



The Synchronization Experts.



TECHNISCHE REFERENZ

LANTIME M320/TCR

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Urheberrecht und Haftungsausschluss	2
3	Darstellungsmethoden in diesem Handbuch	3
3.1	Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen	3
3.2	Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen	4
3.3	Darstellung von sonstigen Informationen	5
3.4	Allgemein verwendete Symbole	6
4	Wichtige Sicherheitshinweise	7
4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
4.2	Produktdokumentation	8
4.3	Sicherheit bei der Installation	9
4.4	Elektrische Sicherheit	10
4.4.1	Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung	12
4.4.2	Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung	12
4.5	Sicherheit bei der Pflege und Wartung	13
4.6	Sicherheit mit Batterien	13
5	Wichtige Produkthinweise	14
5.1	CE-Kennzeichnung	14
5.2	UKCA-Kennzeichnung	14
5.3	Optimaler Betrieb des Geräts	14
5.4	Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt	15
5.4.1	Batteriewechsel	15
5.5	Vorbeugung von ESD-Schäden	16
5.6	Entsorgung	17
6	Einführung zu Ihrem LANTIME-Server	18
7	Anschluss Ihres LANTIME-Systems	19
8	Netzwerkconfiguration Ihres LANTIME-Systems	20
9	LANTIME M320-Frontpanel	22
9.1	LC-Display	22
9.2	Tastenfeld	23
9.3	Status-LEDs	24
9.4	Serielle Console	25
9.5	USB-Schnittstelle	26
10	LANTIME M320-Rückwandanschlüsse	27
10.1	Anschluss AC/DC Spannungsversorgung	28
10.2	COMx-Zeittelegramm - RS-232	32
10.3	Error-Relais	33
10.4	DCLS-Timecode-Eingang	34
10.5	AM-Timecode-Eingang	34
10.6	10 MHz-Frequenz Ausgang	35
10.7	Puls-pro-Sekunde-Ausgang	35
10.8	10/100BASE-T (Fast Ethernet) Netzwerk-Schnittstelle	36

11 Technischer Anhang	37
11.1 Technische Daten – LANTIME-System	37
11.2 Allgemeines zu Time-Codes	39
11.2.1 Allgemeines zu Time-Codes	39
11.2.2 Bezeichnung von IRIG-Timecodes	39
11.2.3 IRIG – Standardformat	41
11.2.4 AFNOR – Standardformat	42
11.2.5 Übersicht TCR	43
11.2.6 Funktion	43
11.2.7 Eingangssignale	46
11.2.8 Eingang für pulswertenmodulierte Timecode	46
11.2.9 Eingang für amplitudenmodulierten Timecode	46
11.2.10 Beispielkonfiguration: Synchronisation M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) mit M320/MRS	47
11.3 Zeitlegramm-Formate	50
11.3.1 Meinberg Standard-Telegramm	50
11.3.2 Meinberg GPS-Zeitlegramm	51
11.3.3 Meinberg Capture-Telegramm	52
11.3.4 ATIS-Zeitlegramm	53
11.3.5 SAT-Telegramm	54
11.3.6 Uni Erlangen-Telegramm (NTP)	55
11.3.7 NMEA 0183-Telegramm (RMC)	57
11.3.8 NMEA-0183-Telegramm (GGA)	58
11.3.9 NMEA-0183-Telegramm (ZDA)	59
11.3.10 ABB-SPA-Telegramm	60
11.3.11 Computime-Zeitlegramm	61
11.3.12 RACAL-Zeitlegramm	62
11.3.13 SYSPLEX-1-Zeitlegramm	63
11.3.14 ION-Zeitlegramm	64
11.3.15 ION-Blanked-Zeitlegramm	65
11.3.16 IRIG-J-Zeitlegramm	66
11.3.17 6021-Telegramm	67
11.3.18 Freelance-Telegramm	69
11.3.19 ITU-G8271-Y.1366-Tageszeitlegramm	71
11.3.20 CISCO ASCII-Zeitlegramm	72
11.3.21 NTP-Type-4-Zeitlegramm	73
12 RoHS-Konformität	74
13 Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union	75
14 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich	77

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

Revisionsdatum: 2023-12-21

PDF-Exportdatum: 2025-12-03

2 Urheberrecht und Haftungsausschluss

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

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

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

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

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

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

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

3 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch

3.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen

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



Vorsicht!

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



Warnung!

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



Gefahr!

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

3.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen

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



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

3.3 Darstellung von sonstigen Informationen

Über die vorgenannten personensicherheitsbezogenen Warnhinweise hinaus enthält das Handbuch ebenfalls Warn- und Informationshinweise, die Risiken von Produktschäden, Datenverlust, Risiken für die 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.



Cyber-Sicherheitshinweis

Mit solchen Warnhinweisen werden Cybersicherheitsrisiken aufgezeigt, die unter Umständen unautorisierten Personen Zugang über Kommunikationsschnittstellen auf Ihr Gerät gewähren können und die entsprechend anhand geeigneten administrativen oder sonstigen physischen Maßnahmen minimiert werden müssen. Solche Risiken können inhärent im System liegen oder aus einer unfachgerechten Systemkonfiguration entstehen.

3.4 Allgemein verwendete Symbole

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



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



Gleichstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5031*)



Wechselstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5032*)



Erdungsanschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5017*)



Schutzleiteranschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5019*)



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



Gebrauchsanleitung beachten (*Symboldefinition ISO 7000-1641*)

4 Wichtige Sicherheitshinweise



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

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



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

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

4.2 Produktdokumentation

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

Als kompetente Leserschaft gelten:

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



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

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

Sicherheitsvorschriften werden regelmäßig angepasst und Meinberg aktualisiert die entsprechenden Sicherheitshinweise und Warnhinweisen, um diesen Änderungen Rechnung zu tragen. Es wird somit empfohlen, die Meinberg-Webseite [↗ https://www.meinberg.de](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.

4.3 Sicherheit bei der Installation



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

4.4 Elektrische Sicherheit

Dieses Meinberg-Produkt wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

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

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

Dieses Meinberg-Produkt setzt hotplug-fähige Netzteile ein, die während des aktiven Betriebs des Systems ausgetauscht werden können. Bei dem Ausbau eines hotplug-fähigen Netzteils muss der Stecker des Stromkabels **immer** vorher gezogen 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!

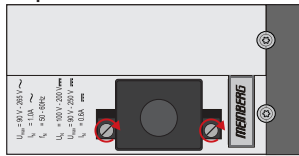
Bei dem Verkabeln der Geräte müssen die Kabel in der Reihenfolge der Anordnung angeschlossen bzw. gelöst werden, die in der zum Gerät gehörenden Benutzerdokumentation beschrieben ist. Stellen Sie alle Kabelverbindungen zum Gerät im stromlosen Zustand her, ehe Sie die Stromversorgung zuschalten.

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.



5-pol. MSTB-Stecker



3-pol. MSTB-Stecker

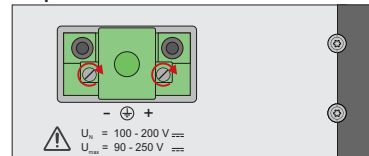


Abb.: Schraubverriegelung von MSTB-Steckern am Beispiel eines LANTIME M320

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

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

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

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

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

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



4.4.1 Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung



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

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

Die Trennung des Gerätes 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.

4.4.2 Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung



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

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

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

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

4.5 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.

4.6 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!

5 Wichtige Produkthinweise

5.1 CE-Kennzeichnung

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



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

Diese Richtlinien sind in der EU-Konformitätserklärung angegeben, die als [→ Kapitel 13](#) diesem Handbuch beigelegt ist.

5.2 UKCA-Kennzeichnung

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



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

Diese Richtlinien sind in der UKCA-Konformitätserklärung angegeben, die als [→ Kapitel 14](#) diesem Handbuch beigelegt ist.

5.3 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.

5.4 Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt



Achtung!

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

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

5.4.1 Batteriewechsel

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

5.5 Vorbeugung von ESD-Schäden



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

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

- Vor dem Aus- bzw. Einbau eines Moduls sollten Sie sich zunächst erden (z. B. indem Sie einen geerdeten Gegenstand berühren), bevor Sie mit EGB in Kontakt kommen.
- Für sicheren Schutz sorgen Sie, wenn Sie bei der Arbeit mit EGB ein Erdungsband am Handgelenk tragen, welches Sie an einem unlackierten, nicht stromführenden Metallteil des Systems befestigen.
- Verwenden Sie nur Werkzeug und Geräte, die frei von statischer Aufladung sind.
- Stellen Sie sicher, dass Ihre Kleidung für die Handhabung von EGB geeignet ist. Tragen Sie insbesondere keine Kleidung, die für elektrostatische Entladungen anfällig ist (Wolle, Polyester). Stellen Sie sicher, dass Ihre Schuhe eine niederohmige Ableitung von elektrostatischen Ladungen zum Boden ermöglichen.
- Fassen Sie EGB nur am Rand an. Berühren Sie keine Anschlussstifte oder Leiterbahnen auf Baugruppen.
- Berühren Sie während des Aus- und Einbauens von EGB keine Personen, die nicht ebenfalls geerdet sind. Hierdurch ginge Ihre eigene, vor elektrostatischer Entladung schützende Erdung verloren und damit auch der Schutz des Gerätes vor solchen Entladungen.
- Bewahren Sie EGB stets in EGB-Schutzhüllen auf. Diese EGB-Schutzhüllen müssen unbeschädigt sein. EGB-Schutzhüllen, die extrem faltig sind oder sogar Löcher aufweisen, schützen nicht mehr vor elektrostatischer Entladung. EGB-Schutzhüllen dürfen nicht niederohmig und metallisch leitend sein, wenn auf der Baugruppe eine Lithium-Batterie verbaut ist.

5.6 Entsorgung

Entsorgung der Verpackungsmaterialien



Die von uns verwendeten Verpackungsmaterialien sind vollständig recyclefähig:

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

6 Einführung zu Ihrem LANTIME-Server

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb Ihres neuen LANTIME-Zeitserver.

Die **LANTIME-M-Serie-Server** von Meinberg liegen erprobter, robuster und resilienter Technik zugrunde, um eine absolute und hochpräzise NTP-Zeitreferenz in diversen Gehäusetypen bereitzustellen. Hierzu gehören Varianten für die Rack-Montage, die Hutschienenmontage und den Desktop-Einsatz.

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

Ist Ihr Server mit einem Empfänger für ein Stratum-0-Referenzsignal ausgestattet und ist eine externe Stratum-0-Zeitquelle angeschlossen, dann arbeiten LANTIME-Server als Stratum-1-NTP-Server. LANTIME-Zeitserver verteilen hochgenaue Zeit an über 15.000 NTP-Clients pro Sekunde mit Genauigkeiten im unteren Millisekundenbereich. LANTIME-Server können mit diversen Empfängern für Stratum-0-Signalquellen ausgestattet werden, darunter die GPS-, Galileo-, BeiDou oder GLONASS-Satellitensysteme, sowie Langwellenrundfunksignale (DCF77, MSF).

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

LANTIME-Server können auch mit diversen speziellen Eingängen und Ausgängen ausgestattet werden. Ihr LANTIME-Server ist standardmäßig mit Ausgängen für PPS- (Puls-pro-Sekunde) und 10 MHz-Signale und ist ggf. nach Maßgabe des Bestellers mit diversen anderen Eingängen und Ausgängen ausgestattet worden.

LANTIME-Server verfügen über ein spezielles Linux-Betriebssystem – das LANTIME Operating System-Firmware (LTOS) – das von Meinberg speziell für Zeit- und Synchronisationsanwendungen entwickelt wurde. LTOS wird von den Meinberg-Entwicklern regelmäßig aktualisiert, um Fehler zu beheben, Sicherheitslücken zu schließen und neue Funktionen bereitzustellen. Updates werden kostenlos für die Lebensdauer Ihres LANTIME-Servers angeboten.

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

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

7 Anschluss Ihres LANTIME-Systems



Achtung!

- Bitte stellen Sie sicher, dass Sie die Sicherheitshinweise am Anfang dieses Handbuchs gelesen und verstanden haben, bevor Sie Ihr LANTIME-System anschließen. Führen Sie den Vorgang in der hier beschriebenen Reihenfolge durch.
- Wenn Ihr LANTIME-System mit einem DC-Netzteil ausgeliefert wurde, wird außerdem davon ausgegangen, dass das erforderliche Stromkabel für den MSTB-Anschluss bereits durch eine Elektrofachkraft konfektioniert wurde.

Für eine fachgerechte Installation werden ein **Schlitzschraubendreher** (Klingenbreite 3 mm) und ein **Erdungskabel mit Kabelschuh** benötigt.

Vorgang

1. Schließen Sie den BNC-Stecker Ihres Signalgenerators bzw. Ihrer Signalverteilung am Timecode-Eingang Ihres LANTIME-Systems an. Drehen Sie den Stecker im Uhrzeigersinn, so dass er fest sitzt.
2. Schließen Sie mit einem RJ45-Netzwerkkabel das LANTIME-System an den Router oder an das Netzwerk-Switch an, über den der Server für NTP- und Management-Zugriff erreichbar sein soll.
3. Verbinden Sie den MSTB-Stecker des Stromkabels mit dem entsprechenden Stromnetzteil Ihres LANTIME-Systems. Ziehen Sie die beiden Sicherungsschrauben des Steckers mit Hilfe des oben aufgeführten Schlitz-Schraubendrehers fest an und überzeugen Sie sich vom festen Sitz des Steckers. Ist Ihr LANTIME-System mit einem redundanten Netzteilmodul ausgestattet, können Sie ein zweites Stromkabel mit MSTB-Stecker an diesem Netzteil anschließen.
4. Das Gerät wird über den Erdungsanschluss des Stromkabels primär geerdet. Allerdings kann für einen verbesserten Schutz das Gehäuse Ihres LANTIME-Systems an eine Potentialausgleichsschiene angeschlossen werden. Sofern diese vorhanden ist, schließen Sie den Erdungspunkt Ihres LANTIME-Gehäuses mit einem Erdungskabel an die Potentialausgleichsschiene an.

Die für die Montage des Erdungskabels notwendige Schraube (M4 x 8 Torx, TX20 Linsenkopf), Unterlegscheibe und Zahnscheibe befinden sich am Erdungsanschluss des Gehäuses. Ein Erdungskabel ist im Lieferumfang nicht enthalten und muss betreiberseitig bereitgestellt werden. Für weitere Informationen über den Erdungsanschluss wird auf [→ Kapitel 11.1, „Technische Daten - LANTIME-System“](#) verwiesen.

Bitte verwenden Sie ein Erdungskabel mit Leitungstärke von 4 mm² – 6 mm²! Achten Sie immer auf eine korrekte Crimpverbindung!

5. Schließen Sie etwaige Signaleingangs-/ausgangskabel an gemäß der technischen Daten im [→ Kapitel 10, „LANTIME M320-Rückwandanschlüsse“](#).
6. Schließen Sie das andere Ende des Stromkabels (bzw. bei redundanten Netzteilen der Stromkabel) an der Stromquelle (bzw. den Stromquellen) an. Schalten Sie bei Bedarf die Stromquelle/n ein. Sofern die Stromquelle/n zugeschaltet ist/sind, sollte die grüne „**Power**“-LED für das jeweilige Netzteilmodul leuchten und die LC-Frontpanelanzeige sollte „Starting up ...please wait“ zeigen, bevor sie den Fortschritt des Startvorgangs anzeigt.

8 Netzwerkkonfiguration Ihres LANTIME-Systems

IPv4-Netzwerkkonfiguration

1. Betätigen Sie die **F2**-Taste **zweimal** am Frontpanel, um das Setup-Menü Ihres LANTIME-Systems aufzurufen.
2. Betätigen Sie die **OK**-Taste, um „**Interfaces**“ auszuwählen.
3. Sie werden aufgefordert, die Netzwerkschnittstelle auszuwählen. Wählen Sie die entsprechende Schnittstelle und drücken Sie **OK**, um zu bestätigen.
4. Sie können nun auswählen, ob Sie Ihr LANTIME-System für ein IPv4- oder IPv6-Netzwerk konfigurieren möchten. Wählen Sie **IPv4** mit den Pfeiltasten und drücken Sie **OK**, um zu bestätigen.
5. DHCP ist standardmäßig aktiviert („*enabled*“), damit bei aktiviertem DHCP-Server im Netzwerk eine IP-Adresse automatisch zugewiesen wird. Möchten Sie DHCP verwenden, können die Schritte 6–8 übersprungen werden.

Möchten Sie DHCP deaktivieren, um eine feste IP-Adresse zuzuweisen, wählen Sie die entsprechende Option „**DHCP**“ und wählen über die Oben/Unten-Pfeiltasten „*disabled*“.

6. Um die Geräteadresse festzulegen, navigieren Sie mit den Pfeiltasten zur Option **ADDR** und drücken Sie die **OK**-Taste. Sie werden dann aufgefordert, die IPv4-Adresse Ihres LANTIME-Systems einzugeben. Verwenden Sie die Oben-/Unten-Pfeiltasten, um den Wert des jeweiligen Zeichens zu ändern, und die Links-/Rechts-Pfeiltasten, um zwischen den Zeichen zu wechseln. Bei Oktetten mit einem Wert von weniger als 100 müssen die führenden Nullen verwendet werden; es ist nicht möglich, Leerzeichen einzugeben.
7. Um die Subnetzmaske festzulegen, navigieren Sie mit den Pfeiltasten zur Option **NETM** und drücken die **OK**-Taste. Sie werden dann aufgefordert, die Subnetzmaske einzugeben. Verwenden Sie die Oben-/Unten-Pfeiltasten, um den Wert des jeweiligen Zeichens zu ändern, und die Links-/Rechts-Pfeiltasten, um zwischen den Zeichen zu wechseln. Wie bei der Adresse oben müssen bei Werten von weniger als 100 die führenden Nullen mit angegeben werden.
8. Möchten Sie ein Gateway konfigurieren, navigieren Sie mit den Pfeiltasten zur Option **GW** und drücken die **OK**-Taste. Sie werden dann aufgefordert, die Gateway-Adresse einzugeben. Verwenden Sie die Oben-/Unten-Pfeiltasten, um den Wert des jeweiligen Zeichens zu ändern, und die Links-/Rechts-Pfeiltasten, um zwischen den Zeichen zu wechseln. Wie bei der Adresse oben müssen bei Werten von weniger als 100 die führenden Nullen mit angegeben werden.
9. Um Ihre Einstellungen abschließend zu speichern, betätigen Sie die **F2**-Taste. Die neue Netzwerkkonfiguration ist nun sofort wirksam: Das LANTIME-System muss nicht neu gestartet werden.

IPv6-Netzwerkkonfiguration

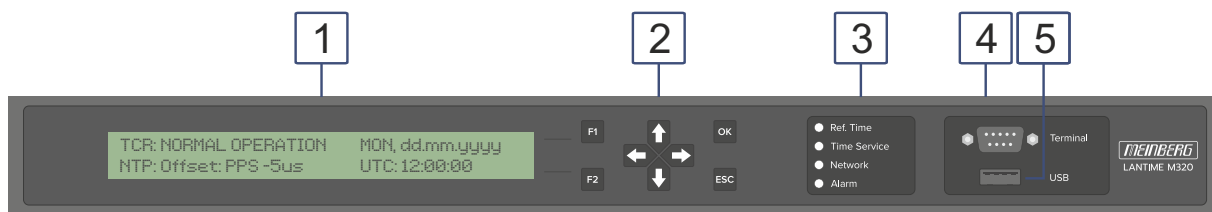
1. Betätigen Sie die **F2**-Taste **zweimal** am Frontpanel, um das Setup-Menü Ihres LANTIME-Systems aufzurufen.
2. Betätigen Sie die **OK**-Taste, um „**Interfaces**“ auszuwählen.
3. Sie werden aufgefordert, die Netzwerkschnittstelle auszuwählen. Wählen Sie die entsprechende Schnittstelle und drücken Sie **OK**, um zu bestätigen.
4. Sie können nun auswählen, ob Sie Ihr LANTIME-System für ein IPv4- oder IPv6-Netzwerk konfigurieren möchten. Wählen Sie **IPv6** mit den Pfeiltasten und drücken Sie **OK**, um zu bestätigen.
5. Möchten Sie die Link-Local- bzw. Global-Adressen konfigurieren, navigieren Sie über die Pfeiltasten zur Option „**Link Local**“ bzw. „**glob.Addr 1**“ bzw. „**glob.Addr 2**“ und bestätigen mit der **OK**-Taste. Sie werden dann aufgefordert, die IPv6-Adresse Ihres LANTIME-Systems einzugeben. Verwenden Sie die Oben-/Unten-Pfeiltasten, um den Wert des jeweiligen Zeichens zu ändern, und die Links-/Rechts-Pfeiltasten, um zwischen den Zeichen zu wechseln. Achtung: Doppelpunkte werden nicht automatisch eingefügt und müssen auch als Zeichen eingegeben werden.
6. Um Ihre Einstellungen abschließend zu speichern, betätigen Sie die **F2**-Taste. Die neue Netzwerkkonfiguration ist nun sofort wirksam: Das LANTIME-System muss nicht neu gestartet werden.

Sonstige Überlegungen zur Netzwerkkonfiguration

- Bitte beachten Sie, dass UDP-Port 123 im Netzwerk offen sein muss, um den Austausch von NTP-Traffic zu ermöglichen. Das ist ein Standard-Port, den viele Router und Switch-Geräten standardmäßig offen haben, aber falls in Ihrem Netzwerk eine strenge Whitelist-Richtlinie festgelegt ist, muss dies in Ihrem Netzwerk eventuell manuell angepasst werden.
- Auch wenn das NTP-Protokoll dafür ausgelegt ist, mit einem gewissen Netzwerk-Jitter „zurechtzukommen“, sollten Sie Ihre Managed-Switches (bzw. Router) über die QoS-Einstellungen so konfigurieren, dass NTP-Traffic priorisiert wird, sofern dies nicht bereits so ist. Dadurch wird die Leistung Ihres LANTIME-Systems optimiert, da die Latenz zwischen den NTP-Servern und den Clients konstant gehalten wird.

Für weitere Informationen zur Netzwerkkonnektivität und Netzwerküberwachung Ihres LANTIME-Systems wird auf das **LTOS Konfigurations- und Management-Handbuch** verwiesen, welches unter <http://www.mbg.link/docg-fw-ltos> zur Verfügung steht.

9 LANTIME M320-Frontpanel



Hinweis:

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

9.1 LC-Display

Das Hauptmenü wird angezeigt, wenn nach Einschalten des Geräts die Initialisierungsphase abgeschlossen ist. Im Hauptmenü werden die wichtigsten Statusinformationen des Gerätes auf einen Blick angezeigt. In der obersten Zeile wird die Betriebsart der Referenzuhr/Referenzzeit angezeigt. In der Regel sollte hier „TCR: NORMAL OPERATION“ stehen.

TCR: NORMAL OPERATION MON, dd.mm.yyyy
NTP: Offset: PPS -5us UTC: 12:00:00

TCR: no data
available

Dieser Status erscheint, wenn über den Referenz-Signaleingang kein Timecode-Signal empfangen wird. Diese Statusmeldung kann auch erscheinen, wenn das tatsächliche Eingangssignal nicht mit dem konfigurierten Signal des Systems übereinstimmt.

Überprüfen Sie die Einstellungen des Eingangssignals im Webinterface-Menü „Uhr“ → „Status & Konfiguration“ → „IRIG Einstellungen“.

9.2 Tastenfeld

Cyber-Sicherheitshinweis

Die Tasten des M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) sind standardmäßig **aktiviert**.

Die Tasten in Kombination mit dem Front-Display können **ohne vorherige Benutzerauthentifizierung** verwendet werden, um die folgenden Funktionen zu verwenden:



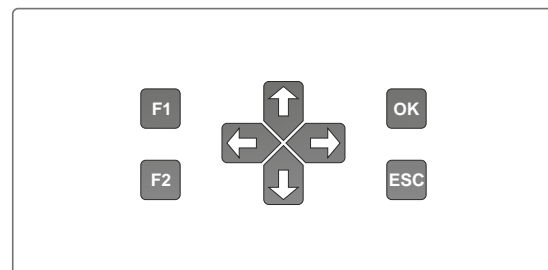
- einen Neustart der integrierten Referenzuhr auslösen,
- die Konfiguration der Signalausgänge modifizieren,
- einen Neustart des internen NTP-Dienstes starten,
- die NTP-Server ändern, die als Zeitreferenzen verwendet werden,
- die Netzwerkkonfiguration ändern,
- das System herunterzufahren bzw. neu zu starten
- das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Dementsprechend sollten Sie zwingend:

- den physikalischen Zugang zum System einschränken, um sicherzustellen, dass kein Zugriff unbefugter Benutzer über den Frontpanel und/oder
- den Zugriff über das Frontpanel über das LTOS-Webinterface nach Bedarf deaktivieren („Sicherheit“ → „Frontpanel“).

Über das Tastenfeld mit den 4 Pfeilen und den Tasten „OK“, „ESC“, „F1“ und „F2“ kann in der Anzeige durch die einzelnen Menüs navigiert werden.

Mit der „ESC“-Taste wird das vorherige Menü immer aufgerufen, durch mehrmaliges Drücken der „ESC“-Taste kann das Hauptmenü wieder aufgerufen werden, abhängig vom aktuellen Navigationsknoten.



9.3 Status-LEDs

„Ref. Time“

grün: Die Referenzuhr (z. B. eingebaute TCR) liefert eine gültige Zeit.

rot: Die Referenzuhr liefert keine gültige Zeit.

„Time Service“

grün: NTP ist synchron zur Referenzuhr (z. B. TCR)

rot: NTP ist nicht synchron oder auf die „local clock“ geschaltet.

„Network“

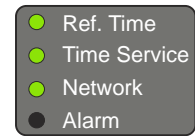
grün: Alle überwachten Netzwerkanschlüsse sind angeschlossen und betriebsfähig („Link Up“).

rot: Mindestens einer der überwachten Netzwerkanschlüsse ist fehlerhaft.

„Alarm“

aus: Kein Fehler

rot: Allgemeiner Fehler



9.4 Serielle Console

Cyber-Sicherheitshinweis



Die serielle Konsole des M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) ist standardmäßig **aktiviert**.

Die serielle Konsole kann **mit vorheriger Benutzerauthentifizierung anhand eines Superuser-Kontos** verwendet werden, um umfassenden Zugriff auf das Betriebssystem zu erhalten.

Dementsprechend sollten Sie zwingend den physikalischen Zugang zum System einschränken, um sicherzustellen, dass kein Zugriff unbefugter Benutzer über die serielle Konsole möglich ist.

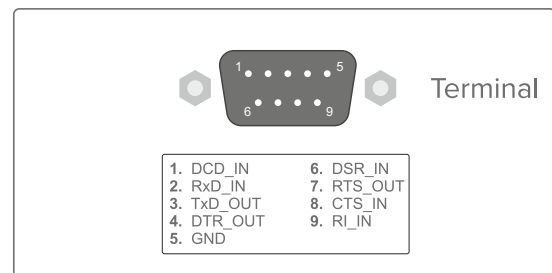
Sie können auch den Zugriff über die serielle Konsole über das LTOS-Webinterface nach Bedarf deaktivieren („Sicherheit“ → „Frontpanel“).

Die 9-polige RS-232 Schnittstelle ermöglicht einen seriellen Terminalanschluss zwischen der M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) und einem PC anhand eines geeigneten Null-Modem-Kabels. Diese Schnittstelle erlaubt über einen Kommandozeilenzugang die Konfiguration der Geräteparameter und die Auswertung von Daten.

Die Kommunikation muss auf dem PC wie folgt eingestellt werden: 38400 Baud, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit (8N1). Nach dem Herstellen der Verbindung sollte die Eingabeaufforderung für die Benutzererkennung angezeigt werden, für die Daten des eingerichteten Benutzerkontos verwendet werden sollten. Das folgende Standard-Konto ist für die erste Inbetriebnahme eingerichtet:

Standard-Benutzer: `root`

Standard-Passwort: `timeserver`



9.5 USB-Schnittstelle



Cyber-Sicherheitshinweis

Die USB-Schnittstelle an sich ist standardmäßig aktiviert .

Die USB-Schnittstelle ist ausschließlich für den Anschluss eines Speichermediums bestimmt.

Das System kann auch so eingestellt werden, damit beim Anschluss eines Speichermediums an der USB-Schnittstelle **ohne vorherige Benutzerauthentifizierung** die Konfiguration des Betriebssystems überschrieben werden kann und eine neue Firmware-Version installiert werden kann.

Die Möglichkeit, die Betriebssystemkonfiguration zu überschreiben und eine neue Firmware-Version zu installiert ist standardmäßig deaktiviert .

Andere USB-Geräteklassen (z. B. Eingabegeräte, Audio-Video-Geräte) werden vom System erkannt, können aber ohne vorherige Benutzerauthentifizierung keine Eingabe- oder Ausgabefunktion erfüllen.

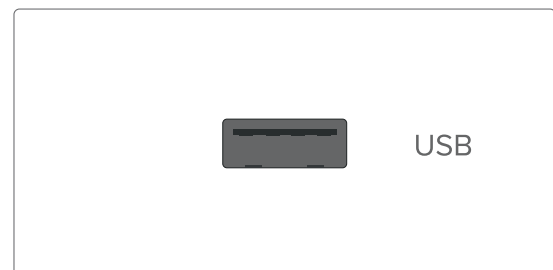
Dementsprechend sollten Sie zwingend:

- den physikalischen Zugang zum System einschränken, um sicherzustellen, dass kein Zugriff unbefugter Benutzer über den Anschluss eines USB-Speichermediums möglich ist und/oder
- die USB-Funktionalität über das LTOS-Webinterface nach Bedarf deaktivieren („Sicherheit“ → „Frontpanel“).

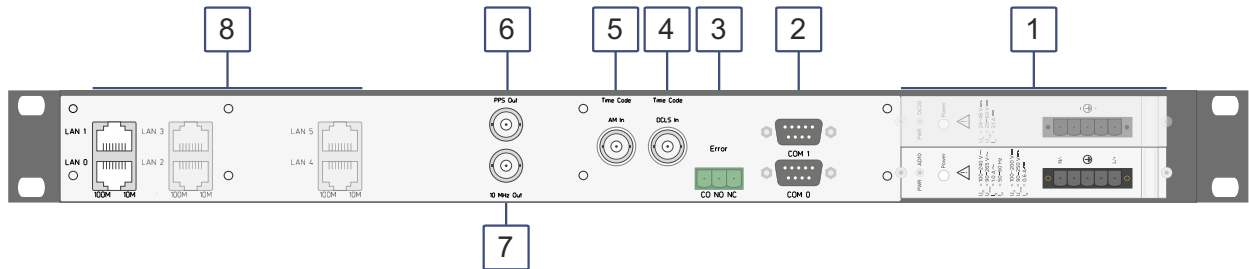
Bei den LANTIME-Modellen der M-Serie ist eine USB-Schnittstelle herausgeführt und kann zum Anschluss eines USB-Speichermediums (z. B. USB-Stick) benutzt werden.

USB-Speichermedien werden für die folgenden Aufgaben verwendet:

- Sperren der Tasten am LC-Display vor unbefugtem Zugriff
- Sichern/Wiederherstellen der LANTIME-Konfiguration
- Übertragen von Konfigurationen zwischen mehreren LANTIME-Systemen
- Sichern von Logdateien



10 LANTIME M320-Rückwandanschlüsse



Hinweis:

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

Die Zeichnung zeigt die Ein- und Ausgänge und die Spannungsversorgung sowie die Konfigurationsoptionen eines LANTIME M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20).

Folgende Optionen sind möglich:

Netzwerk

- (LNE) 2x zusätzliche Netzwerkschnittstellen - LAN 2 + LAN 3
 (2LNE) 4x zusätzliche Netzwerkschnittstellen - LAN 2 + LAN 3 + LAN 4 + LAN 5

Spannungsversorgung

- (AD10) 1x AC/DC-Netzteil
 $U_{\max} = 90-265 \text{ V} \sim$
 $90-250 \text{ V} \text{ ---}$

- (DC20) 1x DC-Netzteil
 $U_{\max} = 20-60 \text{ V} \text{ ---}$

Redundante Netzteilkonfigurationen:

- (AD10-AD10) 2x AC/DC-Netzteil
 (DC20-DC20) 2x DC-Netzteil
 (AD10-DC20) 1x AC/DC-Netzteil + 1x DC-Netzteil

10.1 Anschluss AC/DC Spannungsversorgung

Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!



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

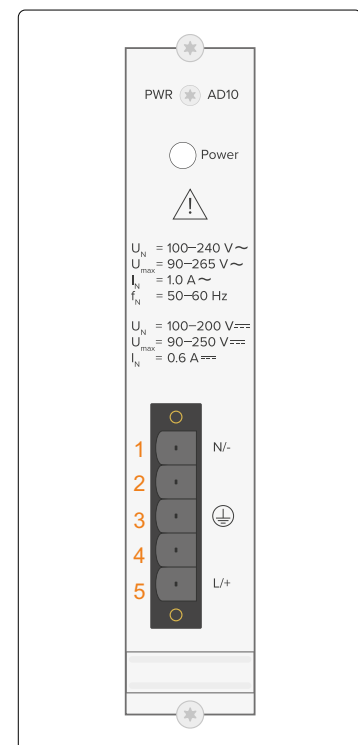
Technische Daten des AC/DC-Netzteilmoduls

Anschluss: 5-pol. MSTB, Stecker mit Sicherungsschrauben
(geräteseitig)

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

Eingangsparameter

Nennspannungsbereich:	U_N	=	100 V ... 240 V ~ 100 V ... 200 V =
Max. Spannungsbereich:	U_{max}	=	90 V ... 265 V ~ 90 V ... 250 V =
Nennstrom:	I_N	=	1,0 A ~ 0,6 A =
Nennfrequenzbereich:	f_N	=	50 Hz ... 60 Hz
Max. Frequenzbereich:	f_{max}	=	47 Hz ... 63 Hz



Ausgangsparameter

Max. Leistung:	P_{max}	=	50 W
Max. Wärmeenergie:	E_{therm}	=	180,00 kJ/h (170,61 BTU/h)

Technische Daten des DC-Netzteilmoduls

Anschluss: 5-pol. MSTB, Stecker mit Sicherungsschrauben
(geräteseitig)

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

Eingangsparameter

Nennspannungsbereich: $U_N = 24\text{ V} \dots 48\text{ V} \text{ ---}$

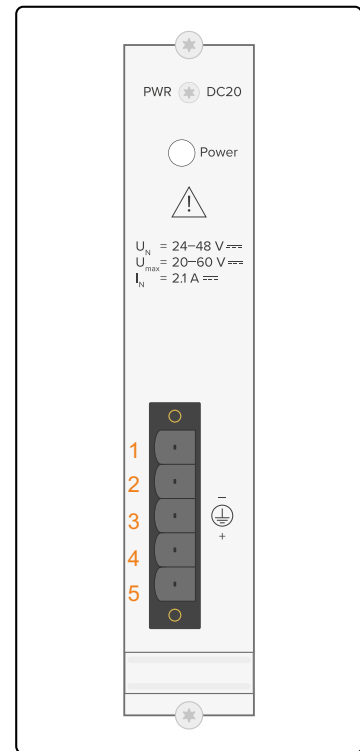
Max. Spannungsbereich: $U_{\max} = 20\text{ V} \dots 60\text{ V} \text{ ---}$

Nennstrom: $I_N = 2,10\text{ A} \text{ ---}$

Ausgangsparameter

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

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



Austausch eines hotplug-fähigen Netzteils

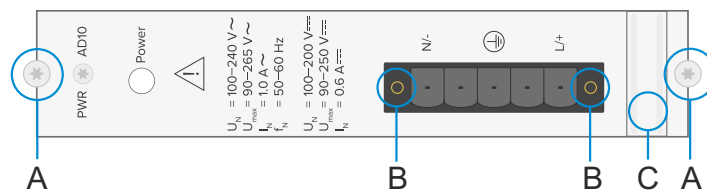


Hinweis:

Bei einem redundanten Netzteilbetrieb ist es möglich, eines der Netzteile (z. B. bei Defekt) während des Betriebs aus dem Systemgehäuse auszubauen oder zu installieren.

Benötigtes Werkzeug

- Schlitzschraubendreher 0,4 mm Dicke, 2,5 mm Breite
- Schraubendreher Torx TR8x60



1. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Netzteils, indem Sie den Schutzstecker des Netzanschlusskabels abziehen.
2. Entfernen Sie die 5-polige MSTB-Klemme vom Netzteil, indem Sie die beiden Klemmverriegelungsschrauben (B) mit dem Schlitzschraubendreher lösen und anschließend die 5-polige MSTB-Buchse entfernen.



Achtung!

Drehmoment der Schrauben (A)

Bitte ziehen Sie die Torxschrauben (A) nach Einbau des neuen Netzteils mit dem vorgegebenen Anzugsdrehmoment von max. 0,6 Nm an.

3. Lösen Sie nun die beiden Torxschrauben (A) am auszutauschenden Netzteil mit dem Torx-Schraubendreher (TR8).
4. Das gelöste Netzteil kann nun mit dem Griff (C) entfernt werden.
5. Stecken Sie das neue Netzteil in den freien Steckplatz und ziehen die beiden zuvor gelösten Torx-Schrauben (A) wieder an.

6. Verbinden Sie die 5-polige MSTB-Buchse des Netzkabels mit dem Netzteil und ziehen Sie die beiden Schlitzschrauben (B) wieder an.
7. Der Schutzstecker des Netzkabels kann wieder an die Stromversorgung angeschlossen werden.
8. Die Status-LED des neuen Netzteils sollte nun aufleuchten und ein „OK“-Status im Webinterface angezeigt werden.

Statusüberprüfung des Netzteils

Der Status der Stromversorgungen kann im Webinterface unter „**System**“ → „**Redundante Stromversorgung**“ geprüft werden (abhängig vom System, d. h. wenn ein oder zwei Netzteilslots installiert sind, zeigt das Webinterface diesen Status an).

10.2 COMx-Zeitletogramm - RS-232

Anschluss: D-Sub-Buchse 9-pol.
(geräteseitig)

Datenübertragung: serielle I/O

RS-232-Baudraten: 19200 (*Standard*), 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300

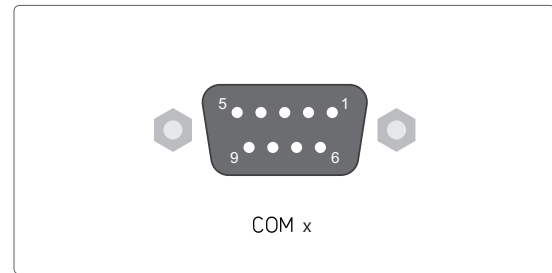
Framing: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1 (*Standard*), 8N2, 8E1, 7O1, 7O2, 8O1, 8E2

Zeitletogrammformate: Meinberg Standard (*Standard*)
(Ausgang) Meinberg Capture
Meinberg GPS

Eine vollständige Liste der unterstützten Zeitletogramme finden Sie unter → [Kapitel 11.3, „Zeitletogramm-Formate“](#).

Pinbelegung:
Pin 2: RS-232 TxD (*Senden*)
Pin 3: RS-232 RxD (*Empfangen*)
Pin 5: GND (*Erde*)

Kabeltyp: Standard-RS-232-Kabel (geschirmt)



Hinweis:

Durch die Pinzuordnung des Empfängergeräts wird bestimmt, ob Sie ein „1:1“- oder Null-Modem-Kabel benötigen, um Ihr System mit einem Zeitstring-Empfänger zu verbinden. An einem Null-Modem-Kabel sind die Pins 2 und 3 vertauscht, so dass Pin 2 an einem Ende zu Pin 3 am anderen Ende führt, und umgekehrt.

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

10.3 Error-Relais

Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!



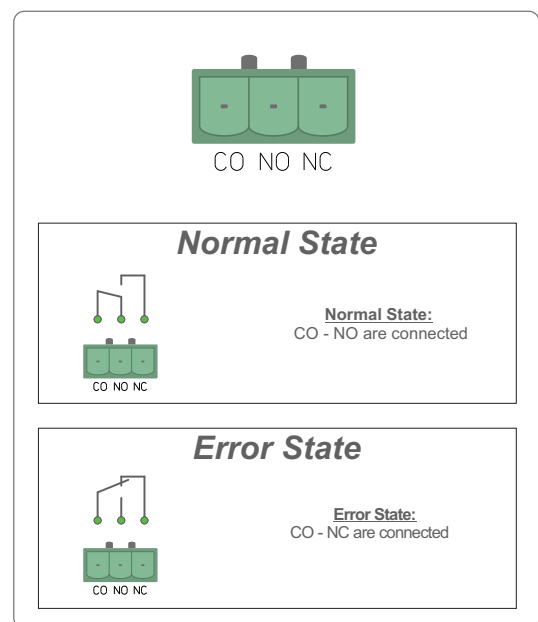
- Arbeiten an geöffneten Klemmen und Steckern dürfen **niemals** bei anliegender Spannung durchgeführt werden.
- Bei Arbeiten an den Steckverbindern des Error Relaiskabels müssen immer **beide Seiten** des Kabels von den jeweiligen Geräten abgezogen werden!
- An der Klemme des Störmelderrelais können gefährliche Spannungen auftreten! Arbeiten an der Klemme des Störmelderrelais dürfen **niemals** bei anliegender Signalspannung durchgeführt werden!

Das Gerät ist mit einem 3-poligen Relaisausgang ausgestattet, der mit „**Error**“ beschriftet ist. Dabei handelt es sich um einen potentialfreien Kontakt, der direkt von der Referenzuhr (GPS, GNS, GNS-UC, etc.) angesteuert wird. Im Normalfall, wenn die Referenzuhr synchronisiert hat, schaltet das Relais, damit der Relais-Kontakt „NO“ aktiv ist. Ist der Empfang gerade gestört oder das Gerät ausgeschaltet, ist der Relais-Kontakt „NC“ (Normally Closed) aktiv.

Dieses Relais kann zusätzlich über die Benachrichtigungen in den Zustand „NO“ (Normally Open) geschaltet werden. Somit gibt es an diesem Ausgang verschiedene Schaltzustände.

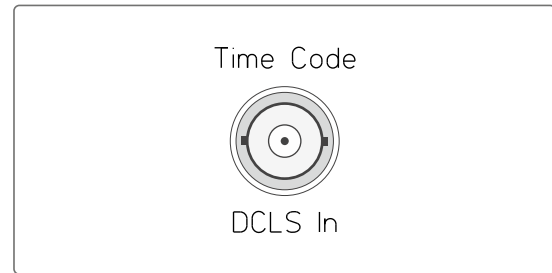
Technische Daten

Anschluss: (geräteseitig)	3-pol. MSTB, Stecker mit Sicherungsschrauben	
Max. Schaltspannung:	125 V \equiv	140 V \sim
Max. Schaltstrom:	1 A	
Max. Schaltleistung:	DC	30 W
	AC	60 VA
Schaltleistung UL/CSA:	0,46 A	140 V \sim
	0,46 A	65 V \equiv
	1 A	30 V \equiv
Ansprechzeit:	ca. 2 ms	



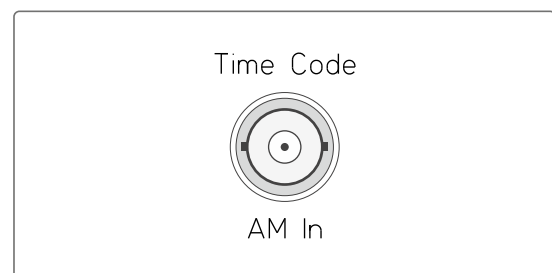
10.4 DCLS-Timecode-Eingang

Anschluss: (geräteseitig)	BNC-Buchse, isoliert
Eingangssignal:	DCLS-Timecode, pulsweitenmoduliert (z. B. IRIG-B00x) <u>Auswählbare Zeitcodes:</u> B002/003, B006/007 A002/003, A006/007 IEEE1344 (DCLS) C37.118 (DCLS) AFNOR NFS 87-500 (DCLS)
Isolationsspannung:	3750 V _{rms}
Typ. Eingangsspannung:	5 V DC
Max. Eingangsstrom:	60 mA
Interner Serienwiderstand:	220 Ω
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt



10.5 AM-Timecode-Eingang

Anschluss: (geräteseitig)	BNC, Buchse, isoliert
Eingangssignal:	Unsymmetrisches Sinussignal
Signalpegel:	800 mV _{SS} / 8 V _{SS} (MARK/SPACE) an 600 Ω <u>Auswählbare Timecodes:</u> B122/123, B126/127 A132/133, A136/137 IEEE1344 C37.118 AFNOR NFS 87-500
Isolationsspannung:	3000 V DC
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt



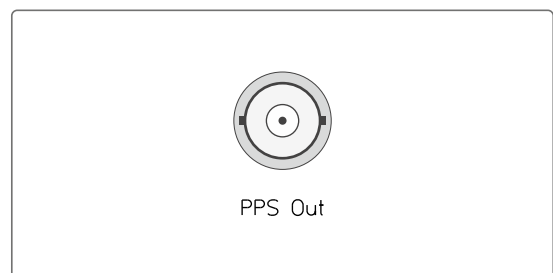
10.6 10 MHz-Frequenzausgang

Anschluss: (geräteseitig)	BNC, Buchse
Ausgangssignal:	10 MHz-Frequenz
Signalpegel:	TTL = 5 V (unbelastet), 2,5 V (mit 50 Ω belastet)
Anstiegszeit: (Rise Time)	typ. 2,6 ns
Abfallzeit: (Fall Time)	typ. 2,6 ns
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt



10.7 Puls-pro-Sekunde-Ausgang

Anschluss: (geräteseitig)	BNC, Buchse
Ausgangssignal:	PPS (Puls-pro-Sekunde)
Signalpegel:	TTL = 5 V (unbelastet), 2,5 V (mit 50 Ω belastet)
Anstiegszeit: (Rise Time)	typ. 2,6 ns
Abfallzeit: (Fall Time)	typ. 2,6 ns
Pulsweite:	200 ms
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt



10.8 10/100BASE-T (Fast Ethernet) Netzwerk-Schnittstelle

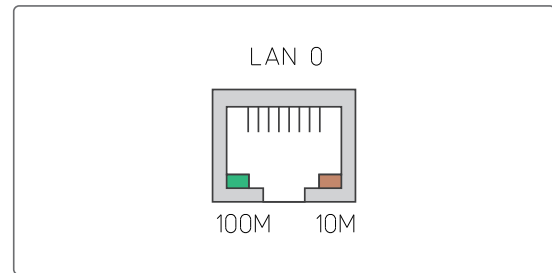
Ethernet-Standard: 100BASE-T

Datenübertragungsrate: 10/100 Mbit/s

Anschluss: 8P8C (RJ45)
(geräteseitig)

Kabeltyp: RJ45 (Kupfer, Twisted-Pair)

Duplex-Modi: Half/Full/Autonegotiation



11 Technischer Anhang

11.1 Technische Daten - LANTIME-System

Gehäusetyp: 19-Zoll-Multipac-Gehäuse, 1HE

Gehäusematerial: Stahlblech

Leistungsaufnahme des Gerätes: typ. 20 W, max. 30 W

Tatsächliche Leistungsaufnahme hängt von Kundenkonfiguration des Gerätes ab.
(Anzahl und Typ der Signal-Eingänge/-Ausgänge, Relais, Netzwerkinterfaces, serielle Schnittstellen, etc.)

Temperaturbereich

**Betriebs-
temperatur:** 0 °C ... 50 °C

Lagertemperatur: -20 °C ... 70 °C

Relative Luftfeuchtigkeit

Betrieb: max. 95 % (nicht kondensierend) bei 40 °C

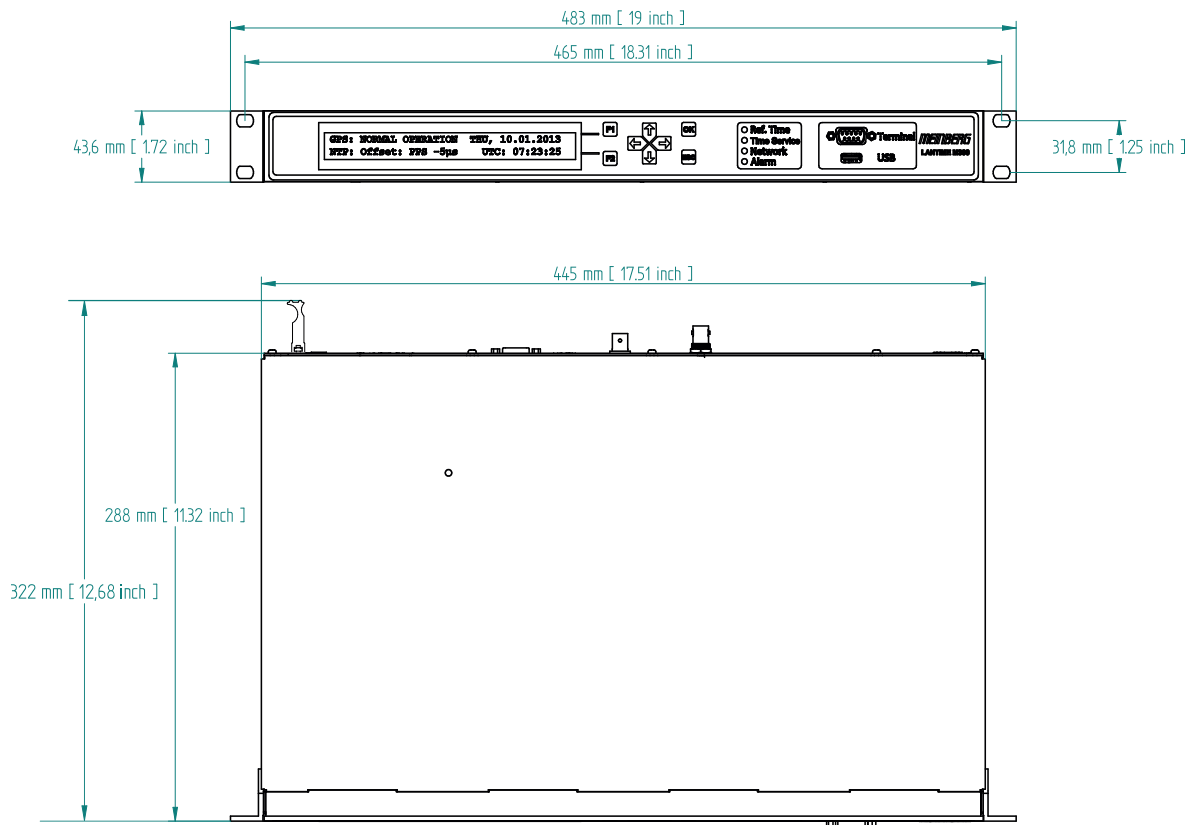
Betriebshöhe

Betrieb: max. 4.000 m (über dem Meeresspiegel)

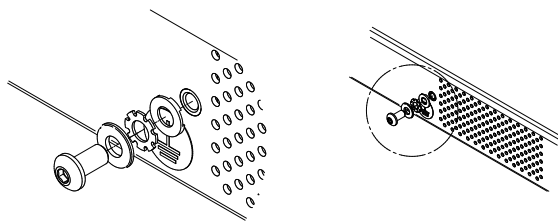
Akustik: 0 dB (A)

IP-Schutzart: IP30

Gehäuseabmessungen M320 Chassis



Externer Erdungsanschluss am Gehäuse



Hinweis:

Informationen zum Anschluss des Erdungskabels finden Sie im
 → Kapitel 7, „Anschluss Ihres LANTIME-Systems“.

11.2 Allgemeines zu Time-Codes

11.2.1 Allgemeines zu Time-Codes

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

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) 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-Code handelt es sich um eine Variante des IRIG-B Formates. Bei diesem wird anstatt der „Control Functions“ des IRIG-Telegramms die komplette Datumsinformation übertragen.

Besuchen Sie unsere Homepage, um detaillierte Informationen zu IRIG Time Codes zu erhalten:

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

11.2.2 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	Telegramminhalt	0	BCD ^(TOY) , CF, SBS
		1	BCD ^(TOY) , CF
		2	BCD ^(TOY)
		3	BCD ^(TOY) , SBS
		4	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR) , CF, SBS
		5	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR) , SBS
		6	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR)
		7	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR) , SBS

BCD: Zeit und Tag des Jahres im BCD-Format

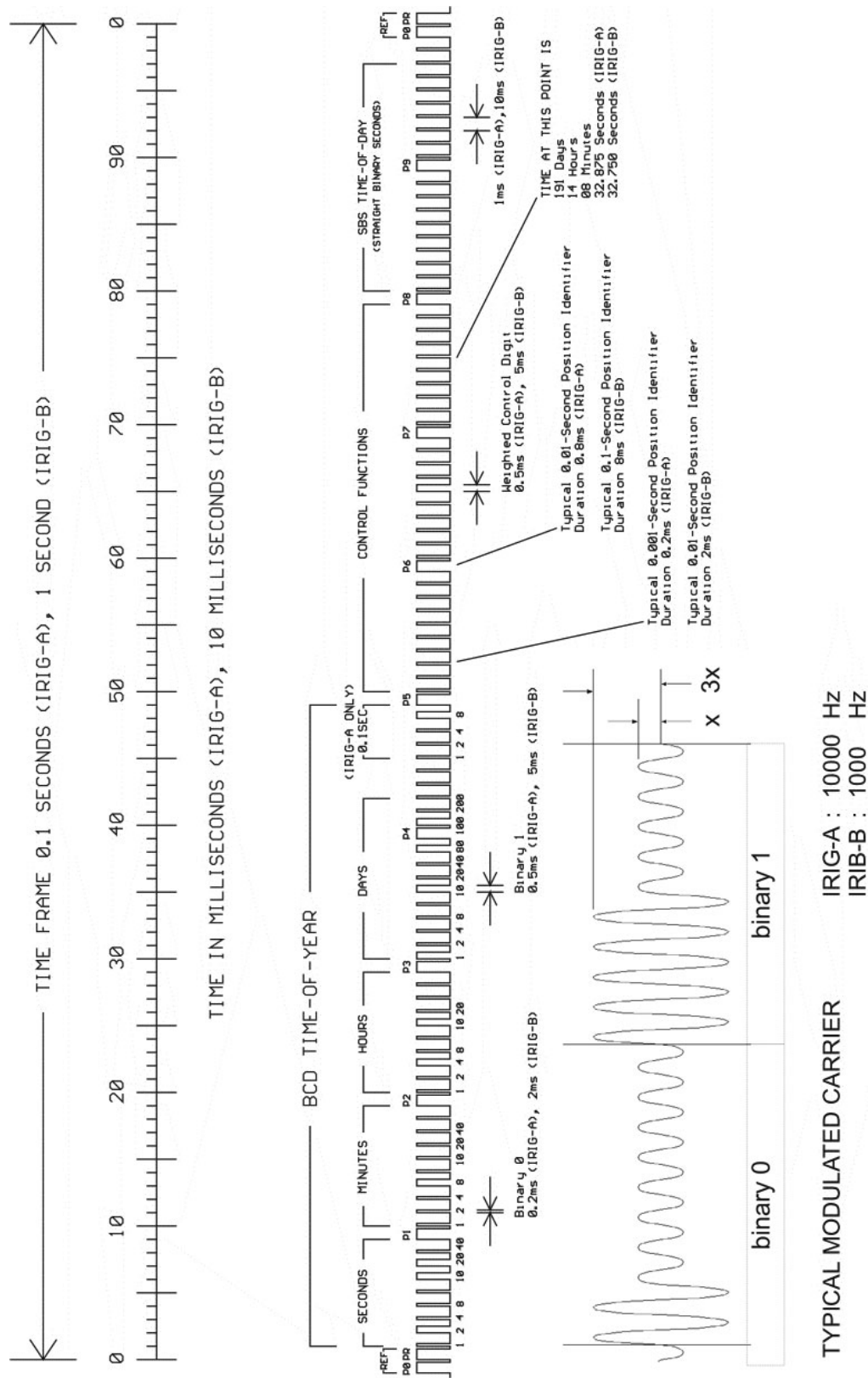
CF: Control-Functions (frei belegbar)

SBS: Anzahl der Sekunden des Tages seit Mitternacht (binär)

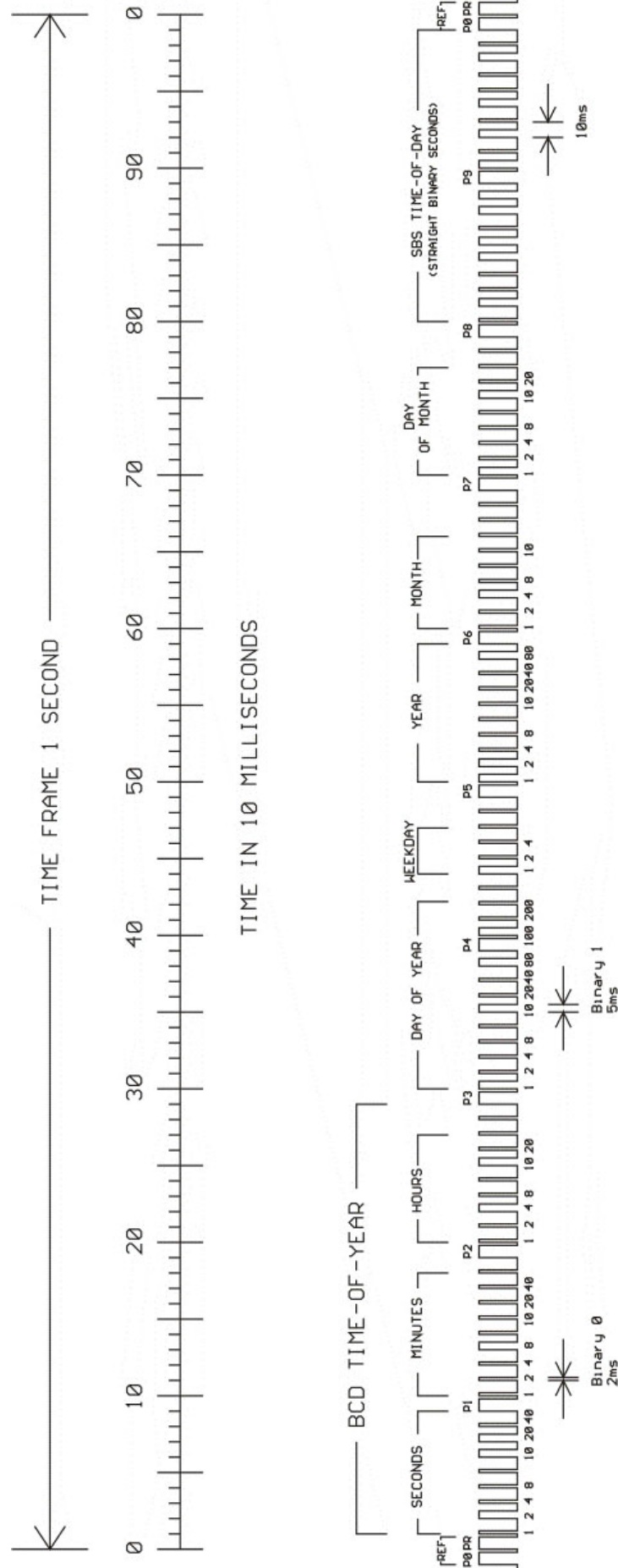
Neben den IRIG-Standards existieren auch Spezifikationen durch andere Gremien, die spezielle Erweiterungen definieren.

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, Zeitzone, Zeitzone, 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

11.2.3 IRIG - Standardformat



11.2.4 AFNOR - Standardformat



11.2.5 Übersicht TCR

Der TCR Timecode-Reader dient dem Empfang und der Decodierung von amplitudenmodulierten und pulsweitenmodulierten IRIG-, IEEE 1344- und AFNOR-Timecode. Bei der amplitudenmodulierten Timecode wird die Zeitinformation durch Modulation der Amplitude eines Sinusträgers übermittelt. Pulsweitenmodulierte Timecodes übertragen die Zeitinformation durch Variationen der Pulsweiten.

Die automatische Verstärkungsregelung des Empfängers ermöglicht die Decodierung von amplitudenmodulierten IRIG-Signalen mit einer Amplitude von 800 mV_{ss} bis 8 V_{ss}. Der potentialfreie Eingang des Empfängers kann über einen Jumper wahlweise mit einer Impedanz von 50 Ω, 600 Ω oder ca. 5 Ω abgeschlossen werden. Üblicherweise wird das System mit einer Jumpereinstellung auf 600 Ω ausgeliefert.

Die BNC-Anschlussbuchsen für die amplitudenmodulierten (AM) und pulsweitenmodulierten (DCLS) Timecode-Eingänge befinden sich auf der Anschlussseite des LANTIME-Systems.

11.2.6 Funktion

Der empfangene IRIG-Timecode wird zur Synchronisation der Softwareuhr, der batteriegepufferten Echtzeituhr, und des Hauptoszillators der TCR verwendet. Jedes empfangene Telegramm wird einer Konsistenzprüfung unterzogen. Bei Erkennung eines Telegrammfehlers schaltet die Systemuhr in den Freilaufbetrieb. Je nach eingestellten Code-Format enthält IRIG-Timecode kein vollständiges Datum, sondern nur die Tagesnummer innerhalb des laufenden Jahres (1 ... 366).

Die interne Zeitbasis wird sekundlich mit dem empfangenen IRIG-Timecode verglichen. Wird hierbei eine Abweichung festgestellt, signalisiert die Uhr den Freilaufbetrieb.

Das Datum sowie die Uhrzeit der Echtzeituhr können auch über das Webinterface im Menü „Uhr“ → „Verschiedenes“ → „Empfänger initialisieren“ gesetzt werden.



Hinweis:

Die IRIG-Telegramme enthalten keine Ankündigungsbits für einen Zeitzonewechsel (Sommer-/Winterzeit) oder für das Einfügen einer Schaltsekunde. Daher werden Zeitzonewechsel von der TCR mit einer Verzögerung von einer Sekunde ausgeführt. Tritt eine Schaltsekunde auf, wird die Systemuhr in zwei aufeinanderfolgenden Sekunden auf die Sekunde Null gesetzt.

Die verwendete Zeit für die Ausgabe an den Ausgängen und am Display wird durch die Auswahl der Zeitzone gesteuert. Wir empfehlen daher darauf zu achten, dass der Offset, der über den Timecode-Eingang übertragen wird, über das Menü „Uhr → IRIG Einstellungen → UTC Offset“ angegeben wird. Damit wird sichergestellt, dass die interne Uhr immer mit der UTC-Zeit synchronisiert wird.



Achtung!

Bei Verwendung von IEEE-Codes ist kein UTC-Offset erforderlich, da bei diesem Code der Offset schon mitgeliefert wird.

Die Auswahl der lokalen bzw. gewünschten Zeitzone für die Ausgänge kann dann im Menü „Uhr → Zeitzone → Zeitzone für externe Ausgänge“ durchgeführt werden. Für die Ausgabe am Display muss die Zeitzone im Menü „System → Display und Zeitzone“ eingestellt werden.

An dieser Stelle kann auch über den Button „Zeitzone bearbeiten“ das Menü „Zeitzone Tabelle bearbeiten“ aufgerufen werden. Fehlende Zeitzone können hier ergänzt werden. Dabei steht jede Zeile für eine Zeitzone mit den folgenden Spalten (Feldern), die durch ein Komma getrennt sind:

Beispiel: CET/CEST (MEZ/MESZ)

(UTC+1) - CET/CEST,CEST,0,25.03.****,+,02:00,02:00:00,CET,0,25.10.****,+,01:00,03:00:00

- | | |
|-----------------------|--|
| 1: (UTC+1) - CET/CEST | Anzeigename der Zeitzone - dieser Name wird in der Drop-Down-Liste der verfügbaren Zeitzone angezeigt. |
| 2: CEST | Abkürzung der Zeitzone mit Sommerzeit (max. 4 Buchstaben) |
| 3: 0 | Wochentag der Umstellung auf Sommerzeit (0 = Sonntag ...) |
| 4: 25.03.**** | Datum der Umstellung auf die Sommerzeit (tt.mm.****) |
| 5: + | Vorzeichen (+ oder -) - Addieren oder Subtrahieren des Offsets von UTC |
| 6: 02:00 | Offset UTC (+ Sommerzeit) |
| 7: 02:00:00 | Zeitpunkt der Umstellung auf Sommerzeit |
| 8: CET | Abkürzung der Standardzeitzone |
| 9: 0 | Wochentag der Umstellung auf Normalzeit |
| 10: 25.10.**** | Datum der Umstellung auf Normalzeit (tt.mm.****) |
| 11: + | Vorzeichen (+ oder -) - Addieren oder Subtrahieren des Offsets von UTC |
| 12: 01:00 | Offset UTC zur Winterzeit |
| 13: 03:00:00 | Zeitpunkt der Umstellung auf Winterzeit |

Standardmäßig ist die TCR in der Lage die folgenden Timecode-Formate auszuwerten:

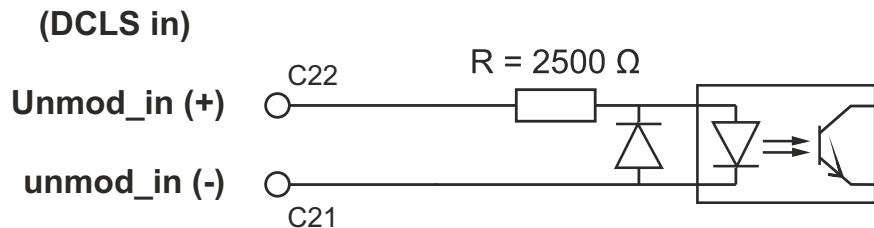
A002:	1000 pps, DCLS Signal pulsbreitenmoduliert, kein Träger Jahresuhrzeit (BCD-Code)
A132:	1000 pps, AM-Sinussignal, 10 kHz Trägerfrequenz Jahresuhrzeit (BCD-Code)
A003:	1000 pps, DCLS-Signal pulsbreitenmoduliert, kein Träger Jahresuhrzeit (BCD-Code), Tagessekunden (SBS-Code)
A133:	1000 pps, AM-Sinussignal, 10-kHz-Trägerfrequenz Jahresuhrzeit (BCD-Code), Tagessekunden (SBS-Code)
B002:	100 pps, DCLS Signal, kein Träger Jahresuhrzeit (BCD-Code)
B122:	100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit (BCD-Code)
B003:	100 pps, DCLS Signal, kein Träger Jahresuhrzeit (BCD-Code), Tagessekunden (SBS-Code)
B123:	100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit (BCD-Code), Tagessekunden (SBS-Code)
B006:	100 pps, DCLS-Signal, kein Träger Jahresuhrzeit (BCD-Code), Jahr
B126:	100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit (BCD-Code), Jahr
B007:	100 pps, DCLS Signal, kein Träger Jahresuhrzeit (BCD-Code), Jahr, Tagessekunden (SBS-Code)
B127:	100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit (BCD-Code), Tagessekunden (SBS-Code)
AFNOR:	Code lt. NF S87-500, 100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Träger, Jahresuhrzeit (BCD-Code), vollständiges Datum, Tageszeit (SBS-Code), Ausgangspegel angepasst.
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, Zeitzone, 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

11.2.7 Eingangssignale

Sowohl amplitudenmodulierter als auch pulswertenmodulierter IRIG- oder z. B. AFNOR-Timecode werden über die BNC-Buchse an der Rückseite zugeführt. Die Zuleitung sollte geschirmt sein. Der verwendete IRIG-Timecode muss im Webinterface-Menü „Uhr → Status & Konfiguration → Timecode Eingang“ eingestellt werden.

11.2.8 Eingang für pulswertenmodulierte Timecode

Pulswertenmodulierte Timecode, auch DC-Level-Shift-Timecode (DCLS) genannt, werden über eine isolierte BNC-Buchse an der Rückseite zugeführt. Die galvanische Trennung erfolgt über einen Optokoppler. Die Schaltung dieses Eingangs ist im Folgenden angegeben.



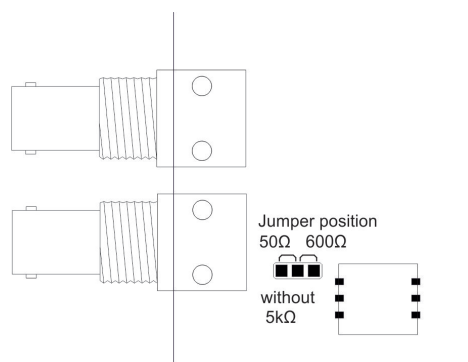
11.2.9 Eingang für amplitudenmodulierten Timecode

Amplitudenmodulierter Timecode wird über eine BNC-Buchse zugeführt. Die automatische Verstärkungsregelung erlaubt die Dekodierung von Signalen mit einer Amplitude von ca. 800 mV_{SS} bis 8 V_{SS} .

Anpassung der Eingangsimpedanz

Die IRIG-Spezifikation (Inter Range Instrumentation Group) schreibt für amplitudenmodulierten Timecode keine Werte vor, weder für die Ausgangsimpedanz des Senders noch für die Eingangsimpedanz des Empfängers. Dies führte dazu, dass die Hersteller von IRIG-Komponenten diese frei wählten und hierdurch nicht alle Geräte zueinander kompatibel sind. Hat z. B. der Timecode-Generator eine große Ausgangsimpedanz und der Timecode-Empfänger eine kleine Eingangsimpedanz, so kann der Signalpegel am Empfängereingang für die Auswertung zu klein werden.

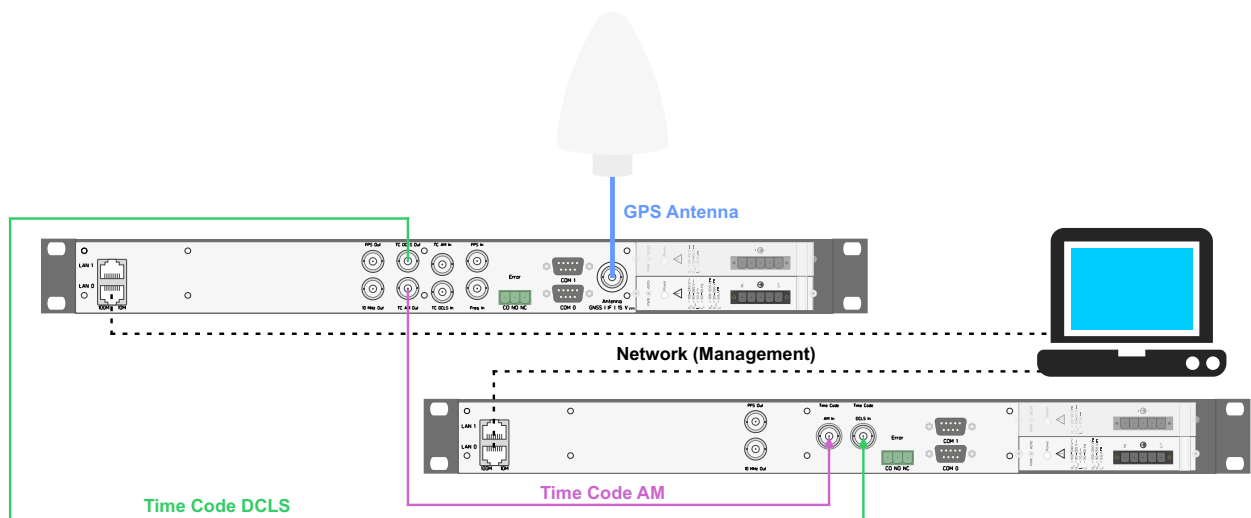
Zur Anpassung an verschiedene Timecode-Generatoren kann die Eingangsimpedanz umgestellt werden: deshalb wurde die TCR mit einem Jumper ausgerüstet, mit dessen Hilfe für den Eingang für amplitudenmodulierten Timecode zwischen drei Eingangsimpedanzen (50Ω , 600Ω oder $5 \text{ k}\Omega$) gewählt werden kann. Im Auslieferungszustand ist bei der TCR eine Eingangsimpedanz von 600Ω eingestellt.



11.2.10 Beispielkonfiguration: Synchronisation M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) mit M320/MRS

Im nachfolgenden Beispiel wird die Synchronisation des M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) durch einen LANTIME M320/MRS/TC-1-1 NTP-Server beschrieben. Der M320/MRS wird über einen GPS-Empfänger synchronisiert, der seine Zeitzeichensignale über die angeschlossene GPS-Antenne erhält und auch ohne ausreichenden Signalempfang über einen bestimmten Zeitraum die genaue Zeit, bzw. ein genaues Timecode-Signal an einen M320/TCR liefern kann (abhängig vom eingesetzten Oszillator).

Die folgende Abbildung zeigt eine Konfiguration mit dem LANTIME M320/MRS/TC-1-1/AD10 als Timecode-Generator und mit jeweils einem TC-DCLS und TC-AM-Ausgang über BNC-Buchsen, sowie den M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20) als Timecode-Reader.



LANTIME M320/MRS		M320/TCR/(LNE)/AD10(-DC20)
TC DCLS Out	→	TC DCLS In
TC AM Out	→	TC AM In

Die Einstellungen für die gesendeten Timecodes müssen mit den Einstellungen des Timecode-Readers übereinstimmen. Auch die direkte Verbindung zwischen den Timecode-Ausgängen und Timecode-Eingängen muss mit den richtigen Anschlussbuchsen durchgeführt werden.

Einstellung des Timecode-Ausgangssignals

Nachdem der Timecode-Eingang des Empfängers mit dem Timecode-Ausgang des Generators verbunden ist, kann über das Webinterface über den Bereich „Uhr“ die Einstellungen für das korrekte Timecode-Signal gesetzt werden. Öffnen Sie dazu zuerst das Webinterface des Zeitserver, der als Timecode-Generator in diesem Szenario dient (M320/MRS/TC-1-1) und navigieren Sie dann zum Menüpunkt „Uhr → Status & Konfiguration → IRIG-Einstellung“. In dem Beispiel unten wird die Auswahl für den IRIG-Ausgang auf „B003+B123“ gesetzt. Die Auswahl wirkt sich auf beide Signaltypen aus: B003 für den TC-DCLS-Ausgang und B123 für den TC-AM-Ausgang.

State & Configuration

GPS Clock [CLK1 - Sync to GPS]:

MRS State

MRS Settings

IRIG Settings

Serial Ports

Programmable Pulses

Synthesizer

Time Zone

Enable Outputs

Miscellaneous

Initialize Receiver

Input Timecode

B122/B123

UTC Offset

+ 00 Hours 00 Minutes

UTC offset not required when using IEEE codes.

Utilize TFOM

Disabled

Max. TFOM (acceptable)

0

Output Timecode

B003+B123

Time Scale

UTC

Utilize TFOM

Disabled

Max. TFOM (if not sync)

0

B003+B123

B002+B122

B003+B123

AFNOR NF S87-500

IEEE 1344

B006+B126

B007+B127

IEEE C37.118

Einstellung des Timecode-Eingangssignals

Im zweiten Schritt öffnen Sie das Webinterface des Timecode-Readers (in diesem Beispiel ein M320/TCR) und navigieren ebenfalls zum Menüpunkt „Uhr → **Status & Konfiguration** → **IRIG-Einstellung**“. Hier setzen Sie dann die Auswahl auf den Wert „B122/B123“. Dieser Wert legt fest, dass der Timecode-Reader in diesem Beispiel mit einem IRIG TC-AM-Signal synchronisiert wird. Bei der Auswahl des Eingangssignals wird festgelegt, ob das System entweder über den TC-AM- oder den TC-DCLS-Eingang synchronisiert werden soll.

▼ State & Configuration

TCR Clock [CLK1 - Sync to TCR]:		MRS State	MRS Settings	IRIG Settings	Serial Ports
		Programmable Pulses	Synthesizer	Time Zone	
		Enable Outputs	Miscellaneous	Initialize Receiver	

Input Timecode

B122/B123

UTC Offset

+

00

Hours

00

Minutes

UTC offset not required when using IEEE codes.

Utilize TFOM

Disabled

Max. TFOM (acceptable)

0

11.3 Zeitletogramm-Formate

11.3.1 Meinberg Standard-Telegramm

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

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

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitletogramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-of-Text, ASCII-Code 02h, wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.		
tt.mm.jj	Das Datum:		
tt	Monatstag	(01..31)	
mm	Monat	(01..12)	
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)	
w	Der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)	
hh.mm.ss	Die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)	
uv	Status der Funkuhr (abhängig vom Funkuhrentyp):		
u:	„#“	GPS: Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation) PZF: Zeitraster nicht synchronisiert DCF77: Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.	
„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) GPS: Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht) PZF: Zeitraster synchronisiert DCF77: Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt		
v:	„*“	GPS: Empfänger hat die Position noch nicht überprüft PZF/DCF77: Uhr läuft im Moment auf Quarzbasis	
„ “	(Leerzeichen, 20h) GPS: Empfänger hat seine Position bestimmt PZF/DCF77: Uhr wird vom Sender geführt		
x	Kennzeichen der Zeitzone:		
„U“	UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT	
„ “	MEZ	Mittleuropäische Standardzeit	
„S“	(MESZ) Mittleuropäische Sommerzeit		
y	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde:		
„!“	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit		
„A“	Ankündigung einer Schaltsekunde		
„ “	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt		
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)		

11.3.2 Meinberg GPS-Zeittelegramm

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

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

Die *kursivgedruckten* Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

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

11.3.3 Meinberg Capture-Telegramm

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

CHx<SP>tt.mm.jj_hh:mm:ss.fffffff<CR><LF>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<i>x</i>	0 oder 1, Nummer des Eingangs
<i><SP></i>	Leerzeichen, ASCII-Code 20h
<i>tt.mm.jj</i>	Das Aufnahme-Datum:
<i>tt</i>	Monatstag (01 ... 31)
<i>mm</i>	Monat (01 ... 12)
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert (00 ... 99)
<i>hh:mm:ss.fffffff</i>	Die Aufnahme-Zeit:
<i>hh</i>	Stunden (00 ... 23)
<i>mm</i>	Minuten (00 ... 59)
<i>ss</i>	Sekunden (00 ... 59, oder 60 während Schaltsekunde)
<i>fffffff</i>	Bruchteile der Sekunden, 7 Stellen
<i><CR></i>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<i><LF></i>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

11.3.4 ATIS-Zeittelegramm

Das ATIS Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 23 ASCII-Zeichen, abgeschlossen durch das Zeichen <CR> (Carriage-Return). Die Standardeinstellung für die Schnittstelle bei diesem Telegramm ist 2400 Baud, 7E1). Das Format ist:

`<GID><ABS><TSQ><CC><CS><ST>jjmmmtthhmmsswcc<GID><CR>`

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

<GID>	Empfängeradresse, ASCII-Code 7Fh
<ABS>	Ursprung der Nachricht, „0“, ASCII-Code 30h
<TSQ>	Telegrammnummer, „0“, ASCII-Code 30h
<CC>	Befehlcode, „S“ (für 'SETZEN'), ASCII-Code 53h
<CS>	Befehlcode, „A“ (für „ALLE“), ASCII-Code 41h
<ST>	Zeitstatus, „C“ (für gültige Zeit), ASCII-Code 43h
<i>jjmmmtt</i>	Das Datum: jj Jahr ohne Jahrhundert (00..99) mm Monat (01..12) tt Monatstag (01..31)
<i>hhmmss</i>	Die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<i>w</i>	Der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
<i>cc</i>	Checksumme (hexadezimal) aller Zeichen inkl. GID, ABS, TSQ, CC, ST, ...
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh

11.3.5 SAT-Telegramm

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

<STX>*tt.mm.jj/w/hh:mm:ssxxxxuv*<ETX>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

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

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

w Der Wochentag (0..7, 1 = Montag)

hh:mm:ss Die Zeit:
hh Stunden (00..23)
mm Minuten (00..59)
ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)

xxxx Kennzeichen der Zeitzone:
 „UTC“ Universal Time Coordinated, früher GMT
 „CET“ European Standard Time, daylight saving disabled
 „CEST“ Mitteleuropäische Sommerzeit

u Status der Funkuhr:
 „#“ Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.
 „ “ (Leerzeichen, 20h) Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt

v Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
 „!“ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
 „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt

<CR> Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)

<LF> Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

<ETX> End-of-Text (ASCII-Code 03h)

11.3.6 Uni Erlangen-Telegramm (NTP)

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

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

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-of-Text, ASCII-Code 02h, wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.		
tt.mm.jj	Das Datum:		
tt	Monatstag	(01..31)	
mm	Monat	(01..12)	
jj	Jahr (ohne Jahrhundert)	(00..99)	
w	Der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)	
hh.mm.ss	Die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)	
v	Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC		
oo:oo	Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten		
ac	Status der Funkuhr:		
a:	„#“	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.	
	„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt	
c:	„*“	GPS-Empfänger hat die Position noch nicht überprüft	
	„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt	
d	Kennzeichen der Zeitzone:		
	„S“	MESZ	Mitteuropäische Sommerzeit
	„ “	MEZ	Mitteuropäische Standardzeit
f	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunden vor dem Ereignis:		
	„!“	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	
	„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
g	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:		
	„A“	Ankündigung einer Schaltsekunde	
	„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
i	Schaltsekunde		
	„L“	Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. Sekunde aktiv)	
	„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Schaltsekunde nicht aktiv	
bbb.bbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt		

n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
111,1111	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Längenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
hhhh	Höhe der Empfängerposition über WGS84 Ellipsoid in Metern Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)

11.3.7 NMEA 0183-Telegramm (RMC)

Das NMEA-0183-RMC-Telegramm besteht aus einer Folge von 65 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPRMC“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

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

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen, ASCII-Code 24h Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
GP	Geräte-ID, in diesem Fall „GP“ für GPS
RMC	Datensatz-ID, um den Telegrammtyp zu beschreiben, in diesem Fall „RMC“
hhmmss.ss	Die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde) ff Sekundenbruchteile (1/10 ; 1/100)
A	Status (A = Zeitdaten gültig, V = Zeitdaten ungültig)
bbbb.bb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
lllll.ll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Längenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
0.0,0.0	Geschwindigkeit in Knoten und die Richtung in Grad. Bei einer Meiberg GPS-Uhr sind diese Werte immer 0.0. Bei einer GNS-Uhr werden die Werte bei mobilen Anwendungen berechnet.
ttmmjj	Das Datum: tt Monatstag (01..31) mm Monat (01..12) yy Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
a	magnetische Variation E/W
hh	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer „\$“ und „*“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

11.3.8 NMEA-0183-Telegramm (GGA)

Das NMEA-0183-GGA-Telegramm besteht aus einer Zeichenfolge, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPGGA“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge «CR» (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

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

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen, ASCII-Code 24h Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
GP	Geräte-ID, in diesem Fall „GP“ für GPS
GGA	Datensatz-ID, in diesem Fall „GGA“
hhmmss.ss	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde) <i>ff</i> Sekundenbruchteile (1/10 ; 1/100)
bbbb.bbbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
lllll.lllll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Längenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
A	Position bestimmt (1 = yes, 0 = no)
vv	Anzahl der verwendeten Satelliten (0..12)
hhh.h	HDOP (Horizontal Dilution of Precision)
aaa.h	Mittlere Meereshöhe (MSL = WGS84 Höhe - Geoid Separation)
M	Einheit Meter (fester Wert)
ggg.g	Geoid Separation (WGS84 Höhe - MSL Höhe)
M	Einheit Meter (fester Wert)
cs	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer „\$“ und „*“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

11.3.9 NMEA-0183-Telegramm (ZDA)

Das NMEA-0183-ZDA-Telegramm besteht aus einer Folge von 38 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPZDA“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

*\$GPZDA, hhmmss.ss, tt, mm, jjjj, HH, II*cs<CR><LF>*

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

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen (ASCII-Code 24h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
hhmmss.ss	UTC-Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
HH, II	Die lokale Zeitzone (Offset zu UTC): HH Stunden (00..±13) II Minuten (00..59)
tt, mm, jj	Das Datum: tt Monatstag (01..31) mm Monat (01..12) jjjj Jahr (0000..9999)
cs	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer „\$“ und „*“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

11.3.10 ABB-SPA-Telegramm

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

>900WD: *jj-mm-tt*<SP>*hh.mm;ss.fff:cc*<CR>

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

<i>jj-mm-tt</i>	Das Datum:		
	<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
	<i>mm</i>	Monat	(01..12)
	<i>tt</i>	Monatstag	(01..31)
	<SP>	Leerzeichen	(ASCII-Code 20h)
<i>hh.mm;ss.fff</i>	Die Zeit:		
	<i>hh</i>	Stunden	(00..23)
	<i>mm</i>	Minuten	(00..59)
	<i>ss</i>	Sekunden	(00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
	<i>fff</i>	Millisekunden	(000..999)
<i>cc</i>	Prüfsumme. Die Berechnung erfolgt durch Exklusiv-Oder-Verknüpfung der vorhergehenden Zeichen, dargestellt wird der resultierende 8-Bit-Wert im Hex-Format als 2 ASCII-Zeichen („0“ bis „9“ oder „A“ bis „F“)		
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)		

11.3.11 Computime-Zeitlegramm

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

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

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

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

11.3.12 RACAL-Zeitletogramm

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

XGUjjmmttthmss<CR>

Die *kursivgedruckten* Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitletogramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

X	Startzeichen (ASCII-Code 58h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
G	Kontrollzeichen (ASCII-Code 47h)
U	Kontrollzeichen (ASCII-Code 55h)
jjmmd	Aktuelles Datum: jj Jahr ohne Jahrhundert (00..99) mm Monat (01..12) tt Monatstag (01..31)
hh:mm:ss	Die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)

11.3.13 SYSPLEX-1-Zeitlegramm

Das SYSPLEX-1-Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah).



Achtung!

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

Das Format ist:

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

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

<SOH>	Start-of-Header, ASCII-Code 01h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet		
ttt	Jahrestag	(001..366)	
hh:mm:ss	die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)	
q	Status der Funkuhr:	Leerzeichen (ASCII-Code 20h)	Time Sync (GPS Lock)
		„?“ (ASCII-Code 3Fh)	No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh		
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah		

11.3.14 ION-Zeitletgramm

Das ION-Zeitletgramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header, ASCII-Code 01h) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

<SOH>*ttt:hh:mm:ssq*<CR><LF>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitletgramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<SOH>	Start-of-Header (ASCII-Code 01h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.		
ttt	Jahrestag	(001..366)	
hh:mm:ss	Die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde)	
q	Status der Funkuhr:	Leerzeichen (ASCII-Code 20h)	Time Sync (GPS Lock)
		„?“ (ASCII-Code 3Fh)	No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)		
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)		

11.3.15 ION-Blanked-Zeittelegramm

Das ION-Blanked-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header, ASCII-Code 01h) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

<SOH>*ttt:hh:mm:ssq*<CR><LF>



Achtung!

Das Blanking Intervall hat eine Länge von 2 Minuten 30 Sekunden und wird alle 5 Minuten eingefügt.

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

<SOH>	Start-of-Header (ASCII-Code 01h) wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet		
ttt	Jahrestag	(001..366)	
hh:mm:ss	die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)	
q	Status der Funkuhr:	Leerzeichen (ASCII-Code 20h)	Time Sync (GPS Lock)
		„?“ (ASCII-Code 3Fh)	No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)		
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah		

11.3.16 IRIG-J-Zeittelegramm

Der IRIG-J-Zeitcode besteht aus einer Folge von ASCII-Zeichen, welche im Format 701 gesendet wird, d. h.

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

Die Sekundenwechsel wird im Telegramm durch die Vorderflanke des Startbits gekennzeichnet. Das Telegramm umfasst 15 Zeichen und wird sekundlich mit einer Baudrate von 300 oder größer gesendet. Das Format ist:

`<SOH>TTT:HH:MM:SS<CR><LF>`

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

<code><SOH></code>	„Start of Header“ (ASCII-Code 0x01h)
<code>TTT</code>	Tag des Jahres (Ordinaldatum, 1..366)
<code>HH, MM, SS</code>	Zeit des Startbits in Stunde (HH), Minute (MM), Sekunde (SS)
<code><CR></code>	„Carriage-Return“ (ASCII-Code 0Dh)
<code><LF></code>	„Line-Feed“ (ASCII-Code 0Ah)

11.3.17 6021-Telegramm

Das 6021-Telegramm besteht aus einer Folge von 18 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text, ASCII-Code 02h) und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah), <CR> (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh), <ETX> (End-of-Text, ASCII-Code 03h).

Es ist mit dem → „Freelance-Telegramm“ weitgehend identisch, hat aber eine andere Terminierungsfolge.

Das Format ist:

<STX>*C9hhmmss ttmj j*<LF><CR><ETX>

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Zeichen fester Bestandteil der Zeichenfolge sind: Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Start-of-Text, ASCII-Code 02h

C Clock-Status. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble hinterlegt: hier haben die jeweiligen Bits in der Binärfolge die folgenden Bedeutungen:

Bit 0 (minderwertigstes Bit)	Schaltsekunde angekündigt (1) / nicht angekündigt (0)
Bit 1	Schaltsekunde aktiv (1) / nicht aktiv (0)
Bit 2	Zeit von der Echtzeituhr ist gültig (1) / nicht gültig (0)
Bit 3 (höchstwertiges Bit)	Clock läuft synchron (1) / nicht synchron (0)

Beispiel: Wird an dieser Stelle *C* (ASCII-Code 0x43h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1100*: Damit ist zu entnehmen, dass die Zeit der Echtzeituhr gültig ist, die Uhr läuft synchron und eine Schaltsekunde ist weder angekündigt worden noch aktiv.

9 UTC-Status der Clock und Wochentag. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble* hinterlegt: hier tragen die 3 minderwertigsten Bits den Wochentag und können einen Wert zwischen 1 und 7 darstellen (d. h. Montag bis Sonntag). Das höchstwertige Bit stellt den UTC-Flag dar. Es beträgt 1, sofern die Clock auf UTC gestellt ist, und 0, falls es sich um eine lokale Zeitzone handelt. D. h. der Wert liegt im Bereich 1 ... 7, wenn die Clock lokale (nicht-UTC) Zeit ausgibt, und im Bereich 9 ... F, sofern die Clock UTC-Zeit ausgibt.

Beispiel: Wird an dieser Stelle *9* (ASCII-Code 0x39h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1001*. Das höchstwertige Bit *1* zeigt, dass die Clock auf UTC-Zeit läuft, und der 3-Bit-Wert der minderwertigsten Bits *001* vermittelt, dass der Tag Montag ist.

hhmmss Aktuelle Uhrzeit:

<i>hh</i>	Stunden	(00 ... 23)
<i>mm</i>	Minuten	(00 ... 59)
<i>ss</i>	Sekunden	(00 ... 59 bzw. 60 während Schaltsekunde)

ttmmjj Aktuelles Datum:

<i>tt</i>	Tag	(01 ... 31)
<i>mm</i>	Monat	(01 ... 12)
<i>jj</i>	Letzte 2 Stellen des Jahres	(00 ... 99)

<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)

* Bei ASCII-Nibbles stellt das eigentliche ASCII-Zeichen (0 ... 9, A ... F, ASCII-Codes 0x30h ... 0x39h bzw. 0x41h ... 0x46h) direkt das hexadezimale Äquivalent einer 4-Bit-Binärfolge dar. Zum Beispiel: Wenn die Clock „A“ an diesen Stellen ausgibt, ist es nicht als das binäre Äquivalent des ASCII-Codes *0x41h* direkt auszulegen, sondern das des hexadezimalen Wert *0x0Ah* (binäres Äquivalent: *0x1010b*).

11.3.18 Freelance-Telegramm

Das Freelance-Telegramm besteht aus einer Folge von 18 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text, ASCII-Code 02h) und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh), <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah), <ETX> (End-of-Text, ASCII-Code 03h).

Es ist mit dem → „6021-Telegramm“ weitgehend identisch, hat aber eine andere Terminierungsfolge.

Das Format ist:

```
<STX>C9hhmmss ttmj j<CR><LF><ETX>
```

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Zeichen fester Bestandteil der Zeichenfolge sind: Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Start-of-Text, ASCII-Code 02h

C Clock-Status. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble hinterlegt: hier haben die jeweiligen Bits in der Binärfolge die folgenden Bedeutungen:

Bit 0 (minderwertigstes Bit)	Schaltsekunde angekündigt (1) / nicht angekündigt (0)
Bit 1	Schaltsekunde aktiv (1) / nicht aktiv (0)
Bit 2	Zeit von der Echtzeituhr ist gültig (1) / nicht gültig (0)
Bit 3 (höchstwertiges Bit)	Clock läuft synchron (1) / nicht synchron (0)

Beispiel: Wird an dieser Stelle C (ASCII-Code 0x43h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1100*: Damit ist zu entnehmen, dass die Zeit der Echtzeituhr gültig ist, die Uhr läuft synchron und eine Schaltsekunde ist weder angekündigt worden noch aktiv.

9 UTC-Status der Clock und Wochentag. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble* hinterlegt: hier tragen die 3 minderwertigsten Bits den Wochentag und können einen Wert zwischen 1 und 7 darstellen (d. h. Montag bis Sonntag). Das höchstwertige Bit stellt den UTC-Flag dar. Es beträgt 1, sofern die Clock auf UTC gestellt ist, und 0, falls es sich um eine lokale Zeitzone handelt. D. h. der Wert liegt im Bereich 1 ... 7, wenn die Clock lokale (nicht-UTC) Zeit ausgibt, und im Bereich 9 ... F, sofern die Clock UTC-Zeit ausgibt.

Beispiel: Wird an dieser Stelle 9 (ASCII-Code 0x39h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1001*. Das höchstwertige Bit *1* zeigt, dass die Clock auf UTC-Zeit läuft, und der 3-Bit-Wert der minderwertigsten Bits *001* vermittelt, dass der Tag Montag ist.

hhmmss Aktuelle Uhrzeit:

hh	Stunden	(00 ... 23)
mm	Minuten	(00 ... 59)
ss	Sekunden	(00 ... 59 bzw. 60 während Schaltsekunde)

ttmmjj Aktuelles Datum:

tt	Tag	(01 ... 31)
mm	Monat	(01 ... 12)
jj	Letzte 2 Stellen des Jahres	(00 ... 99)

<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)

* Bei ASCII-Nibbles stellt das eigentliche ASCII-Zeichen (0 ... 9, A ... F, ASCII-Codes 0x30h ... 0x39h bzw. 0x41h ... 0x46h) direkt das hexadezimale Äquivalent einer 4-Bit-Binärfolge dar. Zum Beispiel: Wenn die Clock „A“ an diesen Stellen ausgibt, ist es nicht als das binäre Äquivalent des ASCII-Codes 0x41h direkt auszulegen, sondern das des hexadezimalen Wert 0x0Ah (binäres Äquivalent: 0x1010b).

11.3.19 ITU-G8271-Y.1366-Tageszeitlegramm

Der Norm ITU-G8271-Y.1366 schreibt eine Übertragung dieses Telegramms mit einer Übertragungsrate von 9600 Baud und einem Format von 8N1 vor. Die Telegrammdaten sind nicht früher als 1 ms nach der steigenden Flanke des PPS-Signals zu senden und die Übertragung ist innerhalb von 500 ms abzuschließen. Das Telegramm ist einmal pro Sekunde zu senden und bezeichnet die steigende Flanke des PPS-Signals.

Das ITU-G8271-Y.1366-Tageszeitlegramm selbst, wie es von Meinberg-Uhren ausgegeben wird, beträgt immer 21 Bytes. Auch wenn der Norm kurz die Verwendung von zwei ASCII-Zeichen an den ersten beiden Stellen erwähnt, ist anzumerken, dass das Telegramm streng genommen kein ASCII-String ist. Werte, die aus mehreren Oketten bestehen, sind als Big-Endian-Werte ausgegeben, und jedes Byte wird mit dem niedrigwertigsten Bit **zuerst** übertragen. Auch wenn die ersten beiden Zeichen in diesem Sinne als die ASCII-Zeichen „C“ (ASCII-Code 0x43h, Binär 00101011) bzw. „M“ (ASCII-Code 0x4Dh, Binär 01001101) gelten, werden diese als 11010100 und dann 10110010 übermittelt.

Die Standard-Bytereihenfolge (mit dem minderwertigsten Bit zuerst bei jedem Byte) ist wie folgt:

Byte-Nr.	Bedeutung																
0–1	Immer 0x43h, dann 0x4Dh. Die sind als Sync-Zeichen 1 bzw. 2 bezeichnet und gelten als Trennzeichen zwischen Nachrichten.																
2	Die Klasse des Telegramms. Beträgt immer 0x01h.																
3	Die ID des Telegramms. Bei den Tageszeitlegrammen von Meinberg-Uhren beträgt dieser Wert immer 0x01h.																
4–5	Die Länge der Nutzdaten, ohne Sync-Zeichen, Telegramm-Klasse, Telegramm-ID und Prüfsumme. Wird als 16-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen ausgegeben. Bei den Tageszeitlegrammen von Meinberg-Uhren beträgt dieser Wert immer 0x0Eh.																
6–11	PTP-Zeit bzw. die Anzahl der Sekunden in der TAI-Zeitskala. Wird als 48-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen ausgegeben.																
12	Dieses Byte ist für eine zukünftige Definition vorbehalten und wird auf 0x00h gesetzt.																
13	Übermittelt einige Zeitstatus-Flags: <table data-bbox="438 1417 1340 1675"> <tr> <td>Bit 0:</td><td>Bevorstehende positive Schaltsekunde</td></tr> <tr> <td>Bit 1:</td><td>Bevorstehende negative Schaltsekunde</td></tr> <tr> <td>Bit 2:</td><td>UTC-Offset gültig</td></tr> <tr> <td>Bit 3:</td><td>Reserviert</td></tr> <tr> <td>Bit 4:</td><td>Die Zeit lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen</td></tr> <tr> <td>Bit 5:</td><td>Die Frequenz lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen</td></tr> <tr> <td>Bit 6:</td><td>Reserviert</td></tr> <tr> <td>Bit 7:</td><td>Reserviert</td></tr> </table>	Bit 0:	Bevorstehende positive Schaltsekunde	Bit 1:	Bevorstehende negative Schaltsekunde	Bit 2:	UTC-Offset gültig	Bit 3:	Reserviert	Bit 4:	Die Zeit lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen	Bit 5:	Die Frequenz lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen	Bit 6:	Reserviert	Bit 7:	Reserviert
Bit 0:	Bevorstehende positive Schaltsekunde																
Bit 1:	Bevorstehende negative Schaltsekunde																
Bit 2:	UTC-Offset gültig																
Bit 3:	Reserviert																
Bit 4:	Die Zeit lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen																
Bit 5:	Die Frequenz lässt sich auf eine primäre Referenz zurückverfolgen																
Bit 6:	Reserviert																
Bit 7:	Reserviert																
14–15	Aktueller Offset zwischen TAI und UTC in Sekunden, wird als 32-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen ausgegeben.																
16–19	Dieses Byte ist für eine zukünftige Definition vorbehalten und wird auf 0x00h gesetzt.																
20	Eine 8-Bit-CRC-Prüfsumme, die auf Basis der Bytes 2 bis 19 berechnet wird.																

11.3.20 CISCO ASCII-Zeitletogramm

Das CISCO-ASCII-Zeitletogramm besteht aus einer Folge von mindestens 73 ASCII-Zeichen. Das Format ist:

```
*.A.mjdxx, jj/mm/tt, hh:mm:ss, +3600.0, 12N34.567, 123W45.678, +1234,
EV<SP>GPS<SP>FLT
```

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitletogramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

*	Sync-Status der Uhr: *: Uhr wird von der Referenz geführt !: Uhr ist nicht synchron
A	Die Version des Formats. Bei einer Meinberg Uhr ist dieser Wert immer „A“.
mjdxx	Das aktuelle Datum als Modifiziertes Julianisches Datum.
jj/mm/tt	Das aktuelle Datum als Gregorianisches Datum (<i>yy/mm/dd</i>).
hh:mm:ss	Die aktuelle Zeit im 24-Stunden-Format.
+3600	Der aktuelle lokale Zeitoffset in Sekunden. Gibt die Uhr UTC-Zeit aus, lautet dieser Wert 00000.0. Gibt die Uhr eine lokale Zeit aus dagegen, wird das 1. Zeichen das Vorzeichen – bzw. +) sein und und die nachfolgenden Zeichen bis zum Punkt stellen den Offset dar. Beispiel: Ist MEZ als Zeitzone eingestellt, wird hier +3600 ausgegeben.
0	Ankündigung einer Schaltsekunde.
12N34.567	Die aktuelle geographische Breite des GNSS-Empfängers. Ist die Zeitreferenz aber kein GNSS-Empfänger, lautet dieses Feld 00 00.000.
123W45.678	Die aktuelle geographische Länge des GNSS-Empfängers. Ist die Zeitreferenz aber kein GNSS-Empfänger, lautet dieses Feld 000 00.000.
+1234	Die aktuelle Höhe über dem Meerespegel des GNSS-Empfängers. Ist die Zeitreferenz aber kein GNSS-Empfänger, lautet dieses Feld +0000.
EV	Zeigt die Einstufung eines eventuellen Alarms bei der Uhr: EV: Ereignis, nicht als Fehler einzustufen MN: Geringfügiger Fehler MJ: Schwerwiegender Fehler CL: Betriebskritischer Fehler
GPS	Zeigt die Quelle des aktuellen Fehlers (z. B. „GPS“ bei GPS-Empfängern).
FLT	Zeigt die Ursache des aktuellen Fehlers (z. B. „FLT“ bei einem Hardware-Fehler).

11.3.21 NTP-Type-4-Zeittelegramm

Das NTP-Type-4-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 24 ASCII-Zeichen. Das Format ist:

?<SP>jj<SP>ttt<SP>hh:mm:ss.SSSL<SP>S

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<i>?</i>	Sync-Status der Uhr: Leerzeichen: Uhr wird von der Referenz geführt „?“: Uhr ist nicht synchron		
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert		(00..99)
<i>ttt</i>	Jahrestag		(001..366)
<i>hh:mm:ss.SSS</i>	Die Zeit:		
	<i>hh</i>	Stunden	(00 ... 23)
	<i>mm</i>	Minuten	(00 ... 59)
	<i>ss</i>	Sekunden	(00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde)
	<i>SSS</i>	Millisekunden	(000..999)
<i>L</i>	Ankündigung einer Schaltsekunde: Leerzeichen: Keine bevorstehende Schaltsekunde „L“: Schaltsekunde steht bevor		
<i>S</i>	Sommerzeitindikator: „S“: Winterzeit (Standardzeit) „D“: Sommerzeit (Daylight Saving Time)		

12 RoHS-Konformität

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

Wir erklären hiermit, dass unsere Produkte den Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU und deren deligierten Richtlinie 2015/863/EU 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, Kadmium, 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.



EU-Konformitätserklärung

Doc ID: LANTIME M320/TCR-2023-12-21

Diese EU-Konformitätserklärung umfasst alle nachfolgend aufgeführten Gerätekonfigurationen:
This UKCA Declaration of Conformity further covers all the device configurations listed below:

LANTIME	M320/TCR/AD10
	M320/TCR/AD10-AD10
	M320/TCR/AD10-DC20
	M320/TCR/DC20
	M320/TCR/DC20-DC20
	M320/TCR/LNE/AD10
	M320/TCR/LNE/AD10-AD10
	M320/TCR/LNE/AD10-DC20
	M320/TCR/LNE/DC20
	M320/TCR/LNE/DC20-DC20
	M320/TCR/2LNE/AD10
	M320/TCR/2LNE/AD10-AD10
	M320/TCR/2LNE/AD10-DC20
	M320/TCR/2LNE/DC20
	M320/TCR/2LNE/DC20-DC20

Bad Pyrmont, den 2023-12-21


Stephan Meinberg
Production Manager

14 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich

UKCA Declaration of Conformity

Doc ID: LANTIME M320/TCR-2023-12-21

Manufacturer

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

declares that the product

Product Designation

LANTIME M320/TCR

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

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (as amended) <i>SI 2016/1091</i>	EN IEC 61000-6-2:2019 EN IEC 61000-6-3:2021 EN 55035:2017/A11:2020 EN 55032:2015 + AC:2016 + A11:2020 + A1:2020
Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 (as amended) <i>SI 2016/1101</i>	EN IEC 62368-1:2020/A11:2020
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (as amended) <i>SI 2012/3032</i>	EN IEC 63000:2018

UKCA Declaration of Conformity

Doc ID: LANTIME M320/TCR-2023-12-21

This UKCA Declaration of Conformity further covers all the device configurations listed below:

LANTIME	M320/TCR/AD10
	M320/TCR/AD10-AD10
	M320/TCR/AD10-DC20
	M320/TCR/DC20
	M320/TCR/DC20-DC20
	M320/TCR/LNE/AD10
	M320/TCR/LNE/AD10-AD10
	M320/TCR/LNE/AD10-DC20
	M320/TCR/LNE/DC20
	M320/TCR/LNE/DC20-DC20
	M320/TCR/2LNE/AD10
	M320/TCR/2LNE/AD10-AD10
	M320/TCR/2LNE/AD10-DC20
	M320/TCR/2LNE/DC20
	M320/TCR/2LNE/DC20-DC20

Bad Pyrmont, Germany, dated 2023-12-21


Stephan Meinberg
Production Manager