Daten - Antennenkabel

Die folgende Tabelle zeigt die von Meinberg unterstützten Koaxialkabeltypen und Längen für jeden Empfänger-typ. Bitte beachten Sie diese Tabelle bei dem Kauf eines Ersatzkabels, um sicherzustellen, dass Sie einen Kabeltyp mit entsprechender Grenzfrequenz und Dämpfungseigenschaften einsetzen.

PZF-Referenzuhren

Kabeltyp	RG58C/U	RG174U
Signallaufzeit bei 77,5 kHz	528 ns/100 m	558 ns/100 m
Dämpfung bei 77,5 kHz	0,57 dB/100 m	3,35 dB/100 m
Gleichstromwiderstand	5,3 Ω /100 m	33,8 Ω /100 m
Kabeldurchmesser	5 mm	2,8 mm
Max. Kabellänge	300 m	300 m

Weitere Werte können Sie im Datenblatt des eingesetzten Kabels nachschlagen.

15.3 Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz

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

Der MBG-S-PRO hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und keine bevorzugte Einbaulage.



Phoenix CN-UB-280DC-BB

Eigenschaften:

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

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

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

Datenblatt zum Download:

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

15.4 Technische Daten - Oszillatoren

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

15.5 Technische Daten - IMS-Modulschnittstelle

Pin	Reihe A	Reihe B	Reihe C
1	V _{cc} in (+5 V)	V _{cc} in (+5 V)	V _{cc} in (+5 V)
2	V _{cc} in (+12 V)	V _{cc} in (+12 V)	V _{cc} in (+12 V)
3	V _{DD} in (TCXO/OCXO)	V _{DD} in (TCXO/OCXO)	V _{DD} in (TCXO/OCXO)
4	Reserviert (FreqAdjust Out)	PPS IMS Out	Prog. Pulse 3 Out
5	Fixed Frequency Out	GND	10 MHz IMS In
6	PPS IMS In	Kundenspezifische Anwendung	PPS Out
7	DCLS Time Code IMS In	GND	PPS 2 In
8	External Clock In / PPS XHE In	Nicht verbunden	PPM Out
9	10 MHz Sine Out	Nicht verbunden	PPS XHE Out
10	100 kHz TTL Out	Kundenspezifische Anwendung	Prog. Pulse 0 Out
11	1 MHz TTL Out	Kundenspezifische Anwendung	Prog. Pulse 1 Out
12	10 MHz TTL Out	Nicht verbunden	Prog. Pulse 2 Out
13	DCLS Time Code Out	Nicht verbunden	Nicht verbunden
14	AM Time Code Out	GND	COM4 RxD In
15	COM2 RxD In	Nicht verbunden	Kundenspezifische Anwendung
16	COM2 TxD Out	Nicht verbunden	Kundenspezifische Anwendung
17	COM3 RxD In	Nicht verbunden	DCF77 Mark Out
18	COM3 TxD Out	Nicht verbunden	Reserviert
19	GND	Nicht verbunden	Timesync Out
20	GND	GND	Kundenspezifische Anwendung
21	GND	Nicht verbunden	Freq. Synth TTL Out
22	GND	GND	Freq. Synth OD Out
23	GND	Nicht verbunden	Freq. Synth Sine Out
24	GND	Nicht verbunden	COM1 TxD Out
25	GND	Slot ID 0	COM4 TxD Out
26	GND	Slot ID 1	COM0 TxD Out
27	GND	Slot ID 2	CAP1 In
28	GND	Slot ID 3	CAP0 In
29	GND	+USB	COM1 RxD In
30	GND	-USB	COM0 RxD In
31	GND	GND	GND
32	GND	GND	GND

15.6 MRS-Funktionalität

Nach dem Neustart des Systems befindet sich der Oszillator zunächst im Freilauf. Sobald eine der verfügbaren Referenzquellen synchron und als gültig erkannt wird, findet initial eine Nachführung der internen Zeit (Hauptoszillator) statt. Anschließend wird der Oszillator nur noch in sehr kleinen Schritten nachgeregelt.

Folgende Referenzzeitquellen sind je nach System (optional) möglich:

GNSS	GPS / GLONASS / Galileo / BeiDou Satelliten-Empfänger
NTP	Externer NTP-Server (bis zu 7 verschiedene einstellbar)
PTP (IEEE 1588)	PTP Master zur Synchronisation der Uhr (nur M500 und M900)
IRIG	Zeitcode (TC-DCLS oder TC-AM)
PPS In	Puls-pro-Sekunde (PPS)
PPS plus String	PPS + serielles Zeitlegramm
Fixed Freq. In	10 MHz Frequenzeingang

Sind mehrere Referenzzeitquellen verfügbar und synchron, wird diejenige mit der höchsten Priorität (Master) zur Synchronisation des internen Oszillators verwendet.

Bei einem Ausfall des „Master“ wird auf die nächste Referenzzeitquelle aus der Prioritätenliste umgeschaltet. Während dieses Vorgangs wird die Referenzzeit kurzzeitig asynchron, bis sich diese auf die neue Quelle synchronisiert hat.

Wird eine Referenzzeitquelle mit einer höheren Priorität synchron, wird diese immer als „Master“ gewählt.

Fixed Offset

Mit Hilfe eines Fixed Offset kann für jede Referenzuhr ein fester Offset zur Referenzzeit eingestellt werden. Hiermit können bekannte und konstante Abweichungen einer Referenzzeitquelle kompensiert werden. Für die GNSS Referenz kann kein Fixed Offset eingestellt werden: Dies kann nur indirekt über die Antennen Kabellänge berücksichtigt werden.

Genauigkeit

Der Parameter bestimmt die grundlegende Genauigkeit dieser Zeitquelle. Beim Umschalten zwischen verschiedenen Zeitquellen wird dieser Wert und die Genauigkeitsklasse des Oszillators verwendet, um eine Holdover-Zeit zu bestimmen, nach der die eigentliche Umschaltung stattfindet. Bei einem Genauigkeitswert von Null wird sofort auf die nächste Referenzuhr in der Reihenfolge (Priorität) umgeschaltet. Ansonsten wird die Verzögerung nach folgender Formel berechnet:

$$(\text{Genauigkeit der nächsten Referenzuhr}) / (\text{Genauigkeit des aktuellen Masters}) * \text{Festwert [s]}$$

Der Parameter „Festwert“ wird von der Qualität des internen Oszillators bestimmt.

Beispiel: Der externe Puls-pro-Sekunde (PPS) ist der aktuelle Master. IRIG ist in der Prioritäten Liste die nächste verfügbare Referenzzeitquelle. Fällt der Master aus, wird auf den IRIG-Referenzeingang (TCR) weiterschaltet. Der PPS hat eine eingestellte Genauigkeit von 100 ns und der TCR von 10 us. Intern wird nach der Formel (10000 ns / 100 ns * 11.4) eine Verzögerung von 19 Minuten berechnet. In der Online-Darstellung „MRS Input Priorities“ wird die noch verbleibende Wartezeit sowie die Gesamtwartezeit hinter dem Master angezeigt. Die Verzögerungszeit wird im Fall eines weiteren Ausfalls immer neu berechnet.

Der interne NTP hat keinen direkten Kontakt zu den externen Referenzzeitquellen: Der interne NTP sieht nur die Zeit des OCXO von der GNSS/MRS Baugruppe. Die Regelung des OCXO wird direkt nur von dieser Baugruppe vorgenommen. Die externen NTP-Zeitserver werden als „server“ mit der Option „noselect“ beim internen NTP parametrieren, um die Zeitdifferenzen zu den externen NTP-Zeitservern bestimmen zu können. Diese Offsets werden dann zyklisch an das GNSS-/MRS-Modul gesendet.

Der aktuelle Status aller aktiven Referenzzeitquellen kann am Display angezeigt werden. Es wird angezeigt, welche Uhr Master ist (mit einem * gekennzeichnet oder als ausgeschriebener Text) und in welchem Zustand diese aktuell sind (Verfügbarkeit). Außerdem wird die aktuelle Zeitdifferenz zur internen Uhr angezeigt:

```

1.GPS * 20ns      2.PPS  30ns
2.NTP  30.000us
    
```

M300: LC-Display 40 x 2 Characters

```

1.GPS * 20ns
2.PPS  30ns
3.NTP  30.000us
    
```

M400 / M900: LC-display, 4 x 16 Characters

```

MRS Input Priorities  F1
1.GPS                is master   : -10ns
2.PPS in             is available : -20ns
3.IRIG               no signal   : n/a
4.NTP                is available : -30.000us
2.PTP(IEEE1588) is available : -300ns
    
```

M600: Vacuum fluorescent graphic display (VFD), 256 x 64 dots

Die PTP Timestamping-Unit wird alle 10 Sekunden abgefragt (unabhängig vom Broadcast-Intervall des PTP Masters). Die externen NTP-Server werden alle 64 Sekunden angefragt. Aus diesen Werten werden die Differenzwerte berechnet. Aus den 7 möglichen externen NTP Servern wird bei jeder Berechnung derjenige mit dem kleinsten Jitter (NTP: filter error) ausgewählt.

WICHTIG: Bei einem Neustart des LANTIME/MRS darf die Zeitabweichung zwischen interner Uhr und dem externen NTP- oder PTP-Server nicht größer als 1000 Sekunden sein. Ist dies der Fall, muss die interne Uhr manuell gesetzt werden oder einmal mit der GNSS-Referenz synchronisieren.

16 Ihre Meinung ist uns wichtig

Dieses Benutzerhandbuch soll Sie bei der Handhabung Ihres Meinberg Produktes unterstützen und stellt Ihnen u. a. wichtige Informationen für die Konfiguration und das Statusmonitoring bereit.

Haben Sie Teil an der kontinuierlichen Verbesserung der bereitgestellten Informationen dieses Benutzerhandbuchs. Bei handbuchrelevanten Verbesserungsvorschlägen und Anregungen sowie technischen Fragen wenden Sie sich bitte an unseren „Technischen Support“.

Meinberg - Technischer Support

Telefon: +49 (0) 5281 / 9309 - 888

E-Mail: [✉ techsupport@meinberg.de](mailto:techsupport@meinberg.de)

17 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 delegierten Richtlinie 2015/863/EU genügen und dass somit keine unzulässigen Stoffe im Sinne dieser Richtlinie in unseren Produkten enthalten sind.

Wir versichern, dass unsere elektronischen Geräte, die wir in der EU vertreiben, keine Stoffe wie Blei, Cadmium, Quecksilber, sechswertiges Chrom, polybrominierte Biphenyle (PBBs) und polybrominierten Diphenyl-Äther (PBDEs), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Benzylbutylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) oder Diisobutylphthalat (DIBP) über den zugelassenen Richtwerten enthalten.



18 Liste der verwendeten Abkürzungen

BNC	Bayonet Neill–Concelman-Konnektor
CLK	Clock
CPU	Central Processing Unit
DC	Direct Current (Gleichstrom)
D-Sub	D-Subminiature
EGB	Elektrostatisch gefährdetes Bauteil
ESI	External Synchronization Input
GND	Ground (Erde)
TE	Teilungseinheit
IMS	Intelligent Modular Synchronization
I/O	Input/Output
LTOS	LANTIME Operating System
MRI	Multi-Reference Input
NTP	Network Time Protocol
PWR	Power
RSC	Redundant Switch Control
1PPS/PPS	Puls-pro-Sekunde
TTL	Transistor–Transistor Logic
USB	Universal Serial Bus