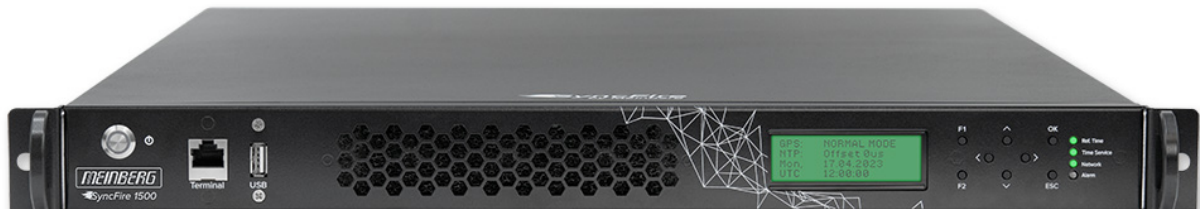




The Synchronization Experts.



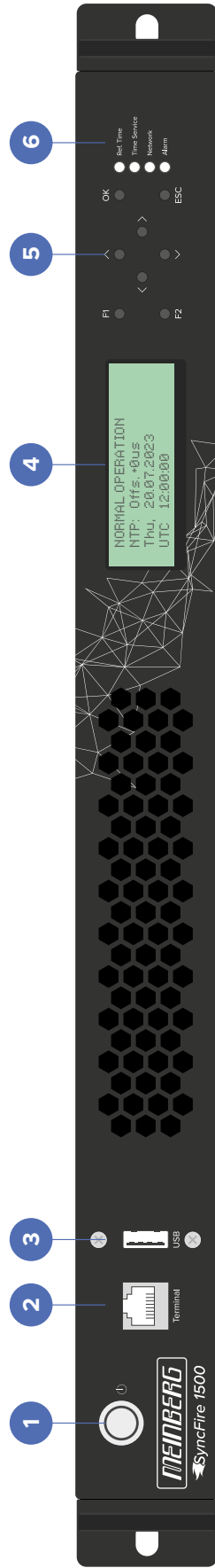
HANDBUCH

SyncFire 1500

High-Performance NTP Server

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Front view (Frontansicht) SyncFire 1500



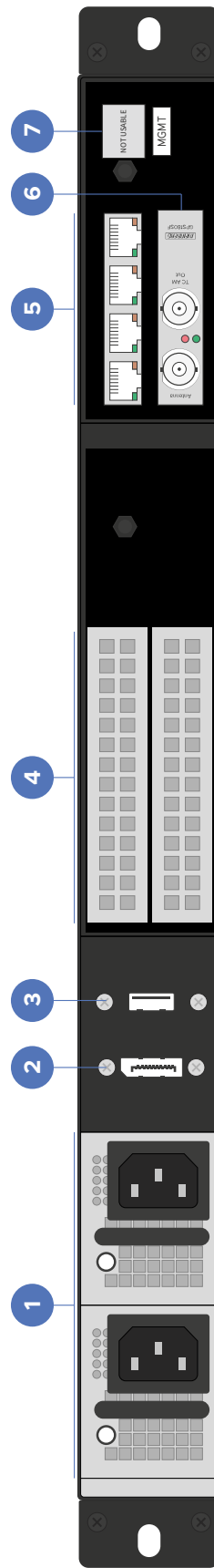
English

1. Power On button
2. 8P8C (RJ45) connector for serial (RS-232) terminal connection
3. USB 3.0 port
4. LC-Display, 4 x 20 characters
5. Function buttons: 4-way navigation; F1, F2, OK, ESC
6. Status LEDs: Ref. Time, Time Service, Network, Alarm

Deutsch

1. Einschalttaste
2. 8P8C (RJ45)-Anschluss für serielle (RS-232) Terminalverbindung
3. USB 3.0-Anschluss
4. LC-Display, 4 x 20 Zeichen
5. Funktionstasten: 4-Wege-Navigation; F1, F2, OK, ESC
6. Status-LEDs: Ref. Time, Time Service, Network, Alarm

Rear view (Rückansicht) SyncFire 1500



English

1. Power supply bay (redundant power supplies)
2. Display Port 1.2
3. USB 3.0 port
4. Network Expansion Option
5. Sync Input Option
6. Network connectors 10/100/1000BASE-T
7. GPS or GNS receiver with
AM time code output (IRIG, AFNOR NF S87-500, IEC 37.118)

Deutsch

1. Netzteileanschluss (redundante Netzgeräte)
2. Display Port 1.2
3. USB 3.0-Anschluss
4. Netzwerk-Erweiterungsoption
5. Optionaler Sync-Eingang
6. Netzwerkanschlüsse 10/100/1000BASE-T
7. GPS- oder GNS-Empfänger mit
AM-Zeitcode-Ausgang (IRIG, AFNOR NF S87-500, IEC 37.118)

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Revisionshistorie	2
3	Urheberrecht und Haftungsausschluss	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	Elektrische Sicherheit	10
5.4.1	Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung	12
5.4.2	Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung	12
5.5	Sicherheitshinweise SFP-Module	12
5.6	Sicherheit bei der Pflege und Wartung	13
5.7	Sicherheit mit Batterien	13
6	Wichtige Produkthinweise	14
6.1	CE-Kennzeichnung	14
6.2	UKCA-Kennzeichnung	14
6.3	Optimaler Betrieb des Geräts	14
6.4	Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt	15
6.4.1	Batteriewechsel	15
6.5	Entsorgung	16
7	SyncFire 1500 - Einleitung	17
7.1	Gründe für einen Netzwerk-Zeitserver	18
8	Installation der GNSS-Antennen	19
8.1	Auswahl des Antennenstandortes	19
8.2	Montage der GPSANTv2-Antenne	21
8.3	Montage der Multi-GNSS-Antenne	23
8.4	Antennenkabel	24
8.5	Überspannungsschutz und Erdung	28
9	SyncFire 1500 - Anzeigen und Funktionstasten auf der Frontplatte	33
10	SyncFire 1500-Rückwandanschlüsse	35
11	Kurzanleitung zur Erstinbetriebnahme	37
12	Bootphase des GPS-Empfängers	38
13	Konfiguration und Überwachung über das Webinterface	39
13.1	Initiale Konfiguration über das Webinterface	40
13.1.1	Netzwerk-Schnittstellen	41

13.1.2	Uhr – Zeitzone	42
13.1.3	Uhr – Verschiedenes	43
14	Technischer Anhang	44
14.1	Technische Daten – SyncFire 1500	44
14.2	10/100/1000BASE-T (Gigabit) Netzwerk-Schnittstelle	47
14.3	10 Gigabit SFP+	47
14.3.1	SFP-Transceiver	48
14.4	Antenneneingang – GPS-Empfänger	49
14.5	Antenneneingang – GNS-Empfänger	50
14.6	AM-Timecode-Ausgang	51
14.7	Oregano syn1588 PCIe NIC	52
14.8	Technische Daten – GPSANTv2-Antenne	53
14.9	Technische Daten – 40 dB Multi-GNSS-Antenne für ortsfeste Anwendungen	56
14.10	Technische Daten – 27 dB Multi-GNSS-Antenne für mobile Anwendungen	57
14.11	Technische Daten – MBG S-PRO Überspannungsschutz	58
14.12	Funktionsweise der Satellitennavigation	59
14.12.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	59
14.13	Allgemeines zu Timecodes	60
14.13.1	Bezeichnung von IRIG-Timecodes	60
14.13.2	IRIG – Standardformat	62
14.13.3	AFNOR – Standardformat	63
15	RoHS-Konformität	64
16	Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union	65
17	Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich	66

1 Impressum

Herausgeber

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Firmenanschrift:

Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont
Deutschland

Telefon:

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

Telefax:

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

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

17HRA 100322

geführt.

Geschäftsleitung:

Heiko Gerstung
Andre Hartmann
Natalie Meinberg
Daniel Boldt

Internet:

 <https://www.meinberg.de>

E-Mail:

 info@meinberg.de

Veröffentlichungsinformationen

Handbuch-Version: 1.1

Revisionsdatum: 16.06.2025

PDF-Exportdatum: 16.06.2025

2 Revisionshistorie

Version	Datum	Änderungsnotiz
1.0	2023-09-07	Grundversion
1.1	2025-06-16	Neues standardisiertes Link-System umgesetzt Neues Impressum (→ Kapitel 1) Korrektur der maximalen Länge eines H2010-Ultraflex-Kabels bei Einsatz einer GNS-Referenzuhr (→ Kapitel 8.4) Überarbeitung des Initialisierungsprozesses (→ Kapitel 12) Überarbeitung der GPS-Empfängerinformationen (→ Kapitel 14.4) Überarbeitung der GNS-Empfängerinformationen (→ Kapitel 14.5) Überarbeitung der Informationen zum Timecode-Ausgang (→ Kapitel 14.6) Überarbeitung der technischen Daten der GPSANTv2 (→ Kapitel 14.8) Überarbeitung der technischen Daten der Multi-GNSS-Antenne (→ Kapitel 14.9) Konformitätserklärungen hinzugefügt (→ Kapitel 16 und → Kapitel 17) Andere kleinere Korrekturen

3 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.

4 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch

4.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen

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



Vorsicht!

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



Warnung!

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



Gefahr!

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

4.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen

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



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



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



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

4.3 Darstellung von sonstigen Informationen

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



Achtung!

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



Hinweis:

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

4.4 Allgemein verwendete Symbole

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



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



Gleichstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5031*)



Wechselstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5032*)



Erdungsanschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5017*)



Schutzleiteranschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5019*)



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

5 Wichtige Sicherheitshinweise



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

Beachten Sie außerdem die am Gerät selbst angebrachten Sicherheitshinweise.

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

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

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

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

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

5.3 Sicherheit bei der Installation



Dieses Einbaugerät wurde entsprechend den Anforderungen des Standards IEC 62368-1 (*Geräte der Audio-/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik—Teil 1: Sicherheitsanforderungen*) entwickelt und geprüft. Bei Verwendung des Einbaugerätes in einem Endgerät (z. B. Gehäuseschrank) sind zusätzliche Anforderungen gemäß Standard IEC 62368-1 zu beachten und einzuhalten. Insbesondere sind die allgemeinen Anforderungen und die Sicherheit von elektrischen Einrichtungen (z. B. IEC, VDE, DIN, ANSI) sowie die jeweils gültigen nationalen Normen einzuhalten.

Das Gerät wurde für den Einsatz in einer industriellen oder kommerziellen Umgebung entwickelt und darf auch nur in diesen betrieben werden. Für Umgebungen mit höherem Verschmutzungsgrad gemäß Standard IEC 60664-1 sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie z. B. Einbau in einem klimatisierten Schaltschrank.

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

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

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

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

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

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

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

5.4 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.

Achten Sie darauf, dass alle Steckverbindungen fest sitzen.

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, dann 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.

5.4.1 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 von der Netzspannung 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.

5.4.2 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.

5.5 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.

5.6 Sicherheit bei der Pflege und Wartung



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

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

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

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

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

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

5.7 Sicherheit mit Batterien



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

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

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

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

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

6 Wichtige Produkthinweise

6.1 CE-Kennzeichnung

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



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

Diese Richtlinien sind in der EU-Konformitätserklärung angegeben, die als [→ Kapitel 16](#) diesem Handbuch beigelegt ist.

6.2 UKCA-Kennzeichnung

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



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

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

6.3 Optimaler Betrieb des Geräts

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

6.4 Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt



Achtung!

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

6.4.1 Batteriewechsel

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

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

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

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

6.5 Entsorgung

Entsorgung der Verpackungsmaterialien



Die von uns verwendeten Verpackungsmaterialien sind vollständig recyclefähig:

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

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

Entsorgung des Geräts



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



Achtung!

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

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

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

Entsorgung von Batterien

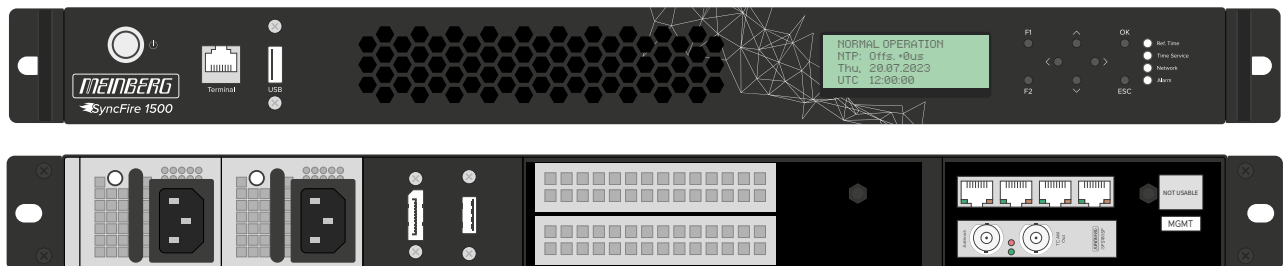
Für die Entsorgung gebrauchter Batterien sind die örtlichen Bestimmungen über die Beseitigung als Sondermüll zu beachten.

7 SyncFire 1500 - Einleitung

Ultra-Hochleistungs-NTP-Zeitserver

Der SyncFire 1500 bietet eine erstklassige NTP-Serverleistung ohne Kompromisse. Der SyncFire 1500 ist mit einem integrierten GPS oder Multi-GNSS („GNS“) Empfänger ausgestattet, welche von Grund auf speziell für Zeit- und Frequenzsynchronisationszwecke entwickelt wurden. Er wird in Umgebungen eingesetzt, in denen eine große Anzahl von NTP-Clients auf eine einzige gemeinsame Zeitreferenz zugreifen.

Der SyncFire 1500 nutzt Meinbergs Linux-basiertes LANTIME Operating System (LTOS), ein schlankes und sicheres Betriebssystem, das speziell für die Bedürfnisse von Meinberg-Zeitservern entwickelt wurde. Es bietet Zugang zu allen Sicherheits-, Netzwerk- und Überwachungsfunktionen, die Sie von einer Synchronisations-Appliance der Enterprise-Klasse erwarten dürfen.



Mit dem umfangreichen Webinterface kann der SyncFire 1500 schnell und einfach konfiguriert und überwacht werden, während ein Command Line Interface (CLI) Power-Usern eine unvergleichliche Flexibilität und Effizienz bei der Konfiguration bietet. Die umfassende LTOS-REST API bietet ein komplettes Toolset für die Netzwerküberwachung- und konfiguration. Die SNMP-Unterstützung ermöglicht die Integration des SyncFire 1500 in ein bestehendes Netzwerkmanagementsystem.

Produkt-Features:

- Ultra-High-End Stratum 1 NTP-Server für den Einsatz in großen Netzwerkimgebungen
- Kann bis zu Hunderttausende von NTP-Anfragen pro Sekunde verarbeiten
- 1HE-Gehäuse, speziell für den Einbau in 19"-Racks konstruiert
- Erhältlich mit einer Auswahl an Sync-Eingangskarten für reine GPS-Synchronisierung, Multi-GNSS-Synchronisierung oder PTP-Slave-Unterstützung für die Synchronisierung mit einem PTP-Master

7.1 Gründe für einen Netzwerk-Zeitserver

Überall dort, wo die genaue Zeit innerhalb eines lokalen Netzes eine wesentliche Rolle für den reibungslosen Betrieb spielt, ist der Einsatz eines eigenen Zeitservers erforderlich. Technisch gesehen ist es natürlich möglich, jeden PC in einem Netzwerk mit Hilfe von Zeitservern zu synchronisieren, die über das Internet bereitgestellt werden, aber die folgenden Argumente zeigen, warum ein dedizierter Zeitserver in Ihrem eigenen lokalen Netzwerk zu empfehlen ist:

- Mit einem Meinberg-Zeitserver kann ein Netzwerkadministrator im Falle von Problemen per E-Mail oder SNMP-Trap benachrichtigt werden.
- Mit einem eigenen Zeitserver sind die PCs in einem lokalen Netz nicht von einer funktionierenden Internetverbindung abhängig. Sie sind auch nicht von der Verfügbarkeit eines externen Zeitservers abhängig, der unabhängig von der Verfügbarkeit des Internetzugangs ausfallen kann. Selbst staatliche wissenschaftliche Einrichtungen, für die Zeitgenauigkeit und -verfügbarkeit von größter Bedeutung sind, können nicht garantieren, dass ein öffentlicher NTP-Server fehlerfrei und mit 100-prozentiger Verfügbarkeit arbeitet – die deutsche PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), die nicht nur den DCF77-Langwellenzeitsevice, sondern auch eine Reihe von öffentlichen NTP-Servern bereitstellt, weist auf ihrer Website ausdrücklich darauf hin, dass trotz aller Bemühungen keine 100-prozentige Verfügbarkeit garantiert werden kann. Das U.S. Naval Observatory (USNO) bietet NTP-Server in ähnlicher Weise an und hatte wiederholt mit „böswilligen“ Clients zu tun, die die Verfügbarkeit des Dienstes beeinträchtigten. Prof. David L. Mills, der als „Erfinder“ von NTP bekannt war, arbeitete mit dem USNO zusammen und diskutierte diese Situation in der NTP-Newsgroup.
- Ein Test anderer öffentlicher Zeitserver (nicht die der ansonsten unanfechtbaren PTB oder USNO) ergab, dass viele von ihnen trotz der Behauptung, Stratum 1 zu sein, eine deutlich abweichende Zeit verbreiten. Die Probleme sind in der Regel auf die für diese Server verantwortlichen Administratoren zurückzuführen.
- Bei einer Internetverbindung, die unter „normalen“ Bedingungen funktioniert, ist NTP im Allgemeinen gut in der Lage, die Pfadverzögerungen von Netzwerkpaketen zu berechnen und zu kompensieren. Wenn jedoch unvorhergesehene Faktoren dazu führen, dass der Weg zwischen Client und Server (oder auch nur Teile davon) bis an die Grenze belastet werden, können starke Schwankungen in den Paketübertragungszeiten die Zeitsynchronisation erheblich stören. Ursachen für solche Überlastungen des Übertragungsweges können z. B. weit verbreitete Hackeraktivitäten sein (die sich auch gegen Ihr Netzwerk richten können) oder neuartige Viren, die sich in einer Flut von E-Mails verbreiten.
- Ein dedizierter lokaler Zeitserver kann nicht ohne Weiteres über das Internet kompromittiert werden. Ein Beispiel, das in der NTP-Gemeinde für große Aufregung sorgte, war der Fall eines Herstellers von Billig-Routern, der die IP-Adresse eines öffentlich zugänglichen NTP-Servers zur Zeitabfrage fest einprogrammiert und dies auch noch sehr schlecht umgesetzt hatte. Infolgedessen wurde der NTP-Server mit einer massiven Anzahl von Anfragen bombardiert, was für den Betreiber des NTP-Servers mit erheblichen Kosten verbunden war. In diesem Fall half nicht einmal das Abschalten des NTP-Servers, da die Abfragen weiterhin gesendet wurden.

8 Installation der GNSS-Antennen

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

8.1 Auswahl des Antennenstandortes

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten eine GPSANTv2 oder Multi-GNSS Antenne mit den im Lieferumfang enthaltenen Zubehör zu installieren: Mastmontage oder Wandmontage.

Um in beiden Fällen ausreichend Satelliten zu empfangen, wählen Sie den Antennenstandort so, dass in unmittelbarer Nähe der Antenne eine unverbaute Sicht in alle Himmelsrichtungen sichergestellt ist (siehe Abb. 1).

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.

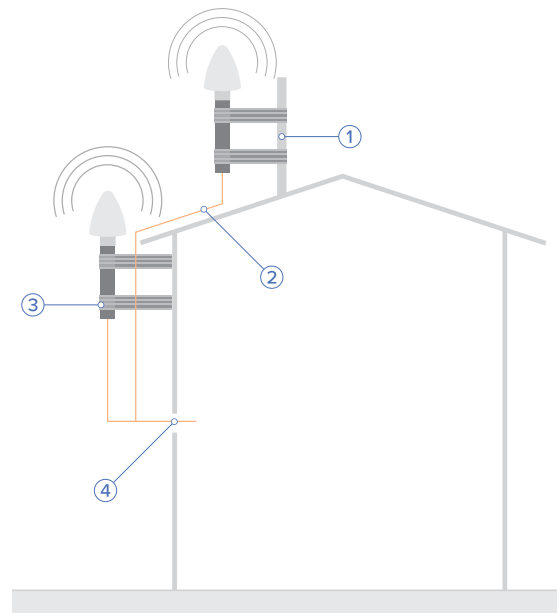


Abb. 1: Optimale Positionierungen

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.

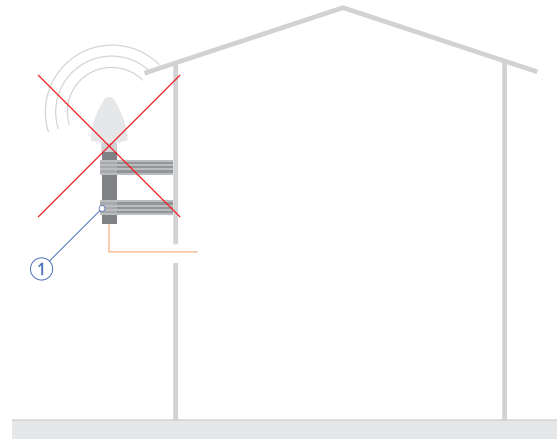


Abb. 2: Nicht empfohlene Positionierung einer wandmontierten Antenne

Darüber hinaus dürfen sich im Öffnungswinkel der Antenne (ca. 98 Grad bei einer Meinberg GPS-Antenne und 120 Grad bei einer Multi-GNSS-Antenne) 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-Systems kommen, da vier Satelliten gefunden werden müssen, um eine exakte Position zu berechnen.

8.2 Montage der GPSANTv2-Antenne

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



Gefahr!

Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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



Gefahr!

Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

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

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

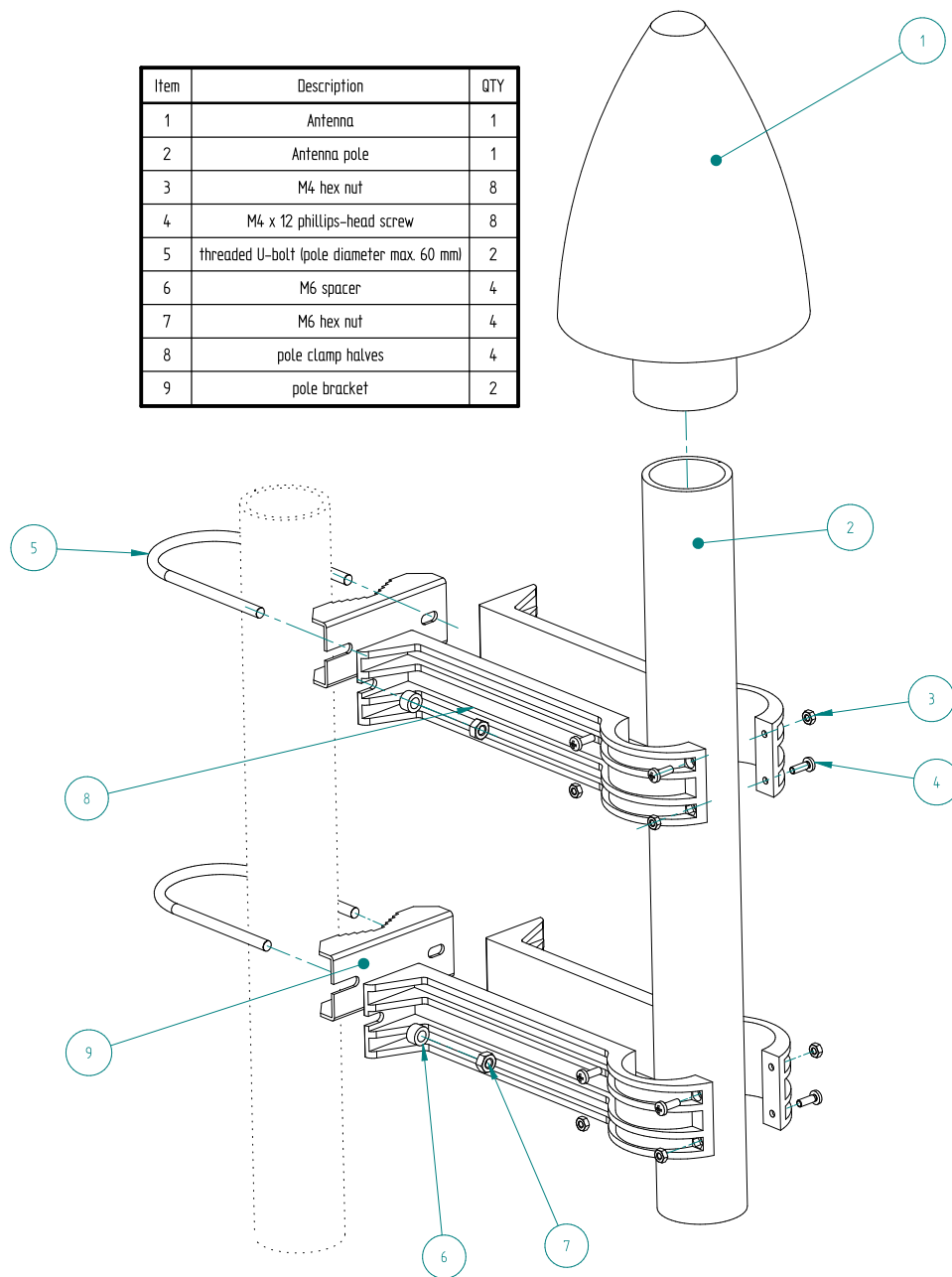


Abb. 3: Mastmontage einer GPSANTv2-Antenne

Die Abbildung 3 zeigt exemplarisch die Mastmontage einer Meinberg GPSANTv2-Antenne. Bei einer Montage direkt an einer Wand sind die vier mitgelieferten Wanddübel und M6x45-Schrauben zu verwenden und durch die vorgesehenen Langlöcher an den Mastschellenhälften (Abb. 3, Pos. 9) zu führen.

8.3 Montage der Multi-GNSS-Antenne

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

Gefahr!



Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

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

Gefahr!



Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!

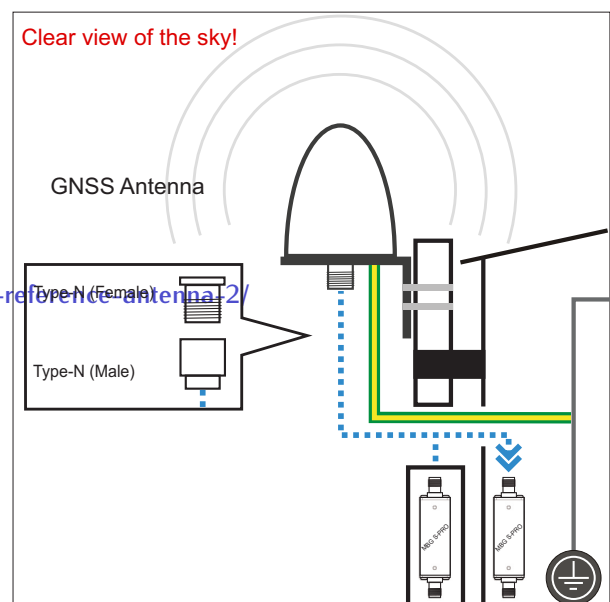
Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

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

Montieren Sie die Multi-GNSS-Antenne nach den genannten Kriterien und in min. 50 cm Distanz zu anderen Antennen an einem vertikalen Mastrohr von 60 mm bis 215 mm 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.

8.4 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.

GPS-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

Tab. 1: Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

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

GNSS-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

Tab. 1: Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

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



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.

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 metal-lischen Gegenstände der Antennenanlage (Antenne und Mast), in den Potentialausgleich mit einzubeziehen und miteinander zu verbinden.



Vorsicht!

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

Weitere zu beachtende Punkte bei der Verlegung des Antennenkabels:

- Der minimale Biegeradius des Kabels ist zu beachten¹.
- Quetschungen oder Verletzung der Außenisolierung sind zu vermeiden.
- Beschädigungen oder Verschmutzungen am Koaxialstecker sind zu vermeiden.

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

Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

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

Loggen Sie sich dazu im Webinterface Ihres SyncFire 1500 ein und gehen Sie dann wie folgt vor:

1. Öffnen Sie dazu 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.

Wenn Sie ein Standard-RG58-, RG213- oder Belden H155-Kabel verwenden, können Sie die Länge des Kabels in Metern eingeben, indem Sie „**Nach Länge**“ wählen. Dies liefert einen zuverlässigen, automatisch berechneten Kompensationswert, der auf den bekannten Spezifikationen von RG58-, RG213- oder Belden H155-Kabeln basiert.

Alternativ kann ein fester Offset in Nanosekunden eingegeben werden, indem Sie „**Nach Verzögerung**“ wählen. Dies kann notwendig sein, wenn Sie einen anderen Koaxialkabeltyp verwenden (in diesem Fall wird die Verzögerung auf der Grundlage der Daten im Datenblatt Ihres Kabels berechnet) und/oder Sie einen Offset auf der Grundlage Ihrer eigenen Verzögerungsmessungen eintragen möchten.

▼ Status & Konfiguration

GPS Uhr [CLK1 - Sync to GPS]:

MRS Status MRS-Einstellungen IRIG-Einstellungen Serielle Schnittstellen

Verschiedenes Empfänger initialisieren

Kompensationsmethode
☒ Nach Länge ☐ Nach Laufzeit

Länge Antennenkabel
 20 m

Ausgleichszeit
 100 ns

Abb. 4.1: „Uhr“ Menü im LTOS-Webinterface mit GPS-Empfänger

8.5 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. 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 5, Abb. 5), um die bei einem Einschlag in oder in unmittelbarer Nähe der Antenne auftretenden Blitzströme sicher in die Erde abzuleiten: Hier spricht man auch vom Blitzschutzpotentialausgleich.



Warnung!

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

Schutzmaßnahmen gegen auftretende Überspannungen

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

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

Der Mast selbst wird an den Potentialausgleich angeschlossen. Alle metallischen Gegenstände der Antenneninstallation, wie der Mast, die Antenne und die Schirme der Antennenkabel sind miteinander zu verbinden.

Meinberg GPSANTv2-Antenne

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.

Für die Gebäudesicherheit und zum Schutz Ihres Meinberg-Systems empfiehlt Meinberg den Einsatz des Überspannungsschutzes MBG S-PRO, auf den im weiteren Verlauf dieses Kapitels näher eingegangen wird.

Die folgenden Illustrationen zeigen eine nach den oben genannten Kriterien installierte GPSANTv2 an einem Mast (z. B. Funkmast) sowie auf einem Hausdach.

Antenneninstallation ohne isolierte Fangeinrichtung

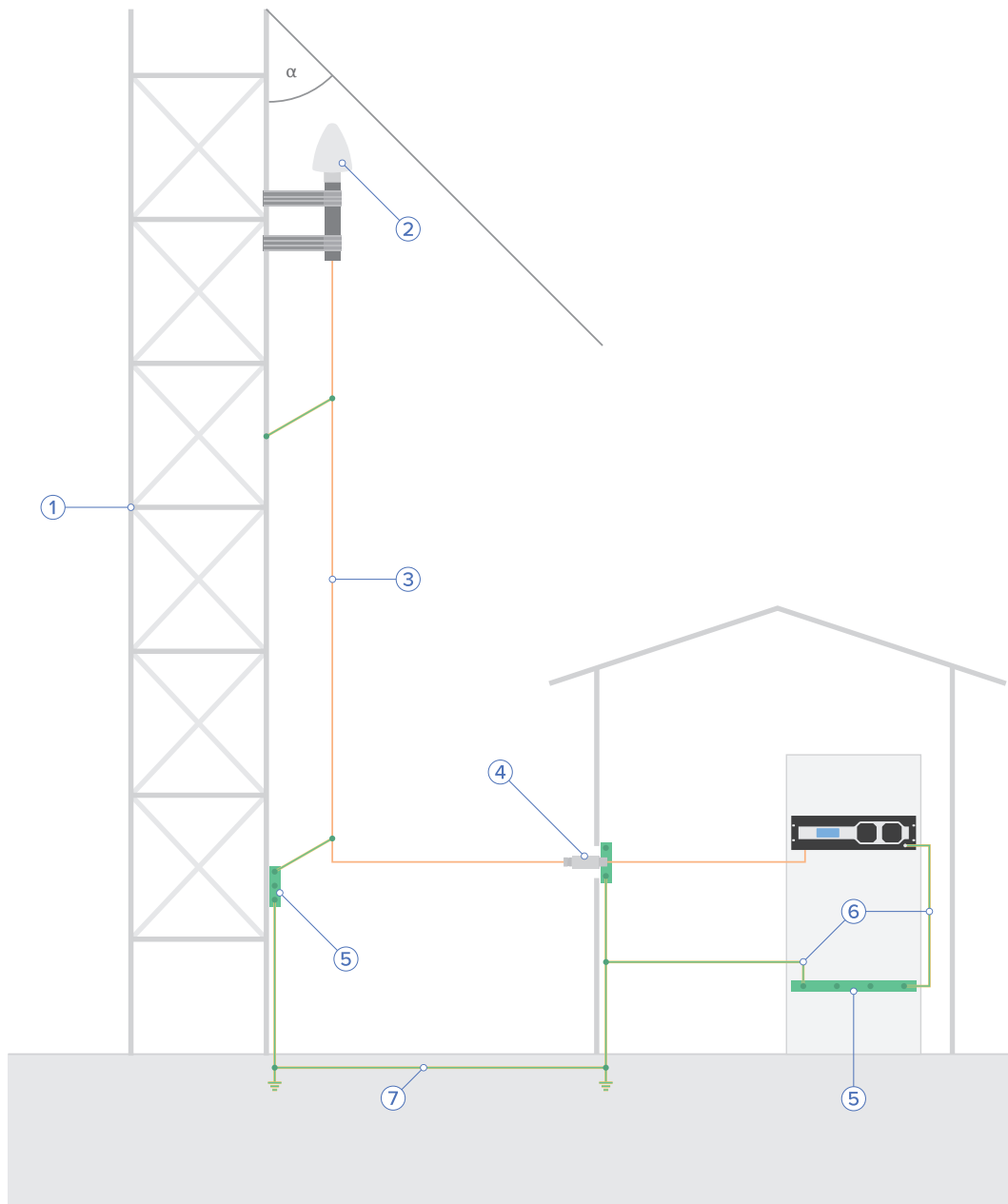


Abb. 5: Mastmontage

- 1 Antennenmast
- 2 GPSANTv2-Antenne
- 3 Antennenkabel
- 4 Überspannungsschutz MBG S-PRO
- 5 Potentialausgleichsleitung
- 6 Potentialausgleichsschiene
- 7 Fundamenterder
- α Schutzwinkel

Antenneninstallation mit isolierter Fangeinrichtung

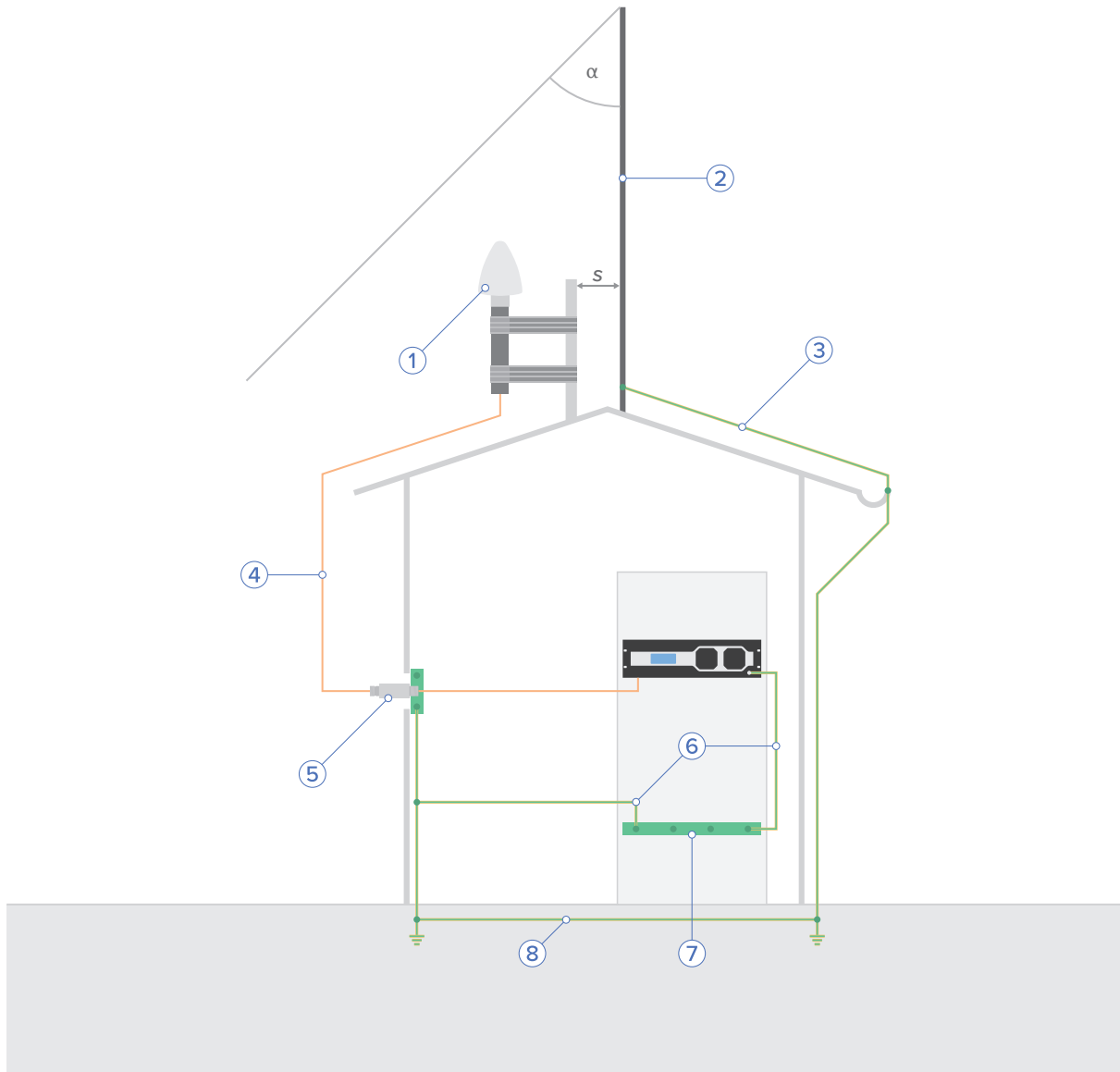


Abb. 6: Dachmontage

- 1 GPSANTv2-Antenne
- 2 Fangstange
- 3 Fangleitung
- 4 Antennenkabel
- 5 Überspannungsschutz MBG S-PRO
- 6 Potentialausgleichsleitung
- 7 Potentialausgleichsschiene
- 8 Fundamenteinleiter
- α . Schutzwinkel
- s. Trennungsabstand (zwischen Fangstange u. Antenneninstallation)

Überspannungsschutz MBG S-PRO



Hinweis:

Der Überspannungsschutz sowie das passende Koaxialkabel ist nicht im Standard-Lieferumfang der GPSANTv2 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.

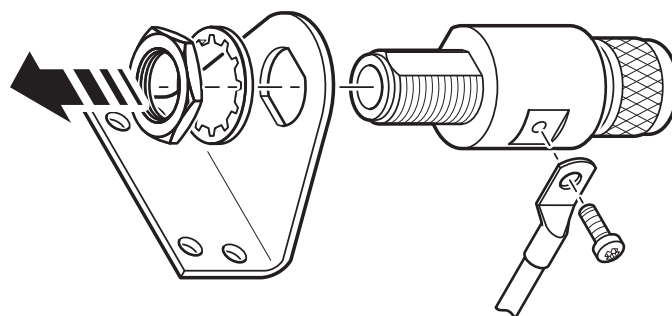


Abb. 7: Montage des Überspannungsschutzes

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!**

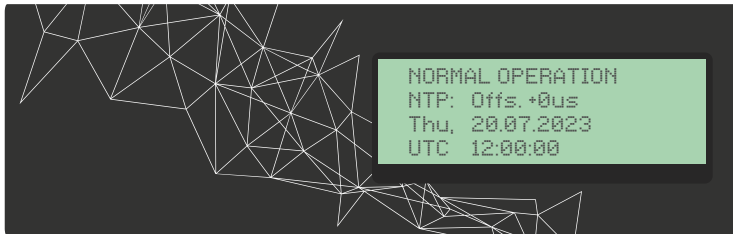
Wenn keine weiteren Geräte (z. B. Power Splitter) zwischen Überspannungsschutz und nachgeschalteter Elektronik mit Feinschutz installiert sind, darf das Antennenkabel aus Sicherheitsgründen eine bestimmte Länge nicht überschreiten.

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:

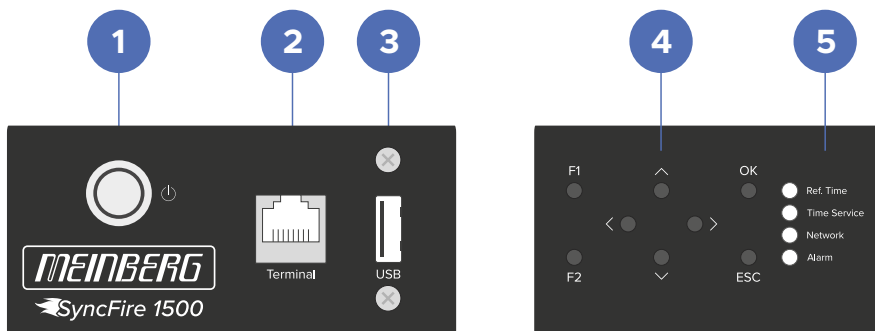
[🔗 https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf)

9 SyncFire 1500 - Anzeigen und Funktionstasten auf der Frontplatte



LC-Anzeige

- 4 x 20 Zeichen hintergrundbeleuchtetes Display für gute Lesbarkeit auch bei schlechten Lichtverhältnissen.
- Statusanzeige (wie oben dargestellt) zeigt den Status der Referenzuhr, das aktuelle Datum und die Uhrzeit der Uhr sowie den aktuellen Offset des NTP-Servers an.
- Bietet Statusanzeigen und ermöglicht die Durchführung grundlegender Konfigurationsprozesse über die Funktionstasten auf der Vorderseite.
- Zeigt Alarmer und Warnungen an, die ein Eingreifen des Benutzers erfordern.



Anzeigen und Funktionstasten auf der Frontplatte

- Ein-/Ausschalttaste**
Ermöglicht das Herunterfahren und Starten des Systems nach Bedarf über ACPI*.
- Terminal-Schnittstelle**
Der serielle Konsolenanschluss ist eine Standard-RS-232-Schnittstelle mit einer Buchse vom Typ 8P8C („RJ45-ähnlich“), über die eine direkte serielle Verbindung (38400 Baud, 8N1 Framing) zwischen dem SyncFire 1500 und einem beliebigen Gerät mit geeigneter Terminalsoftware (z. B. einem Laptop) für den direkten Kommandozeilen-Zugang hergestellt werden kann. Die Verbindung kann mit jedem geeigneten RS-232-Kabel oder Adapter (z. B. RJ45 auf D-Sub 9, Yost-Verdrahtungsstandard) hergestellt werden.

* Das Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) ist ein offener Industriestandard für Energieverwaltung in Desktop-Computern, Notebooks und Servern. Das Interface stellt Schnittstellen zur Hardware-Erkennung, Gerätekonfiguration und zur Energieverwaltung zur Verfügung.

3. USB-Schnittstelle

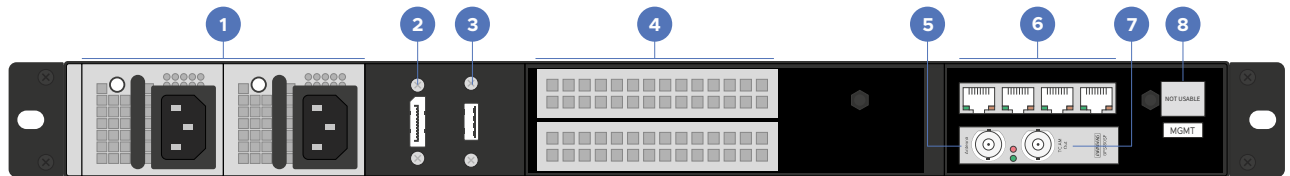
Diese USB 3.0-Schnittstelle kann verwendet werden für:

- den Anschluss eines Eingabegerätes (z. B. Tastatur)
- die Sicherung der LTOS-Konfiguration auf einem externen Speichermedium (z. B. USB-Speichermedium) und Wiederherstellung dieser Sicherung (oder Kopieren einer Standardkonfiguration zwischen mehreren LANTIME-Servern)
- Erstellen eines Backups von Logfiles (z. B. SyncMon-Logs)
- Laden und Speichern von kryptographischen Zertifikaten
- Erstellen eines physischen USB-„Sicherheitsschlüssels“, der zum Aktivieren und Deaktivieren der lokalen Funktionstasten auf dem Gerät verwendet werden kann

4. Funktionstasten - „F1“, „F2“, „OK“, ESC“ und Pfeiltasten ermöglichen die lokale Navigation durch Konfigurationsmenüs und Statusanzeigen, so dass viele Konfigurationsvorgänge direkt am Gerät während der Installation durchgeführt werden können.

5. Status-LEDs - Ref. Time
Zeigt an, ob die Referenzuhr eine gültige Zeitbasis liefert.
- Time Service
Wenn sie leuchtet, wird der interne NTP-Dienst des Servers mit der Referenzuhr synchronisiert.
- Network
Zeigt an, ob eine gültige Verbindung an der Netzwerkschnittstelle besteht.
- Alarm
Weist auf einen allgemeinen Systemfehler hin, der behoben werden muss.

10 SyncFire 1500-Rückwandanschlüsse



1. Redundante Spannungsversorgung

Anschluss: IEC 60320 C14 Stecker für C13 Buchse

Spannungsbereich: 100 ... 240 V AC (50 ... 60 Hz),

Max. Ausgangsleistung: 400 W

Nennstromeingang: 6.3 A (240 V AC)

2. Video-Ausgang

Anschluss: DisplayPort 1.2

Auflösung: 1920 x 1080

3. USB-Schnittstelle

Diese USB 3.0-Schnittstelle kann verwendet werden für:

- den Anschluss eines Eingabegerätes (z. B. Tastatur)
- die Sicherung der LTOS-Konfiguration auf einem externen Speichermedium (z. B. USB-Speichermedium) und Wiederherstellung dieser Sicherung (oder Kopieren einer Standardkonfiguration zwischen mehreren LANTIME-Servern)
- Erstellen eines Backups von Logfiles (z. B. SyncMon-Logs)
- Laden und Speichern von kryptographischen Zertifikaten
- Erstellen eines physischen USB-„Sicherheitsschlüssels“, der zum Aktivieren und Deaktivieren der lokalen Funktionstasten auf dem Gerät verwendet werden kann

4. Steckplatz für Netzwerk-Erweiterung

Platz für zwei weitere unterstützte Module (PCI Express) zur Erweiterung der Netzwerkkonnektivität.

1 Gbit Netzwerk:	4-Port-RJ45-Gigabit-Ethernet-Karte
10 Gbit Netzwerk:	2-Port SFP+ 1/10 Gbit/s Ethernet-Karte
25 Gbit Netzwerk:	2-Port SFP28 1/10/25 Gbit/s Ethernet-Karte
40 Gbit Netzwerk:	2-Port QSFP+ 10/40 Gbit/s Ethernet-Karte

5. Sync-Eingangsanschluss

GPS Sync-Eingang

Anschluss:	BNC, Buchse/N-Norm, Buchse
Terminierung:	50 Ω
Kabel:	RG58 (max. 300 m) oder RG213 (max. 700 m)
Ausgangsspannung:	15 V

GNS Sync-Eingang

Anschluss:	SMA-Buchse
Terminierung:	50 Ω
Kabel:	Belden H155 (max. 70 m), H2010 Ultraflex (max. 150 m)
Ausgangsspannung:	5 V

PTP Sync-Eingang

Anschluss:	SFP-Modul (Transceiver); siehe → Kapitel 14.7, „Oregano syn1588 PCIe NIC“ für weitere Informationen
------------	--

6. Netzwerk-Karte

Schnittstellen:	4x 1000BASE-T (Gigabit Ethernet) RJ45
Netzwerk-Protokolle:	IPv4 (mit DHCP-Unterstützung), IPv6 (mit DHCPv6- und Autoconf-Support)
Netzwerk-Dienste:	HTTP(S) für das Webinterface und REST-API-Zugang FTP für den Zugriff auf Protokolldateien und das Hochladen von Firmware-Updates Telnet und SSH für den Zugriff auf die Befehlszeile SNMP für das Monitoring
Andere Netzwerk-Funktionen:	Vollständige Unterstützung des Parallel Redundancy Protocol (PRP) als Unterstützung für die Aggregation von Netzwerkverbindungen („Bonding“) mit mehreren Modi für Lastausgleich oder Link-Redundanz.

7. Timecode-Ausgang (nur bei GNSS-Referenzempfängern)

Ausgangssignal:	IRIG AM-Sinussignal über BNC-Buchse (siehe → Kapitel 14.6, „AM-Timecode-Ausgang“)
-----------------	--

8. BMC-Schnittstelle

Die BMC (Baseboard Management Controller)-Schnittstelle ist **nicht** für den Zugriff durch Endbenutzer vorgesehen und wurde aus Sicherheitsgründen sowohl auf Hardwareebene, als auch über das BIOS der Serverplattform deaktiviert.

11 Kurzanleitung zur Erstinbetriebnahme

Beim Einschalten des Systems wird die folgende Meldung angezeigt (die Reihe der Punkte in der unteren Zeile zeigt den Fortschritt an):

```
Starting up
please wait ....
....
```

Sobald der Bootvorgang abgeschlossen ist, wird die Hauptstatusanzeige eingeblendet, die den Betriebsmodus des Empfängers, den aktuellen Offset des NTP-Servers, das aktuelle Datum und die aktuelle UTC-Zeit anzeigt:

```
NORMAL OPERATION
NTP: Offs: -1us
Tue, 09.02.2021
UTC 10:08:38
```

Wenn sich der GNSS-Empfänger nicht synchronisiert („Refclock-LED“ leuchtet nach 25 Minuten immer noch rot), empfiehlt sich eine Überprüfung der Anzahl der sichtbaren und der brauchbaren Satelliten. Drücken Sie dazu aus dem Hauptmenü ↓, →, →, ↓, ↓, ↓ und dann „OK“:

```
SU CONSTELLATION
SVs in view: 11
Good SVs : 10
Sel: 00 00 00 00
```

Damit der Empfänger seine Position bestimmen und die Synchronisation durchführen kann, sind vier Satelliten erforderlich. Wenn die Antenne nicht ordnungsgemäß installiert ist (so muss z. B. die Antenne ein freies Sichtfeld zum Himmel haben), kann es zu Problemen bei der Standortbestimmung kommen.

Der SyncFire 1500 wird standardmäßig mit aktiviertem DHCP ausgeliefert. Wenn Sie jedoch Ihre IP-Adresse manuell über das System selbst konfigurieren möchten, drücken Sie F2, um die aktuelle Konfiguration anzuzeigen, und dann erneut F2, um das Netzwerkkonfigurationsmenü zu öffnen.

```
-> Interfaces <-
Global Cfg.
Services
Add Interf.
```

OK

```
Use Up and Down
to select Port:
lan0:0 #1of4 i
>172.27.80.213
```

Drücken Sie dann dreimal auf die Schaltfläche „OK“, um die IPv4 LAN0-Konfiguration zu öffnen, mit der Sie dann die IP-Adresse, die Netzmaske und das Standardgateway anpassen können.

Hinweis: Dieses Verfahren bezieht sich auf die erste virtuelle Netzwerk-Verbindung (lan 0:0).

```
>IPv4 Parameter<
IPv6 Parameter
Link Mode
```

OK

```
> LAN Address <
LAN Netmask
Gateway
```

OK

```
Set LAN Address
IPv4 lan0:0 :
-> DHCP: disable<-
164.48.40.100
```

Sobald eine Netzwerkverbindung besteht, kann die gesamte weitere Konfiguration über das Netzwerk erfolgen, entweder über das Webinterface oder eine SSH-Session:

Standard-Benutzer: root

Standard-Passwort: timeserver

12 Bootphase des GPS-Empfängers

Sobald die Antenne als auch die Stromversorgung angeschlossen sind, ist das System betriebsbereit. Etwa zwei Minuten nach dem Einschalten hat der Oszillator seine Betriebstemperatur und damit seine Grundgenauigkeit erreicht, die zum Empfang der Satellitensignale erforderlich ist. Wenn im batteriegepufferten Speicher des Empfängers gültige Almanach- und Ephemeriden vorliegen und sich die Empfängerposition seit dem letzten Betrieb nicht geändert hat, kann der Mikroprozessor des Geräts berechnen, welche Satelliten gerade zu empfangen sind. Unter diesen Bedingungen muss nur ein einziger Satellit empfangen werden, um den Empfänger synchronisieren zu lassen.

Wenn sich der Standort des Empfängers seit dem letzten Betrieb um einige hundert Kilometer geändert hat, stimmen Elevation und Doppler der Satelliten nicht mit den berechneten Werten überein.

Das Gerät geht dann in die Betriebsart „**Warm Boot**“ und sucht systematisch nach Satelliten, die zu empfangen sind. Aus den gültigen Almanachs kann der Empfänger die Identifikationsnummern existierender Satelliten erkennen. Wenn vier Satelliten empfangen werden können, kann die neue Empfängerposition bestimmt werden und das Gerät geht über zur Betriebsart „**Normal Operation**“.

Sind keine Almanachs verfügbar, z. B. weil die Batteriepufferung unterbrochen war, startet die GPS-Referenzuhr in der Betriebsart „**Cold Boot**“. Hier sucht der Empfänger einen Satelliten und liest von diesem das komplette Almanach ein. Dieser Vorgang dauert in der Regel zwischen 13 und 24 Minuten. Das vollständige Almanach wird über einen Zeitraum von ca. 12,5 Minuten übertragen und der Empfänger muss unter Umständen auf die nächste Übertragung warten.

Sobald das vollständige Almanach erfasst wurde, schaltet der Empfänger in den „**Warm Boot**“-Modus, in dem er die neu erfassten Almanachdaten verwendet, um nach anderen Satelliten zu suchen.

13 Konfiguration und Überwachung über das Webinterface

MEINBERG SyncFire (SF1500) timeserver

Referenzzeit, Zeitservice, Netzwerk, Alarm

Angemeldet als: **root**
Session: 13:32 minuten
Zugriffsberechtigung: **Super-User**
Firmware-Build:

Hauptmenü Netzwerk Benachrichtigung Sicherheit NTP System Uhr SyncMon Doku u. Support Abmelden

LANTIME - Hauptmenü

Allgemeine Informationen (jetzt konfigurieren)

LANTIME	SyncFire (SF1500) [GNS]	Seriennummer	0123456789120
Kontakt	Unconfigured	Seriennummer LANCPU	LUJN12345678
Einsatzort	Unconfigured (jetzt konfigurieren)	Betriebszeit	1 day 18:28

Netzwerk Informationen

Hostname	timeserver	Domain	
LAN Intf 01: IPv4 (lan0:0)	1000FDX 198.100.100.10/16	LAN Intf 01: IPv6 (lan0:0)	1000FDX Nicht zugewiesen
LAN Intf 02: IPv4 (lan1:1)	Down Nicht zugewiesen	LAN Intf 02: IPv6 (lan1:1)	Down Nicht zugewiesen
LAN Intf 03: IPv4 (lan2:2)	Down Nicht zugewiesen	LAN Intf 03: IPv6 (lan2:2)	Down Nicht zugewiesen
LAN Intf 04: IPv4 (lan3:3)	Down Nicht zugewiesen	LAN Intf 04: IPv6 (lan3:3)	Down Nicht zugewiesen
LAN Intf 05: IPv4 (lan4:4)	Down Nicht zugewiesen	LAN Intf 05: IPv6 (lan4:4)	Down Nicht zugewiesen
LAN Intf 06: IPv4 (lan5:5)	Down Nicht zugewiesen	LAN Intf 06: IPv6 (lan5:5)	Down Nicht zugewiesen

Empfänger Information

Uhr 1 Status	NORMAL OPERATION	Info des Empfängers	sync; 51.9827 9.2260 172m; GPS: 21/23SVs GAL: Gesperrt GLN: 0/0SVs BEI: Gesperrt; warmed up
--------------	------------------	---------------------	---

NTP Informationen

NTP Status	Offs.+2us	Datum/Uhrzeit	UTC 08:03:18 Fri, 07/21/2023
------------	-----------	---------------	------------------------------

Alarmer (Details)

Aktuelle Fehler	Zur Zeit keine aktiv
Aktuelle Warnungen	SELF SIGNED HTTPS CERTIFICATE IN USE

Systemmeldungen

```

2023-07-19 13:35:48 UTC: LANTIME -> Network Link Up [LAN Interface: 0 ]
2023-07-19 13:36:00 UTC: LANTIME -> System Reboot
2023-07-19 13:36:00 UTC: LANTIME -> Antenna Reconnect [CLK: 1 ]
2023-07-19 13:36:00 UTC: LANTIME -> GPS Normal Operation
2023-07-19 13:36:20 UTC: LANTIME -> Fan OK [Fan Module: 1 ]
2023-07-19 13:36:20 UTC: LANTIME -> Fan OK [Fan Module: 2 ]
2023-07-19 13:38:54 UTC: LANTIME -> CLK1 Sync
2023-07-19 13:38:54 UTC: LANTIME -> Self Signed HTTPS Certificate In Use
2023-07-19 13:38:56 UTC: LANTIME -> NTP stratum changed from 16 to 1
2023-07-19 13:38:56 UTC: LANTIME -> NTP Sync
  
```

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

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

Internet
Webseite: <https://www.meinbergglobal.com>
Email: info@meinberg.de

Der Meinberg SyncFire 1500 verwendet die LTOS 7.08 oder höher. Eine detaillierte Beschreibung des Webinterface und der Display-Menüführung finden Sie in dem aktuellen LTOS Konfigurations- und Management-Handbuch unter: <http://www.mbg.link/docg-fw-ltos>.

Lesen Sie hier auch das Kapitel „Security User Guide“ für eine sichere Konfiguration Ihres SyncFire-Systems im Netzwerk. Darüber hinaus erhalten Sie Informationen über Problemlösungen in den Kapiteln „Troubleshooting und Alarmierungen“ und „Support-Informationen“.

Alle relevanten Dokumente finden Sie auch im LTOS-Webinterface unter „Dokumente & Support“ oder Sie können sich die Dokumente unter Angabe der System-Seriennummer in unserem Customer Portal herunterladen: <https://meinberg.support>.

Für den SyncFire 1500 stehen folgende Menüs zur Verfügung:

- Menu
- Netzwerk
- Benachrichtigung
- Sicherheit
- NTP
- System
- Uhr
- SyncMon
- Doku u. Support

Eine ausführliche Dokumentation über die Menüs im Webinterface finden Sie im LTOS Konfiguration- und Management-Handbuch.

13.1 Initiale Konfiguration über das Webinterface

Das Webinterface des SyncFire 1500 ist komplex und Ihr System kann auf vielfältige Weise konfiguriert werden. Das Handbuch für die LTOS-Version Ihres SyncFire 1500 enthält dazu detaillierte Anleitungen.

Für eine Basiskonfiguration Ihres Systems sollten zuerst die folgenden grundlegenden Einstellungen durchgeführt werden:

- Konfiguration der virtuellen Netzwerkschnittstellen
- Setzen der Zeitzone
- Eingabe der Antennekabellänge bzw. der Kompensationszeit für die Signallaufzeit

13.1.1 Netzwerk-Schnittstellen

Ethernet Schnittstellen

Interface hinzufügen

Schnittstelle 01 - lan0:0

IPv4IPv6SonstigesVLANCluster

TCP/IP-Adresse172.28.0.14

Netzmaske255.255.0.0

Gateway172.28.0.1

☒ DHCP-Client aktivieren

Zugewiesene DHCP-Adresse172.28.17.16

Zugewiesene Netzmaske255.255.0.0

Zugewiesene Broadcast-Adresse172.28.255.255

Zugewiesener Gateway172.28.0.1

Zugewiesener DNS172.16.3.4

Zugewiesener Hostname

Zugewiesene Domaintest.meinberg.de

Schnittstelle 02 - lan1:1

IPv4IPv6SonstigesVLANCluster

Schnittstelle 03 - lan2:2

IPv4IPv6SonstigesVLANCluster

Schnittstelle 04 - lan3:3

IPv4IPv6SonstigesVLANCluster

Schnittstelle 05 - lan4:4

IPv4IPv6SonstigesVLANCluster

Schnittstelle 06 - lan5:5

IPv4IPv6SonstigesVLANCluster

In diesem Menü werden die virtuellen Schnittstellen des SyncFire 1500 verwaltet. Jedem verfügbaren physikalischen Port können bis zu 99 virtuelle Schnittstellen zugeordnet werden. Der Name der virtuellen Schnittstelle besteht aus einer fortlaufenden Nummer der zugeordneten physikalischen Schnittstelle und der Nummer einer virtuellen Schnittstelle (beginnend mit Null).

Das Beispiel oben zeigt eine Konfiguration, in der der physikalischen Schnittstelle **LAN0** eine virtuelle Schnittstelle zugeordnet ist – *lan0:0*.

Schnittstelle hinzufügen

Mit dieser Schaltfläche kann eine neue virtuelle Schnittstelle erstellt werden. Die neue virtuelle Schnittstelle ist standardmäßig dem physikalischen Port **lan0** zugeordnet und wird am Ende der Eingabe dem gewünschten physikalischen Port zugewiesen. Die Zuordnung kann mit der Registerkarte „**Sonstiges**“ geändert werden.

Submenü IPv4:

In diesem Untermenü können die IPv4-Parameter konfiguriert oder die aktuelle Konfiguration des DHCP-Servers angezeigt werden.

- TCP/IP Adresse:** IPv4-Adresse der angegebenen Schnittstelle.
- Netzmaske:** Konfiguration der Subnetzmaske für die angegebene Schnittstelle.
- Gateway:** Konfiguration eines schnittstellenspezifischen Gateways. Diese Einstellung darf nur vorgenommen werden, wenn die IP der Schnittstelle **not** im gleichen Subnetz wie das Standard-Gateway liegt und der netzwerkübergreifende Verkehr im Subnetz über das Gateway aktiviert werden soll.
- DHCP-Client aktivieren:** Mit dieser Einstellung kann ein DHCP-Client für die automatische Zuordnung der Netzwerkkonfiguration durch einen DHCP-Server aktiviert werden.

13.1.2 Uhr - Zeitzone

In diesem Menü können Sie die Zeitzonen (Offsets) für die Ausgangssignale (IRIG, serielle Schnittstelle, programmierbare Pulssignale) der Referenzuhr konfigurieren.

Umschaltkarte:	IRIG-Einstellungen	Programmierbare Impulse	Synthesizer	Zeitzone
	Freigabe der Ausgänge	Verschiedenes	Empfänger initialisieren	

Zeitzone für externe Ausgänge

(UTC+1) - CET/CEST ▼

Eine Option zum Bearbeiten der Zeitzonen finden Sie auf der System-Seite im Bereich Display. ([Link](#))

13.1.3 Uhr - Verschiedenes

In diesem Menü werden andere Betriebsparameter der Referenzuhr konfiguriert – in diesem Fall ist nur der Verzögerungsoffset durch das Antennenkabel relevant und beim Einsatz eines *GNS*-Empfängers die Auswahl der oder des Satellitensystems. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem LTOS Konfigurations- und Management-Handbuch.

Satellitennavigationssystemmodus

Beim Einsatz eines *GNS*-Empfängers werden hier die Satellitensysteme ausgewählt, die zum Empfang genutzt werden sollen. Es ist möglich, bis zu drei unterschiedliche Navigationssysteme gleichzeitig zu nutzen (siehe Abbildung oben).

Länge Antennenkabel / Kompensationszeit

Ein von einer Antenne eingehendes Signal benötigt etwa 4–5 ns, um einen Meter eines Koaxialkabels zu durchlaufen. Wenn Ihr SyncFire 1500 also über ein 300 m langes Koaxialkabel mit der Antenne verbunden ist, entsteht eine Verzögerung von 1,5 μ s.

Wenn die Option „**Nach Länge**“ ausgewählt ist und die Länge des Antennenkabels (oder die kombinierte Länge aller durch passive Verteiler getrennten Antennenkabel) in Metern eingegeben wird, berechnet der SyncFire 1500 automatisch den anzuwendenden Offset. Alternativ kann der Offset auch manuell eingestellt werden, indem die Option „**Nach Laufzeit**“ gewählt und die selbst berechnete Laufzeitverzögerung in Nanosekunden eingegeben wird.



Hinweis:

Hier kann eine maximale Kabellänge von 2.000 m oder ein maximaler manueller Offset von 10.000 ns eingestellt werden.

14 Technischer Anhang

14.1 Technische Daten - SyncFire 1500

Gehäuse-Spezifikationen

Gehäuseform:	1HE / 19" Rackmontage, 84 TE
Abmessungen:	439 mm x 42 mm x 602 mm [B x H x T]
Gesamtgewicht:	12.3 kg (rackmontiert – beinhaltet Empfänger, zusätzliche Netzwerkkarte und Rack-Einbaukit)
Gehäusematerial:	Stahlblech
IP-Schutzart:	IP20

Betriebsspezifikationen

Betriebstemperatur:	0 °C bis 45 °C
Lagertemperatur:	–40 °C bis 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	Max. 90 % bei 40 °C, nicht-kondensierend
Relative Luftfeuchtigkeit (Lagerung)	Max. 95 % bei 50 °C, nicht-kondensierend
Betriebshöhe:	Max. 5000 m (über dem Meeresspiegel)

Grundlegende System-Spezifikationen

Server-Plattform:	Intel® Server-Mainboard M10JNP
Prozessor:	Intel® Xeon E2276G Quad-Core CPU (4.90 GHz, 6 Kerne, 12 Threads, 12 MB Cache, 80 W TDP)
Betriebssystem:	Custom LANTIME Operating System (LTOS), basierend auf Linux 4.x LTS Kernel
Hauptspeicher:	16 GB DDR4 3200 MT/s ECC
Interner Speicher:	SSD Hard Disk, 120 GB

Management-Features

Netzwerk:	Webinterface (HTTP/HTTPS TLS v1.3)
SSH v2:	Kommandozeilen-Zugang
Telnet:	Kommandozeilen-Zugang
REST API:	(HTTP/HTTPS TLS v1.3)
Serielle Konsole:	8P8C („ wie RJ45“) Anschluss für seriellen Konsolenzugang
Lokal:	Front-Display & Funktionstasten

Überwachung & Alarme

Unterstützte Protokolle:	SNMP v1, SNMP v2, SNMP v3
Benachrichtigungs-Kanäle:	E-Mail (SMTP), Syslog
Logzugriff:	Die Log-Dateien können über das Webinterface angezeigt und heruntergeladen werden, sowie über den FTP-Dienst oder über die CLI-Kommandozeile abgerufen werden.

NTP-Support

NTP-Protokolle	NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030)
Sicherheits-Features	Symmetrische-Schlüsselbasierte Authentifizierung mit MD5, SHA-1, oder AES-128-CMAC Hashes NTP v4 Autokey (private/public Schlüsselpaare) NTS Encryption (RFC 8915) für NTP v4

Oszillator-Optionen

SyncFire 1500-Systeme, die mit einem GPS- oder GNS-Empfänger ausgestattet sind, werden standardmäßig mit einem „ TCXO“ (temperaturgesteuerter Quarzoszillator) geliefert, der eine hervorragende Holdover-Leistung bietet, falls Ihr Server aus irgendeinem Grund die Synchronisation mit seinem Referenzempfänger verliert. Der SyncFire 1500 kann auf Wunsch auch mit einer leistungsfähigeren Holdover-Lösung geliefert werden. Die verfügbaren Optionen und ihre Leistungskennzahlen sind in dieser Tabelle aufgeführt:

Typ	Holdover-Leistung (1 Tag)*	Holdover-Leistung (1 Jahr)*
TCXO	+/- 4,3 ms	+/- 16 s
OCXO LQ	+/- 865 μ s	+/- 6,3 s
OCXO SQ	+/- 220 μ s	+/- 4,7 s
OCXO MQ	+/- 65 μ s	+/- 1,6 s
OCXO HQ	+/- 22 μ s	+/- 788 ms

* Um die volle Holdover-Leistung zu erreichen, muss das System zuvor 24 Stunden lang synchronisiert sein.

Sync-Eingangsoptionen

GPS Sync-Eingang**	:12-Kanal L1 C/A Code Eingang für den Empfang von Synchronisationssignalen der GPS-Satelliten
GNS Sync-Eingang***:	72-Kanal-Eingang für den Empfang der Synchronisationssignale von GPS (L1 C/A code), Galileo (E1 B/C), BeiDou (B1I), und GLONASS (L1OF) Satelliten
PTP Sync-Eingang:	PTP-Eingang für den Betrieb des SyncFire 1500 als PTP-Slave basierend auf der syn1588 PCI Express PTP-Technologie von Oregano Systems

** Erfordert eine Meinberg-GPS-Antenne (standardmäßig im Lieferumfang enthalten)

*** Erfordert eine L1 Multi-GNSS Antenne (standardmäßig im Lieferumfang enthalten)

Support & Compliance

Technischer Support:	Kostenloser lebenslanger Support per Telefon und E-Mail, einschließlich Firmware-Updates
Garantie:	Drei Jahre Garantie, auf Anfrage verlängerbar
Firmware-Updates:	Die Firmware ist vor Ort aktualisierbar; Updates können von einem angeschlossenen USB-Speicher Speichermedium, über das WebUI (Upload über einen Webbrowser) oder über ein CLI (Download von einem Server). LTOS ermöglicht die gleichzeitige Installation mehrerer Firmware-Versionen auf dem Gerät. Welche Version beim Systemstart verwendet werden soll, kann über das WebUI ausgewählt werden.

14.2 10/100/1000BASE-T (Gigabit) Netzwerk-Schnittstelle

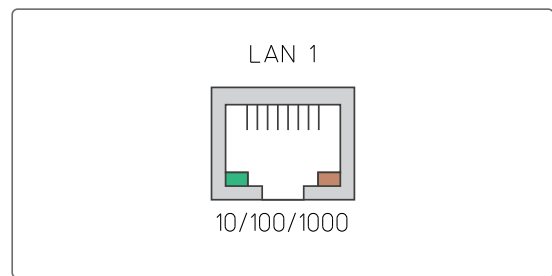
Ethernet-Standard: 1000BASE-T

Datenübertragungsrate: 10/100/1000 Mbit/s

Anschluss: 8P8C (RJ45)
(geräteseitig)

Kabeltyp: RJ45 (Kupfer, Twisted-Pair)

Duplex-Modi: Half/Full/Autonegotiation



14.3 10 Gigabit SFP+

Transceiver-Schnittstelle: SFP+

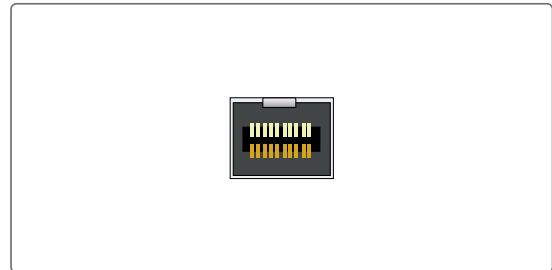
Bus-Interface: PCI-Express v1.1, x8

Netzwerk: 10-Gigabit-Ethernet

Leistungsaufnahme: Dual Port 10GBase-SR,
typ. 10 W, max. 10,7 W

Dual-Port SFP+ Twinax
typ. 7,9 W, max. 8,6 W

Betriebstemperatur: 0 ... 55 °C



14.3.1 SFP-Transceiver



Empfohlene und getestete Transceiver von anderen Herstellern

Anschluss	Modus	Hersteller/Typ	Entfernung
10 Gbit/s	Multimode	E10GSFPLR (Intel 1/10G)	400 m (mit OM4-Faser)
25 Gbit/s	Singlemode	E25GSFP28LRX (Intel E25G)	10 km
40 Gbit/s	Multimode	FlexOptix (Q.1640G.03)	150 m

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 Anschlussbuchse oder eines Glasfaserkabels und versehen unbenutzte Signalanschlüsse mit einer passenden Schutzkappe.

14.4 Antenneneingang - GPS-Empfänger

Gefahr!

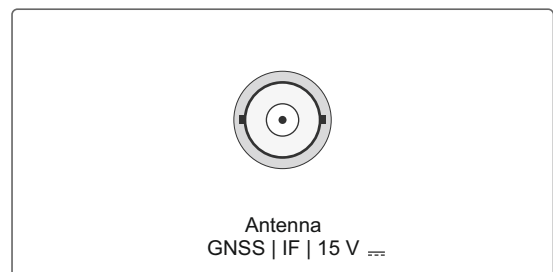


Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!

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.

Anschluss: (geräteseitig)	BNC, Buchse
Empfängertyp:	12-Kanal GPS-Empfänger
Signalunterstützung:	GPS: L1 C/A (1575,42 MHz)
Mischfrequenz: (Referenzuhr zur Antenne)	10 MHz ¹
Zwischenfrequenz: (Antenne zur Referenzuhr)	35,4 MHz ¹
	1) Die beiden Frequenzen werden auf dem Antennenkabel übertragen
Spannungsversorgung der Antenne:	15 V (über Antennenkabel)
Leistungsaufnahme der Antenne:	100 mA (über Antennenkabel)
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt
Kabellänge:	max. 300 m (RG58) max. 700 m (RG213) max. 1100 m (H2010 Ultraflex)



14.5 Antenneneingang - GNS-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 nicht eingehalten werden kann.

Antennentyp: Multi-GNSS-L1-Antenne mit eingebautem Überspannungsschutz

Empfängertyp: 72-Kanal Empfänger
GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou

Signalunterstützung: GPS: L1 C/A (1575,42 MHz)
Galileo: E1-B/C (1575,42 MHz)
BeiDou: B1I (1561,098 MHz)
GLONASS: L1OF (1602 MHz + $k \cdot 562,5$ kHz)

wobei k die Kanalnummer (-7 ... 6)
innerhalb des entsprechenden GLONASS-
Frequenzbandes darstellt

Signalverstärkung: 40 dB

Antennenverstärkung: $\geq 3,5$ dBic / ≥ 3 dBic

Nennwiderstand: 50 Ω

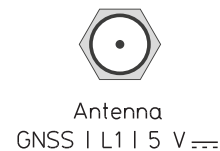
Ausgangsspannung: 5 V DC (für die Stromversorgung der Antenne)

Ausgangsstrom: Max. 120 mA

Anschluss: SMA-Buchse
(geräteseitig)

Kabeltyp: Koaxialkabel, geschirmt

Kabellänge: Max. 70 m mit Belden H155 Koaxialkabel
Max. 150 m mit H2010 Ultraflex Koaxialkabel



14.6 AM-Timecode-Ausgang

Anschluss: BNC, Buchse
(geräteseitig)

Ausgangssignal: AM-Timecode
(amplituden-moduliertes Sinussignal)

Signalpegel: $3 V_{ss} / 1 V_{ss}$ (MARK/SPACE)
(an 50Ω)

Trägerfrequenz: 1 kHz (IRIG-B)

Kabeltyp: Koaxialkabel, geschirmt

(detaillierte Informationen über Timecode im
→ [Kapitel 14.13, „Allgemeines zu Timecodes“](#))



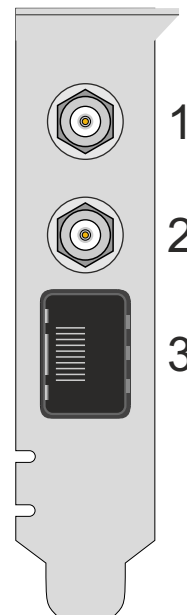
14.7 Oregano syn1588 PCIe NIC

Die syn1588® PCIe NIC ist eine 100/1000 Mbit PCI Express Standard-Ethernet-Netzwerkkarte mit Erweiterungen für eine hochgenaue Taktsynchronisation über den IEEE 1588 Standard.

Die syn1588® PCIe NIC bietet alle Echtzeitfunktionen, die ein IEEE 1588-Knoten benötigt, um im Slave-Modus zu arbeiten.

Produkt-Highlights

- 100/1000-Mbit-Ethernet-Netzwerkkarte (PCI-Express-Karte, halbe Höhe)
- IEEE 1588-2002-, IEEE 1588-2008- und IEEE 1588-2019-konform
- Slave-fähiger PTP-Knoten (mit syn1588® PTP-Stack)
- IEEE 1588 Hardware-Zeitstempelung
- Patentierte On-the-fly-Zeitstempelung (1-Schritt-Modus)
- Taktgenauigkeit bis zu ± 4 ns
- syn1588® PTP Stack Binär-Laufzeitlizenz enthalten
- Bis zu 4 programmierbare E/A-Signale an SMA-Buchsen verfügbar



Anschlüsse

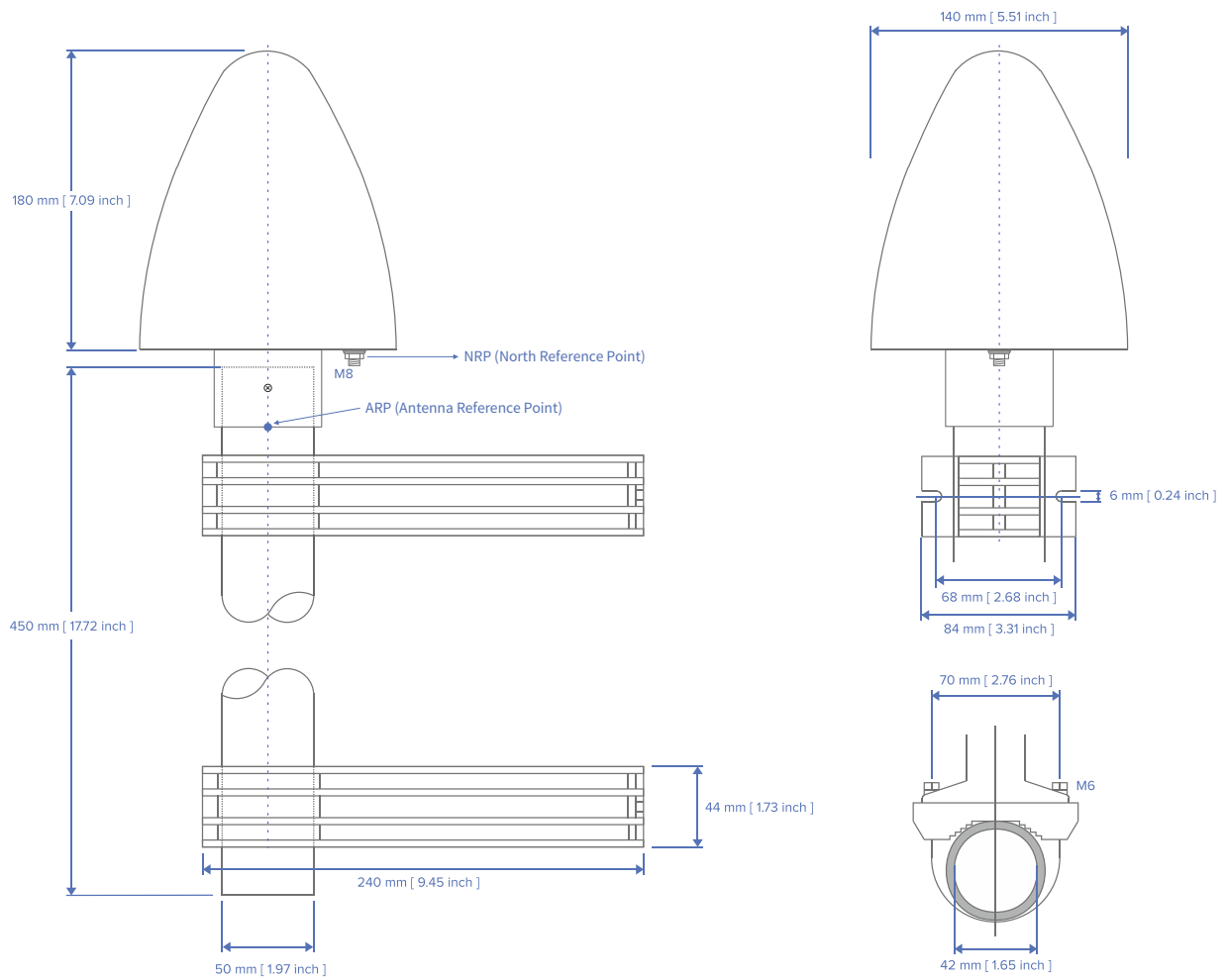
- 1 Periodischer Ausgang
- 2 1PPS-Ausgang
- 3 SFP, 1000BASE-X

Unterstützte SFP-Module

Typ	Modus	Konnektortyp	Max. Verbindungslänge
Avago FBR-5710PZ	Faseroptisch (1000BASE-X)	Duplex LC	550 m
Avago AFCT-5710PZ	Faseroptisch (1000BASE-X)	Duplex LC	10,000 m
Fiberstore SFP1G-SX-85	Faseroptisch (1000BASE-X)	Duplex LC	550 m
Fiberstore SFP1G-LX-31	Faseroptisch (1000BASE-X)	Duplex LC	10,000 m
Finisar FTLF1318	Faseroptisch (1000BASE-X)	Duplex LC	10,000 m
Fiberland FLD-SG-MMD-1	Faseroptisch (1000BASE-X)	Duplex LC	550 m
Fiberland FLD-SG-SMD-10	Faseroptisch (1000BASE-X)	Duplex LC	10,000 m
Fiberland FLD-SASG-T	Kupfer (1000BASE-T)	RJ45	100 m

14.8 Technische Daten - GPSANTv2-Antenne

Abmessungen



Elektrische Spezifikationen

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

Signalempfang und -verarbeitung

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

Anschluss

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

Angaben zur Störfestigkeit

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

Mechanische und umwelttechnische Spezifikationen

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

14.9 Technische Daten - 40 dB Multi-GNSS-Antenne für ortsfeste Anwendungen

Der SyncFire 1500 wird grundsätzlich mit einer aktiven 40 dB-Multi-GNSS-Antenne (Hersteller: PCTEL) im Zubehör ausgeliefert.

Die Spezifikationen und Montageanleitung der PCTEL 40 dB Multi-GNSS-Antenne sind der Dokumentation des Drittherstellers zu entnehmen:

Datenblatt:

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/datasheets/english/ds_gps-gln-l1-antenna.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/datasheets/english/ds_gps-gln-l1-antenna.pdf)

Handbuch:

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/english/gps-gln-l1-antenna.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/english/gps-gln-l1-antenna.pdf)

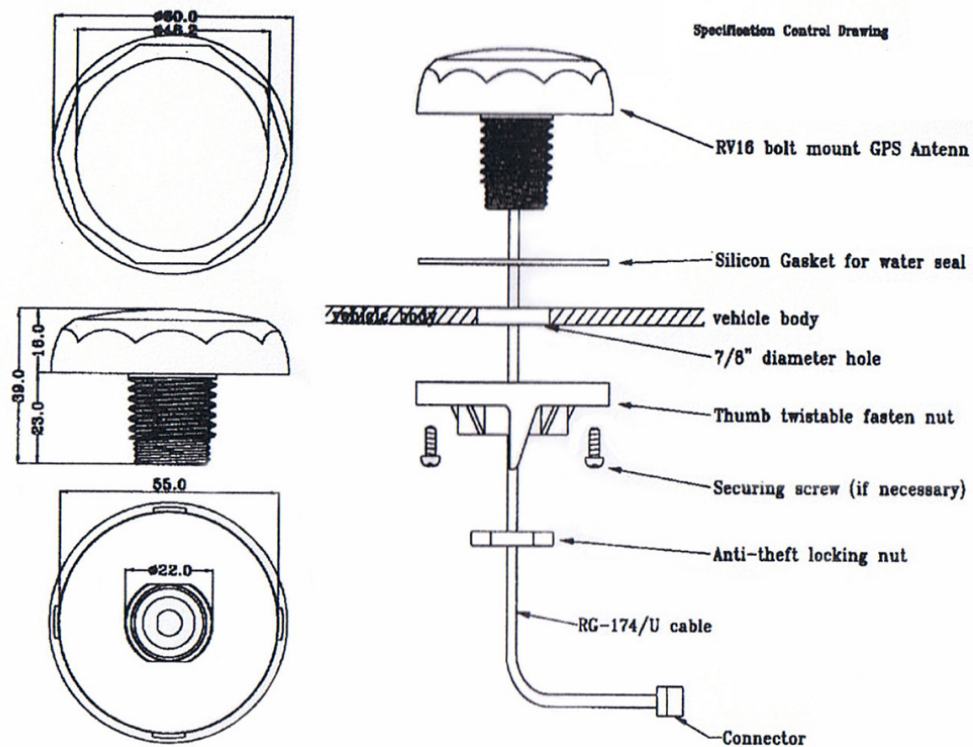
Weitere Informationen zum Produkt bietet auch die Produktwebseite des Herstellers PCTEL unter:

[↗ https://www.pctel.com/antenna-product/gps-timing-reference-antenna-2/](https://www.pctel.com/antenna-product/gps-timing-reference-antenna-2/)

14.10 Technische Daten - 27 dB Multi-GNSS-Antenne für mobile Anwendungen

Der SyncFire 1500 wird grundsätzlich mit einer aktiven 40 dB-Multi-GNSS-Antenne (Hersteller: PCTEL) im Zubehör ausgeliefert.

Montagezeichnung



Ausführliche Spezifikationen finden Sie im Datenblatt des Herstellers. Das Datenblatt für die SANAV RV-76G mobile Multi-GNSS Antenne ist unter folgendem Link erhältlich:

https://www.meinberg.de/download/docs/other/rv-76g_en.pdf

14.11 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 CN-UB-280DC-BB, entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des Herstellers.

Datenblatt zum Download:

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

14.12 Funktionsweise der Satellitennavigation

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

Die hochpräzisen Bahndaten der Satelliten, genannt Ephemeriden, werden benötigt, damit der Empfänger zu jeder Zeit die genaue Position der Satelliten im Raum berechnen kann. Ein Satz Bahndaten mit reduzierter Genauigkeit wird Almanach genannt. Mit Hilfe der Almanachs berechnet der Empfänger bei ungefähr bekannter Position und Zeit, welche der Satelliten vom Standort aus über dem Horizont sichtbar sind. Jeder der Satelliten sendet seine eigenen Ephemeriden sowie die Almanachs aller existierender Satelliten aus.

Satellitensysteme

GPS wurde vom Verteidigungsministerium der USA (US Department Of Defense) installiert und arbeitet mit zwei Genauigkeitsklassen: den Standard Positioning Services (SPS) und den Precise Positioning Services (PPS). Die Struktur der gesendeten Daten des SPS ist veröffentlicht und der Empfang zur allgemeinen Nutzung freigegeben worden, während die Zeit- und Navigationsdaten des noch genaueren PPS verschlüsselt gesendet werden und daher nur bestimmten (meist militärischen) Anwendern zugänglich sind.

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

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

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

14.12.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

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

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

14.13 Allgemeines zu Timecodes

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

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z. B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die SyncFire 1500 beschränkt sich jedoch auf die Decodierung der Formate IRIG-A, IRIG-B, AFNOR NF S87-500 oder IEEE 1344 bzw. IEEE C37.118, einem Nachfolger von IEEE 1344.

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

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

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

14.13.1 Bezeichnung von IRIG-Timecodes

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

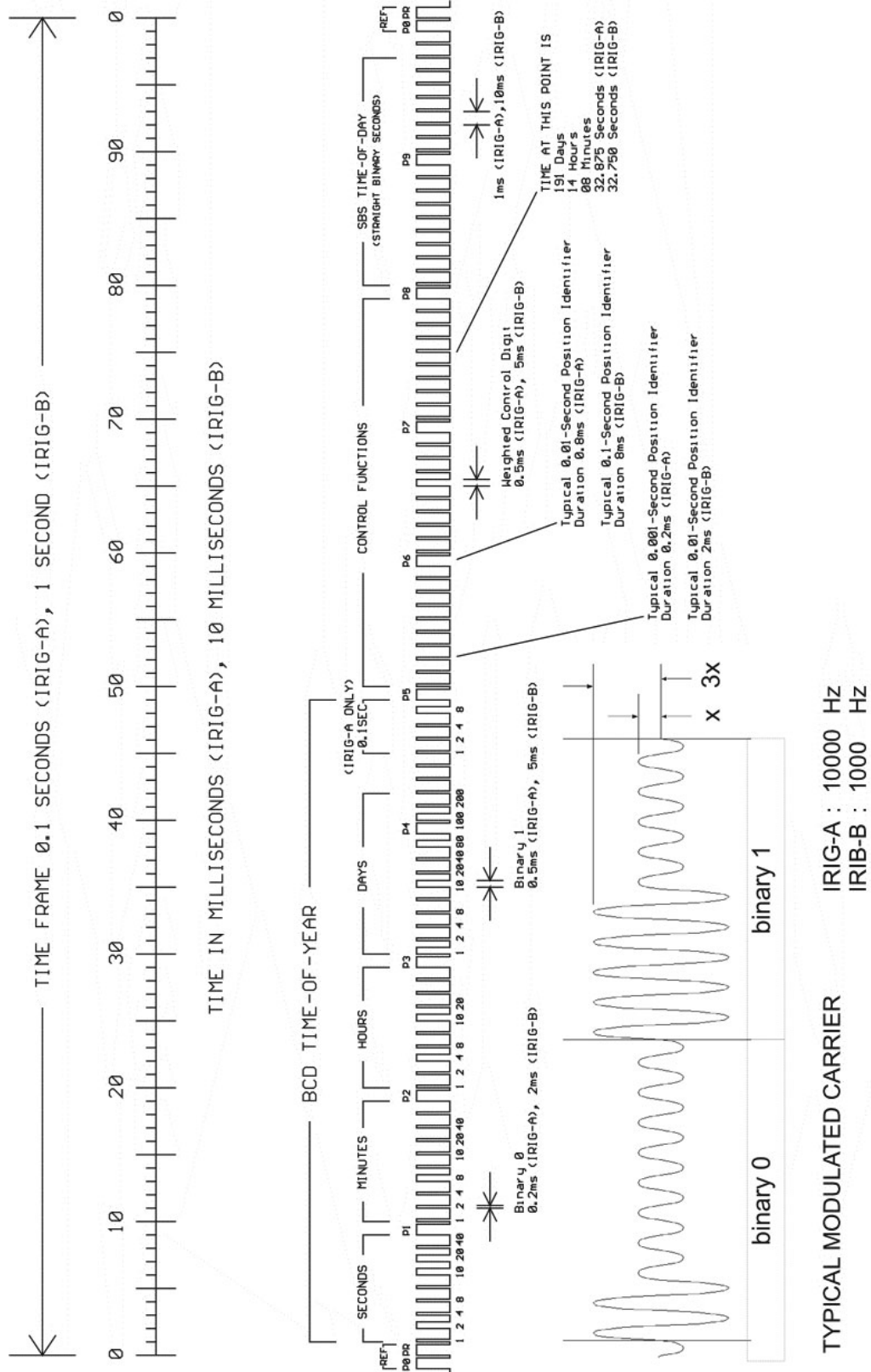
Buchstabe	Festlegung der Impulszahl	A	1000 pps
		B	100 pps
		E	10 pps
		G	10000 pps
1.Ziffer	Impulsform	0	DC Level Shift (DCLS), pulsweitenmoduliert
		1	Sinusträger, amplitudenmoduliert
2.Ziffer	Trägerfrequenz	0	kein Träger (DC Level Shift)
		1	100 Hz, Zeitauflösung 10 ms
		2	1 kHz, Zeitauflösung 1 ms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

BCD: Zeit und Tag des Jahres im BCD-Format
 CF: Control-Functions (frei belegbar)
 SBS: Anzahl der Sekunden des Tages seit Mitternacht (binär)

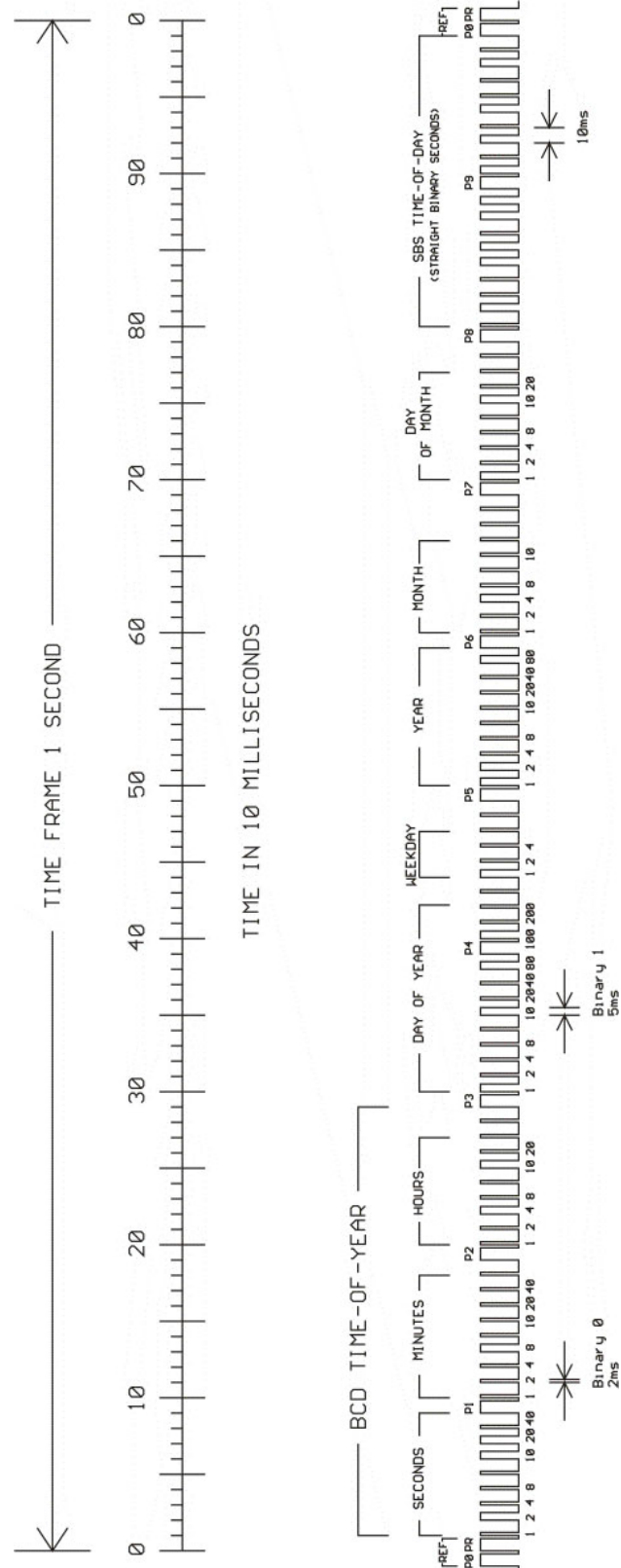
Neben den IRIG-Standards existieren auch Spezifikationen durch andere Gremien, die spezielle Erweiterungen definieren.

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

14.13.2 IRIG - Standardformat



14.13.3 AFNOR - Standardformat



15 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.



17 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich

UKCA Declaration of Conformity

Doc ID: SyncFire 1500-02.08.2023

Manufacturer

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

declares that the product

Product Designation

SyncFire 1500

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

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

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

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

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)
SI 2016/1101

EN IEC 62368-1:2020/A11:2020

The Restriction of the Use of Certain
Hazardous Substances in Electrical and
Electronic Equipment Regulations 2012
(as amended)
SI 2012/3032 as amended by SI 2019/696

EN IEC 63000:2018

Bad Pyrmont, Germany, dated 02.08.2023


Stephan Meinberg
Production Manager

