



The Synchronization Experts.



HANDBUCH

TCR167PCI

Zeitcode Empfänger/Generator

25. August 2020

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Inhalt des USB Sticks	2
3	Allgemeines zu Time Code	3
4	Bezeichnung von IRIG-Codes	4
5	IRIG - Standardformat	5
6	AFNOR - Standardformat	6
7	Übersicht TCR167PCI	7
7.1	Blockdiagramm TCR167PCI	8
7.2	Funktionsweise	9
7.2.1	Eingangssignale	10
7.2.2	Eingangsimpedanz	11
7.2.3	Optokopplereingang	12
7.3	Masteroszillator	12
7.4	Funktionsweise des Generators	13
7.4.1	Zeitcode Ausgänge	13
7.5	Impulsausgänge	13
7.6	Serielle Schnittstelle	14
7.7	Freigabe der Ausgänge	14
7.8	Time Capture Eingänge	15
7.9	Statuseingänge	15
8	Die Anschlüsse und Kontroll-LEDs am Halteblech	16
8.1	Belegung des 9-poligen Steckers	17
8.2	Jumper und Belegung der Stiftleisten	18
8.3	Frequenzsynthesizer	19
8.4	Inbetriebnahme TCR167PCI	19
8.4.1	Installation	19
8.4.2	Betriebsspannung	19
8.4.3	Konfiguration der Karte	19
9	Update der System-Software	20
10	Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie	21
11	Technische Daten TCR167PCI	22
11.1	Format des Meinberg Standard Telegramms	25
11.2	Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	26
11.3	Format des SAT Telegramms	28
11.4	Format des Meinberg Capture Telegramms	29
12	RoHS und WEEE	30

1 Impressum

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Lange Wand 9, 31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 93 09 - 0

Telefax: 0 52 81 / 93 09 - 230

Internet: <https://www.meinberg.de>

Email: info@meinberg.de

Datum: 25.08.2020

2 Inhalt des USB Sticks

Der mitgelieferte USB Stick enthält unter anderem ein Treiberprogramm, welches in gleichmäßigen Zeitabständen die Systemzeit des Rechners mit der empfangenen Zeit synchronisiert. Falls der aktuell mitgelieferte USB Stick kein Treiberprogramm für das verwendete Betriebssystem beinhaltet, so kann dieses aus dem Internet kostenlos heruntergeladen werden unter:

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



Sofern auf dem mitgelieferten Stick nicht vorhanden, sind unter dieser Adresse auch die Beschreibungen zu den einzelnen Treiberprogrammen verfügbar. Die auf dem Stick mitgelieferte Datei „*liesmich.txt*“ gibt Hinweise zur korrekten Installation der Treiberprogramme.

3 Allgemeines zu Time Code

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

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. TCR167PCI beschränkt sich jedoch auf die Generierung des IRIG-B Formats, auf den in Frankreich genormten AFNOR NFS-87500 Code, sowie auf den IEEE1344 Code. IEEE1344 ist ein IRIG Code der um Informationen über Zeitzone, Schaltsekunden und Datum erweitert wurde.

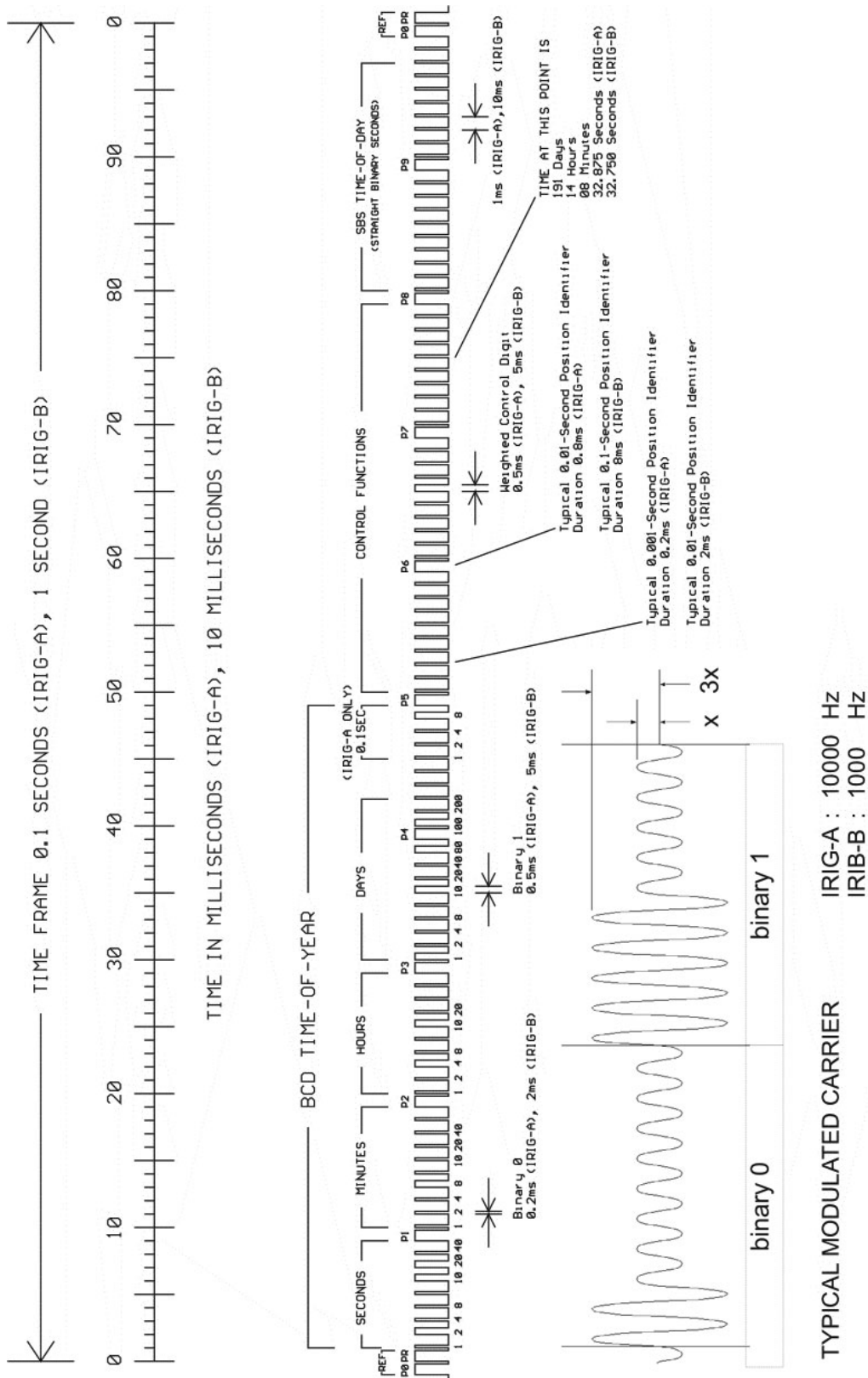
4 Bezeichnung von IRIG-Codes

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

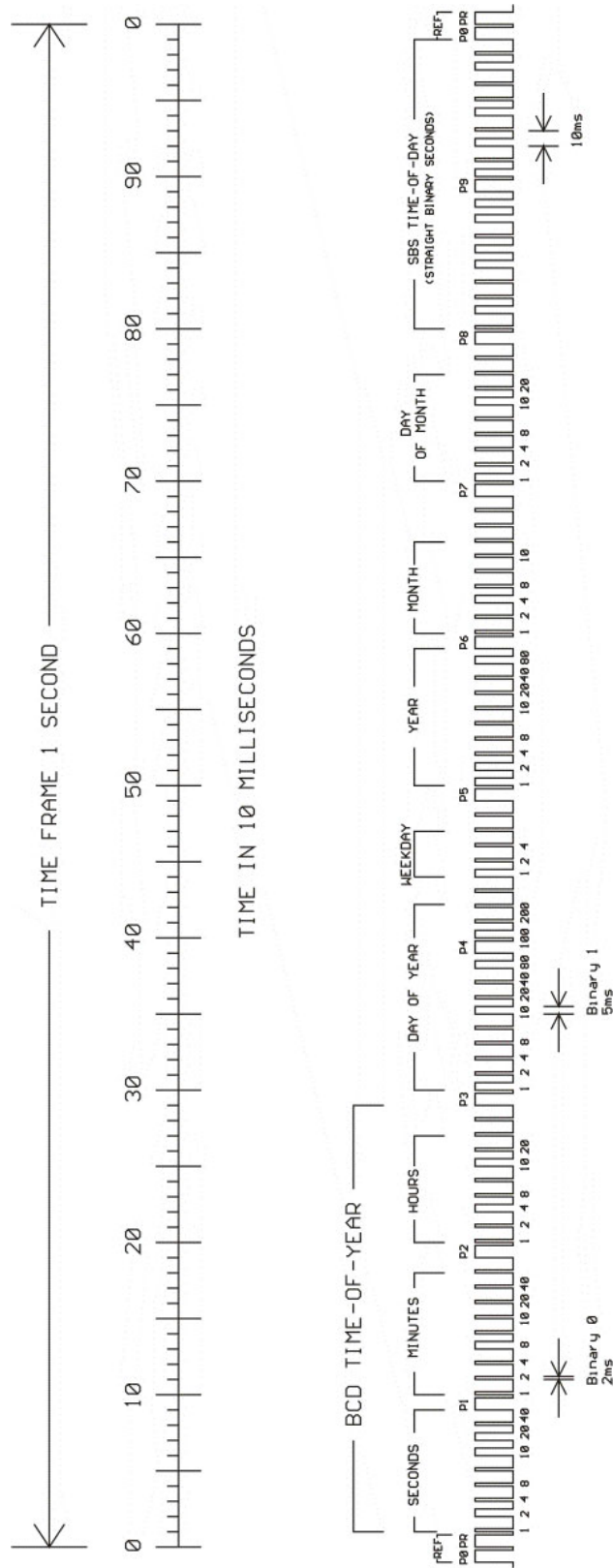
Buchstabe	Festlegung der Impulszahl	A	1000 pps
		B	100 pps
1.Ziffer	Impulsform	0	DC Level Shift Impulsbreitenmoduliert
		1	Sinusträger amplitudenmoduliert
2.Ziffer	Trägerfrequenz	0	kein Träger (DC Level Shift)
		1	100 Hz, Zeitauflösung 10 msec
		2	1 kHz, Zeitauflösung 1 msec
		3	10 kHz, Zeitauflösung 100 μ sec
3.Ziffer	Telegramminhalt	0	BCD _(TOY) , CF, SBS
		1	BCD _(TOY) , CF
		2	BCD _(TOY)
		3	BCD _(TOY) , SBS
		4	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR) , CF, SBS
		5	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR) , SBS
		6	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR)
7	BCD _(TOY) , BCD _(YEAR) , SBS		

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

5 IRIG - Standardformat



6 AFNOR - Standardformat



7 Übersicht TCR167PCI

Die Einsteckkarte TCR167PCI ist für Rechnersysteme mit PCI-Bus konzipiert. Sie ist als universelles Board ausgelegt und kann somit in Rechnerslots mit 3.3 V- oder 5V-PCI-Bus betrieben werden, Bustakte von 33 MHz und 66 MHz werden unterstützt. Die TCR511PCI dient dem Empfang und der Decodierung von modulierten und unmodulierten IRIG- und AFNOR-Zeitcodes. Bei modulierten Codes wird die Zeitinformation durch Modulation der Amplitude eines Sinusträgers übermittelt. Unmodulierte IRIG-Codes übertragen die Zeitinformationen durch die Variation der Breite von Impulsen.

Die Baugruppe ist standardmäßig mit einem TCXO (Temperature Compensated Xtal Oscillator) als Masters oscillator ausgerüstet, wodurch auch im Freilauf eine hohe Genauigkeit von $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ erreicht wird. Für höhere Anforderungen ist optional ein OCXO (Oven Controlled Xtal Oscillator) erhältlich.

Empfängerteil:

Die automatische Verstärkungsregelung des Empfangsweges für modulierte Codes ermöglicht die Decodierung von IRIG-A/B oder AFNOR Signalen mit einer Amplitude des Sinusträgers von 600 mV_{ss} bis 8 V_{ss}. Der potentialfreie Signaleingang der Karte hat eine Impedanz von 50 Ohm, 600 Ohm oder 5 kOhm er ist über die BNC-Buchse im Slotblech zugänglich. Unmodulierte oder 'DC Level Shift' Zeitcodes werden über den D-Sub-Stecker der TCR167PCI zugeführt. Eine galvanische Trennung dieses Empfangszweiges erfolgt über einen integrierten Optokoppler. Die Kontakte des D-Sub-Steckers sind bei Auslieferung der Baugruppe nicht auf den Optokoppler geführt. Um die entsprechenden Verbindungen herzustellen, müssen zwei DIP-Schalter in die 'ON'-Position gebracht werden.

Generatorteil:

Der Generator der TCR167PCI erzeugt Zeitcode im IRIG-B oder AFNOR Format. Diese stehen als modulierte (3 V_{ss}/ 1V_{ss} an 50 Ohm) und unmodulierte (DC Level Shift) Ausgangssignale (TTL an 50 Ohm und RS422) zur Verfügung. Über einen Jumper ist bei den unmodulierten Codes die Auswahl zwischen high- und low-aktiv möglich.

Der Empfangs- und der Generatorteil können bezüglich des zu verarbeitenden Zeitcodes und des UTC-Offsets dieses Codes unabhängig voneinander parametrisiert werden. Hierdurch kann die TCR167PCI auch zur Codeumwandlung eingesetzt werden.

Optional kann die Baugruppe mit optischen Ein-/Ausgängen anstelle der modulierten Signalwege ausgestattet werden.

Weiterhin stehen ausgangsseitig eine frei konfigurierbare serielle Schnittstelle (RS-232), ein Sekundenimpuls (PPS) mit TTL- und RS-232-Pegel, sowie ein Minutenimpuls (PPM) mit TTL-Pegel zur Verfügung. Auch diese Signale werden erst nach Betätigung von DIP-Schaltern mit den Kontakten des D-Sub-Steckers verbunden.

An einer auf der Karte befindlichen Stiftleiste sind vier TTL-Eingänge vorhanden. Mit zweien dieser Eingänge (CAP0 und CAP1) können beliebige Ereignisse zeitlich festgehalten werden. Diese Zeitstempel sind über den PCI-Bus oder die serielle

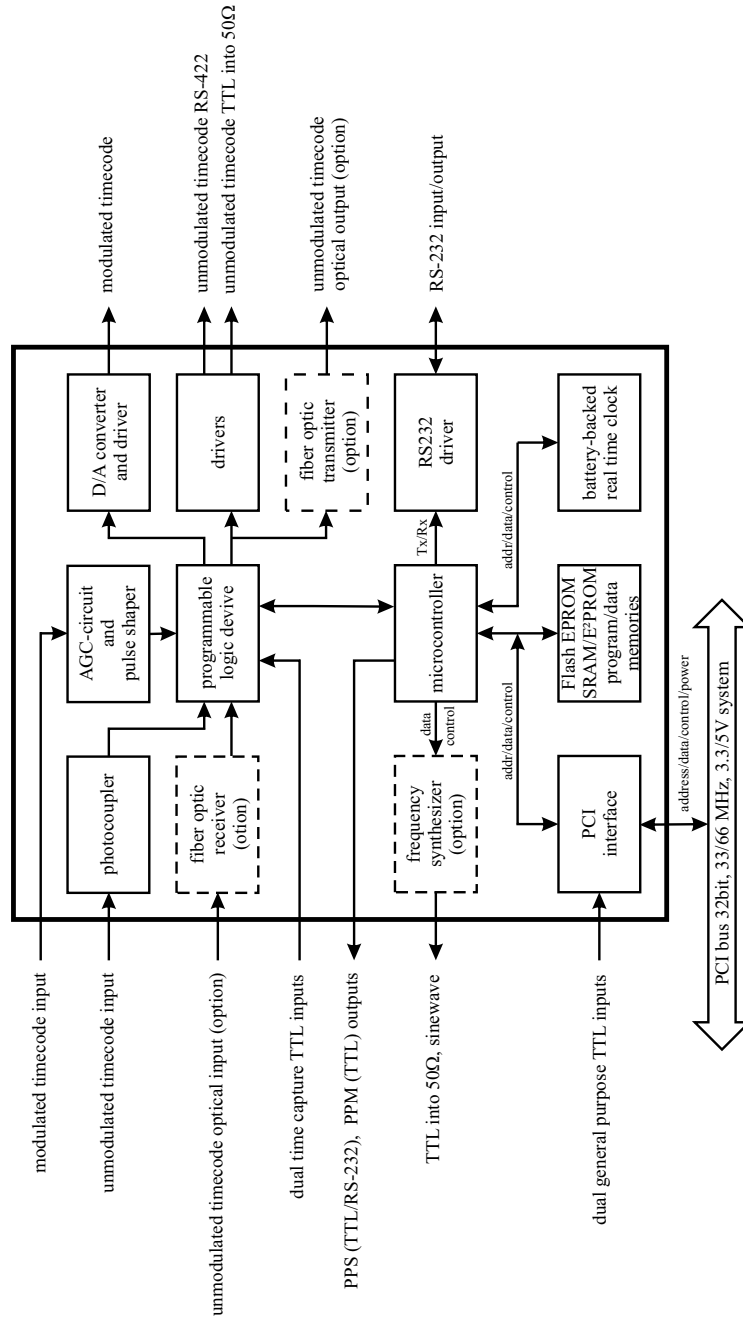
Schnittstelle auslesbar und können dann von einer Anwendersoftware weiterverarbeitet werden. Auch der Zustand der anderen Eingänge kann über den Rechnerbus abgefragt werden. Sie können z.B. mit externen Statusinformationen belegt werden.

Optional ist die TCR167PCI mit einem Synthesizer verfügbar, welcher Ausgangsfrequenzen im Bereich von 1/8 bis 10 MHz mit TTL-Pegel an 50 Ohm und als Sinussignal generiert.

Informationen über Datum, Zeit und Status des IRIG-Empfängers können von PC-Programmen gelesen und im Computer weiterverarbeitet werden. Der Zugriff auf die Baugruppe erfolgt über den PCI-Bus mittels I/O-Adressen. Die TCR167PCI kann periodische Interrupts auf dem Rechnerbus erzeugen, zum Betrieb der Baugruppe mit den mitgelieferten Programmen sind periodische Interrupts jedoch nicht erforderlich. Die mitgelieferte Diskette enthält unter anderem ein Treiberprogramm, welches in gleichmäßigen Zeitabständen die Systemzeit des Rechners mit der empfangenen IRIG-Zeit synchronisiert.

Das Mikroprozessorsystem der Karte ist mit einem Bootstrap-Loader und einem Flash-EPROM Speicher ausgestattet. Hierdurch können Software Updates mit dem Meinberg Programm 'MBG Flash' über die serielle Schnittstelle COM0 geladen werden.

7.1 Blockdiagramm TCR167PCI



7.2 Funktionsweise

Die empfangenen IRIG-Codes werden zur Synchronisation von Softwareuhr und batteriegepufferter Echtzeituhr der TCR167PCI verwendet, wobei jedes empfangene Telegramm einer Konsistenzprüfung unterzogen wird. Bei Erkennung eines Telegrammfehlers schaltet die Systemuhr in den Freilaufbetrieb. Die Drift der Zeitbasis und damit der Impulse (PPS/PPM) wird in diesem Fall durch eine Quarzregelung auf etwa $1\mu\text{sec}/\text{sec}$ begrenzt. Da die IRIG-Codes kein vollständiges Datum, sondern nur eine Jahrestaginformation enthalten, wird die vollständige Datumsinformation in der batteriegepufferten Echtzeituhr und in der Systemuhr gehalten. Wird bei einem minütlich stattfindenden Vergleich dieser Information mit dem IRIG-Code eine Abweichung festgestellt, schaltet die Uhr in den Freilaufbetrieb. Die Systemzeitbasis wird jedoch weiterhin mit dem empfangenen IRIG-Signal synchronisiert. Das Datum sowie die Uhrzeit der Echtzeituhr können mit einem Meinberg Standard-Zeittelegramm über die serielle Schnittstelle COM0 oder über den PCI (Express) -Bus gesetzt werden.



Die Systemuhr wird immer auf die empfangene IRIG-Zeit gesetzt. Ist diese mit einem lokalen Offset gegenüber UTC beaufschlagt, so muss die Empfängerkarte darauf konfiguriert werden, damit das Treiberprogramm die Systemzeit des Rechners korrekt setzen kann.

Der Mikroprozessor der Karte leitet aus der UTC-Zeit eine beliebige Zeitzone ab und kann auch für mehrere Jahre eine automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung generieren, wenn der Anwender die entsprechenden Parameter im Setup-Menü einstellt.

Die Zeitzone wird als Sekundenoffset zu UTC eingegeben, z.B. für Deutschland:
 MEZ=UTC + 3600 sec, MESZ=UTC + 7200 sec.

Der Zeitpunkt für Beginn und Ende der Sommerzeit kann für mehrere Jahre automatisch generiert werden. Der Empfänger berechnet die Umschaltzeitpunkte nach einem einfachen Schema, welches z.B. für Deutschland lautet:

Beginn der Sommerzeit ist am ersten Sonntag ab dem 25.März um 2 Uhr => MESZ
Ende der Sommerzeit ist am ersten Sonntag ab dem 25. Oktober um 3Uhr => MEZ

Die Parameter für Zeitzone und Sommer-/Winterzeitumschaltung können einfach mit Hilfe des mitgelieferten Monitorprogramms eingestellt werden. Werden für Beginn und Ende der Sommerzeit die gleichen Werte eingestellt, findet keine Zeitumschaltung statt.

Der von der TCR167PCI generierte Zeitcode (IRIG, AFNOR) kann entweder mit diesen Zeitzoneneinstellungen oder mit der UTC-Zeit als Referenz ausgegeben werden. Dies kann mittels der Monitorsoftware eingestellt werden.



Die IRIG-Telegramme enthalten keine Ankündigungsbits für einen Zeitzonwechsel (Sommer/Winterzeit) oder für das Einfügen einer Schaltsekunde. Daher wird die TCR167PCI bei einem Zeitzonwechsel oder beim Einfügen einer Schaltsekunde zunächst in den Freilauf schalten, und dann neu synchronisieren.

Standardmäßig ist die TCR167PCI in der Lage die folgenden Zeitcodes auszuwerten:

A133: 1000pps, AM-Sinussignal, 10 kHz Trägerfrequenz
 BCD time of year, SBS time of day

- A132: 1000pps, AM-Sinussignal, 10 kHz Trägerfrequenz
BCD time of year
- A003: 1000pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger
BCD time of year, SBS time of day
- A002: 1000pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger
BCD time of year
- B123: 100pps, AM-Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time of year, SBS time of day
- B122: 100pps, AM-Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time of year
- B003: 100pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger
BCD time of year, SBS time of day
- B002: 100pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger
BCD time of year
- AFNOR NFS 87-500: 100pps, AM-Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time of year, vollständiges Datum, SBS time of day

7.2.1 Eingangssignale

Amplitudenmodulierte IRIG-A/B oder AFNOR Eingangssignale werden dem Empfänger über die BNC-Buchse zugeführt. Die Zuleitung sollte geschirmt sein.

Pulsweitenmodulierte (DC Level Shift) Zeitcodes werden über den D-Sub-Stecker angeschlossen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die entsprechenden DIP Schalter in die „ON“-Position gebracht werden müssen, um die KONTakte des Steckers mit dem Optokoppler der Karte zu verbinden.

Der verwendete Eingang und das Format des Zeitcodes muss mittels Monitorsoftware eingestellt werden.



Die TCR167PCI ist nicht in der Lage gleich-zeitig amplitudenmodulierte und pulswertenmodulierte Eingangssignale gleichzeitig zu decodieren. Je nach eingestelltem Zeitcode wird lediglich das Signal an der BNC-Buchse oder am D-Sub-Stecker ausgewertet.

7.2.2 Eingangsimpedanz

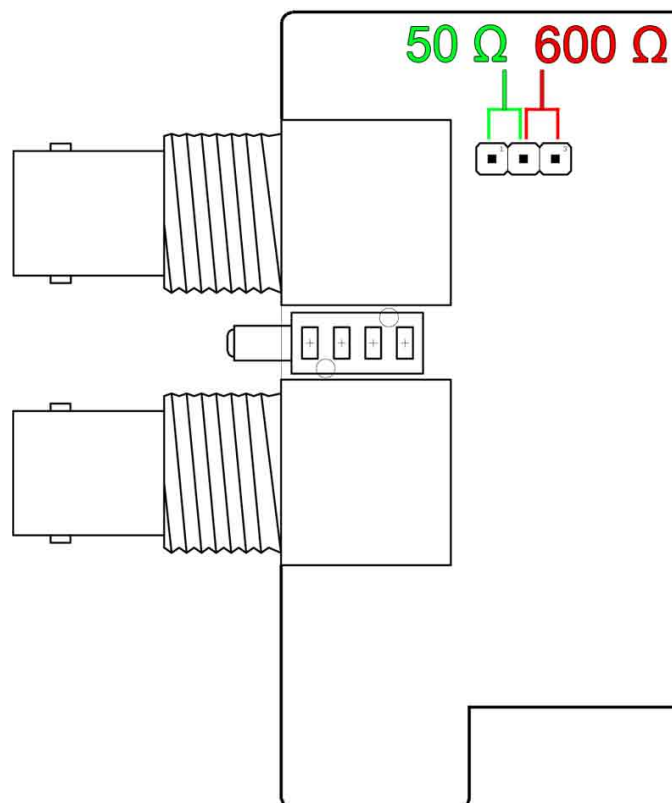
Die Zeitcode-Spezifikation schreibt für modulierte Codes, weder für die Ausgangsimpedanz des Senders noch für die Eingangsimpedanz des Zeitcode-Empfängers, Werte vor. Dies führte dazu, dass die Hersteller von Zeitcode-Komponenten diese frei wählten und hierdurch nicht alle Geräte zueinander kompatibel sind. Hat z.B. der Generator eine große Ausgangsimpedanz und der Zeitcode-Empfänger eine kleine Eingangsimpedanz, so kann der Signalpegel am Empfängereingang für die Auswertung zu klein werden. Um eine Anpassung an verschiedene Systeme zu ermöglichen, wurde die TCR167PCI deshalb mit einem Jumper ausgerüstet, mit dessen Hilfe für den Eingang für modulierte Codes zwischen drei Eingangsimpedanzen (50 Ω , 600 Ω oder 5 k Ω) gewählt werden kann.

Die Meinberg Zeitcode-Generatoren haben eine Ausgangsimpedanz von 50 Ω , um mittels eines Koax-Kabels eine angepasste Übertragung zu realisieren. Wird ein solches System zur Synchronisation der TCR167PCI verwendet, so ist demzufolge auch die Eingangsimpedanz auf 50 Ω einzustellen.

Bei der Definition des AFNOR-Codes wurden auch die Ausgangs-/Eingangsimpedanzen festgelegt. Wird die TCR167PCI mittels dieses Telegramms synchronisiert, so ist die Eingangsimpedanz auf 600 Ω (Einstellung bei Auslieferung) einzustellen. Ist die Ausgangsimpedanz des Generators sehr hoch (Herstellerangaben beachten), so muss evtl. die Einstellung 5k Ω gewählt werden. Zur Beurteilung der empfangenen Signalstärke zeigt die mitgelieferte Software diese als Balkendiagramm an.

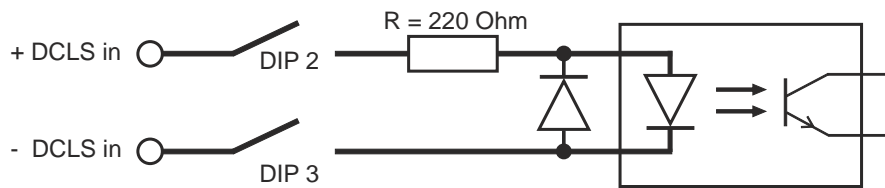
Der folgende Ausschnitt aus dem Bestückungsplan der TCR167PCI zeigt die möglichen Jumperstellungen mit den dazugehörigen Eingangsimpedanzen:

kein Jumper gesetzt: 5 k Ω



7.2.3 Optokopplereingang

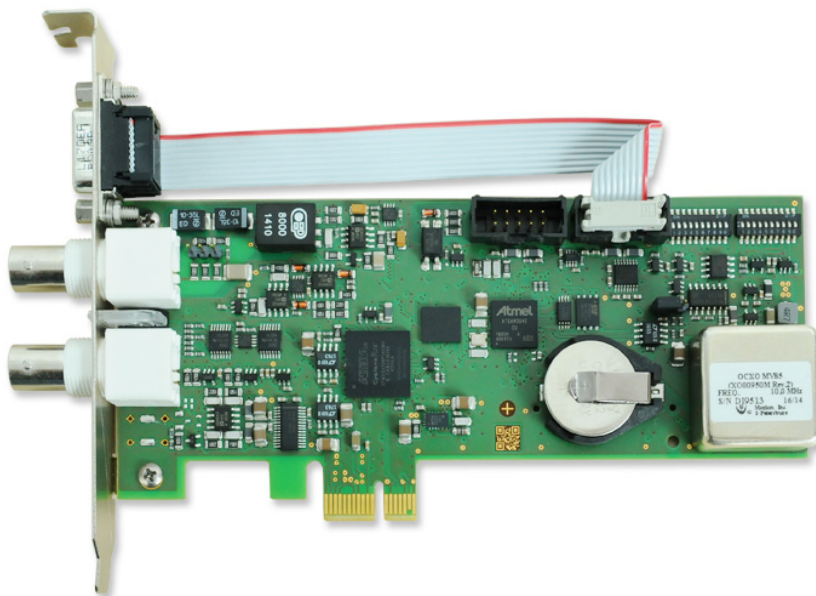
Pulsweitenmodulierte (DC Level Shift) Zeitcodes werden über einen Optokoppler galvanisch getrennt mit dem Zeitcodeempfänger verbunden. Das Anschlusschema ist wie folgt:



Der interne Serienwiderstand erlaubt den direkten Betrieb mit Eingangssignalen, die einen maximalen high-Pegel von +12 V aufweisen (z.B. TTL oder RS-422). Bei höheren Signalspannungen muss extern ein zusätzlicher Serienwiderstand vorgesehen werden, so dass der maximale Diodenstrom von 60 mA nicht überschritten wird. Gleichzeitig sollte der Vorwiderstand so bemessen werden, dass mindestens ein Strom von 10 mA fließt, damit ein sicheres Durchschalten des Optokopplers gewährleistet ist.

7.3 Masterszillator

Die TCR167PCI ist standardmäßig mit einem TCXO (Temperature Compensated Xtal Oscillator), optional mit einem OCXO LQ/MQ/HQ (Oven Controlled Xtal Oscillator) als Masterszillator ausgerüstet. Das interne Timing der Baugruppe, Basis für die Softwareuhr, die Impulse und den generierten Zeitcode, wird von diesem Oszillator abgeleitet. Bei Synchronisation des Empfängers durch einen Zeitcode wird auf seine Sollfrequenz von 10 MHz eingeregelt. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Systems abgelegt, wodurch auch im Freilauf eine hohe Genauigkeit von $\pm 1 \cdot 10E-8$ erreicht wird, wenn der Empfänger vorher mindestens eine Stunde synchron war. Die 10 MHz Normalfrequenz ist an einer Stiftleiste auf dem Board mit TTL-Pegel verfügbar.



TCR180PEX mit OCXO-HQ Oszillator

7.4 Funktionsweise des Generators

Der Zeitcodegenerator der Baugruppe TCR167PCI basiert auf einem DDS (Direct Digital Synthesis) Frequenzgenerator, welcher den Sinusträger des modulierten Codes vom hochstabilen Referenztakt des Masterszillators der Baugruppe ableitet. Die Modulation der Trägeramplitude (modulierte Codes) sowie der Impulsbreite (unmodulierte, DC level shift codes) wird mit dem Sekundenimpuls des Systems synchronisiert. Als Zeitreferenz fungiert die Softwareuhr der Baugruppe.



Der generierte Zeitcode ist unabhängig von den Einstellungen für den empfangenen Code. Es kann deshalb sowohl ein anderes Format, als auch ein abweichender UTC-Offset erzeugt werden.

7.4.1 Zeitcode Ausgänge

Die TCR167PCI stellt modulierte und unmodulierte (DC level shift) Ausgänge zur Verfügung. Optional ist anstelle des modulierten ein optischer Ausgang (ST-Steckverbinder GI 50/125 μ m oder GI 62,5/125 μ m Gradientenfaser) erhältlich.

7.4.1.1 Modulierter Ausgang

Der amplitudenmodulierte Sinusträger ist über eine in die Slotabdeckung eingearbeiteten BNC-Koaxial-Buchse verfügbar. Das Signal hat eine Amplitude von 3V_{ss}(MARK) bzw. 1V_{ss} (SPACE) an 50Ohm.

Über die Anzahl an MARK-Amplituden bei zehn Trägerschwingungen erfolgt die Codierung. Dabei gelten folgende Vereinbarungen:

binär '0'	:	2 Mark - Amplituden, 8 SPACE-Amplituden
binär '1'	:	5 Mark - Amplituden, 5 Space-Amplituden
position-identifizier	:	8 Mark - Amplituden, 2 Space-Amplituden

7.4.1.2 Unmodulierte Ausgänge

Pulsweitenmodulierte DC-Signale werden immer parallel zum Sinussignal mit TTL-Pegel an 50 Ohm und als RS422-Signal generiert. Die unmodulierten Ausgänge sind über den D-Sub Stecker verfügbar, nachdem die entsprechenden DIP-Schalter in die 'ON'-Position gebracht wurden. Der aktive Zustand dieser Ausgänge kann über einen Jumper auf der TCR167PCI ausgewählt werden.

7.5 Impulsausgänge

Die Baugruppe TCR167PCI erzeugt IUmulse zu jedem Sekundenwechsel (PPS) und zu jedem Minutenwechsel (PPM). Das Signal PPS ist mit TTL-Pegel(0/+5V) und mit RS-232-Pegel (-3..12V/+3..12V) verfügbar, das Signal PPM nur mit TTL-Pegel. Die Impulse können bei Bedarf über den 9-poligen Stecker aus dem Rechner herausgeführt werden.

7.6 Serielle Schnittstelle

Die TCR167PCI stellt eine serielle RS-232- Schnittstelle bereit. Diese kann ein Zeittelegramm im Format 'Standard Meinberg', 'Uni Erlangen' oder 'SAT' sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII '?' aussenden. Die Schnittstelle kann zusätzlich als Ausgang für Capture-Ereignis oder auf Anfrage ausgegeben werden. Das Format dieser Telegramme ist in den technischen Daten näher beschrieben. Die Übertragungsgeschwindigkeit und das Datenformat können über den PCI-Bus Schnittstelle mittels des mitgelieferten Monitorprogramms parametrierbar werden. Ein eventuelles Update der Systemsoftware erfolgt ebenfalls über diesen seriellen Kanal. Die serielle Schnittstelle gibt immer die entsprechenden Setup-Menü eingestellte Zeitzone aus. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß ein eventueller Zeitoffset gegenüber UTC richtig konfiguriert wurde.



Is die Schnittstelle auf automatische Ausgabe der Capture-Ereignisse parametrierbar, so können diese nicht mehr über den PCI-Bus ausgelesen werden, da sie nach dem Senden aus dem Pufferspeicher gelöscht werden.

7.7 Freigabe der Ausgänge

Standardmäßig bleiben der Generator, die Impulsausgänge, die serielle Schnittstelle und der Frequenzsynthesizer nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Die TCR167PCI kann jedoch mittels der Monitorsoftware so konfiguriert werden, dass die Signale sofort nach dem Einschalten aktiv werden. Die Einstellung kann für die Impulse, die Schnittstelle und den Synthesizer getrennt vorgenommen werden.



Zu beachten ist, dass die Freigabe des Generators mit der Konfiguration für die Impulse gekoppelt ist, da die Erzeugung des Zeitcodes mit dem Sekundenimpuls synchronisiert wird.

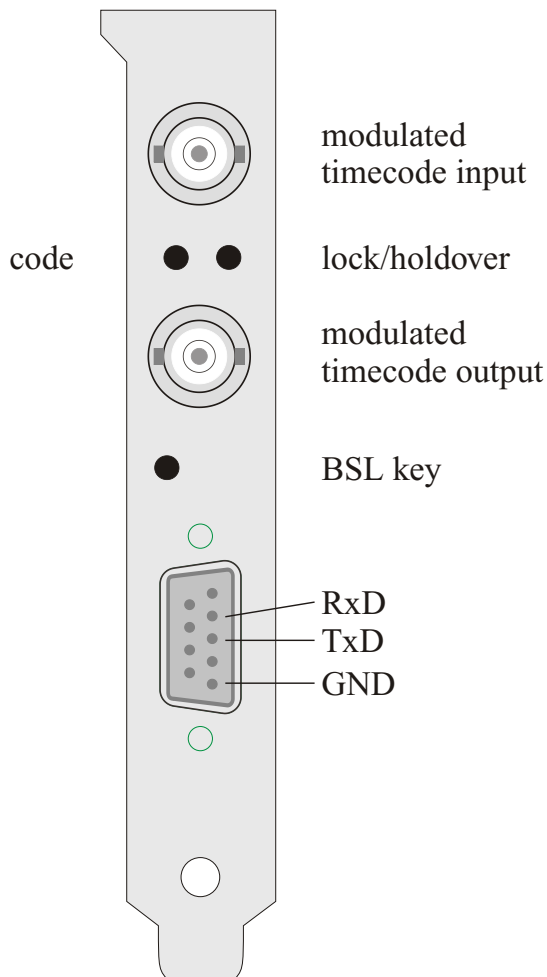
7.8 Time Capture Eingänge

An einer Stiftleiste sind zwei TTL-Eingänge (CAP0 und CAP1) vorgesehen, mit denen beliebige Ereignisse zeitlich festgehalten werden können. Wenn an einem dieser Eingänge eine fallende TTL-Flanke erkannt wird, speichert der Mikroprozessor die Nummer des Eingangs und die aktuelle Zeit in einem Pufferspeicher, der bis zu 500 Einträge aufnehmen kann. Die Capture-Ereignisse können über den PCI-Bus oder die serielle Schnittstelle ausgegeben werden. Durch den Pufferspeicher kann entweder eine zeitlich begrenzte, schnelle Folge von Ereignissen (Intervall bis hinunter zu 1.5 msec) oder eine dauernde Folge von Ereignissen mit niedrigerer Wiederholzeit (bei serieller Ausgabe abhängig von der Übertragungsrate) aufgezeichnet werden. Falls der Pufferspeicher überläuft, wird eine Meldung („** capture buffer full“) ausgegeben, falls der Zeitabstand zwischen zwei Ereignissen am selben Eingang zu gering ist, wird die Meldung „** capture overrun“ gesendet.

7.9 Statuseingänge

An einer Stiftleiste auf der Baugruppe TCR167PCI sind zwei TTL-Eingänge verfügbar, welche vom Anwender z.B. mit Statusausgängen einer vorgeschalteten Baugruppe belegt werden können. Der Zustand dieser Eingänge ist über den PCI-Bus abfragbar.

8 Die Anschlüsse und Kontroll-LEDs am Halteblech



In der Slotabdeckung der Karte sind die Anschlußbuchse für die amplitudenmodulierten Zeitcodes, drei Leuchtdioden, der Taster für den Bootstrap-Loader sowie ein 9-poliger D-Sub-Stecker herausgeführt.

Die Leuchtdioden ermöglichen eine Funktionskontrolle der Baugruppe. Die rechte zweifarben LED leuchtet rot, wenn die Uhr auf Quarzbasis läuft (Holdover). Dieser Zustand tritt nach dem Einschalten des Rechners bis zur Synchronisation und bei Erkennung von Telegrammfehlern auf. Der Zustand dieser LED ändert sich nur zum Minutenwechsel. Leuchtet die rechte LED grün, so konnte das interne Zeitraster der TCR167PCI mittels eines PLLs (Phase Locked Loop) durch den empfangenen IRIG-Code synchronisiert werden (Lock). Die linke, grüne LED (Code) wird eingeschaltet, sobald der IRIG-Empfänger am Eingang eines gültigen Code erkannt hat.

Der verdeckte Taster BSL wird benötigt, wenn eine andere Firmware auf die Funkuhr übertragen werden soll.

Der 9-polige D-Sub-Stecker führt standardmäßig die Anschlüsse der seriellen Schnittstelle COM0 der Funkuhr nach außen. Diese Schnittstelle kann nicht als serielle Schnittstelle des PCs verwendet werden, sondern dient ausschließlich der Kommunikation der Funkuhr mit anderen Geräten. Die Schnittstelle liefert sekundlich, minütlich oder auf Anfrage mit ASCII-'?' das Meinberg Standard-Zeittelegramm. Durch Eingabe eines solchen Telegramms ist es auch möglich, die Zeit der Funkuhr zu setzen. Schnittstellenparameter und Betriebsart sind mit Hilfe des Monitorprogramms einstellbar. Das Format des Telegramms ist den technischen Daten zu entnehmen.

8.1 Belegung des 9-poligen Steckers

Bei Auslieferung der Baugruppe sind nur Signale der seriellen Schnittstelle auf die Anschlüsse des Steckers geführt. Wenn ein weiteres Signal herausgeführt werden soll, muß der entsprechende DIP-Schalter auf 'ON' geschaltet werden.



Wenn eines der zusätzlichen Signale auf einen Anschluß des 9-poligen Steckers herausgeführt wird, ist bei Verwendung des Steckers sehr genau auf die Belegung des Kabels zu achten, da eine falsche Belegung eines dieser Anschlüsse eine Beschädigung der Baugruppe zur Folge haben kann.

Es ist darauf zu achten, daß Pin 8 der Buchse sowohl mit dem Sekundenimpuls mit TTL-, als auch mit RS-232-Pegel belegt werden kann. Es darf dann nur Schalter 5 oder Schalter 4 auf 'ON' geschaltet sein. Die Tabelle unten zeigt die Belegung des Steckers und die Zuordnung der einzelnen DIP-Schalter:

Pin	Signal	SWITCH
1	+ 5V / PPO0 out (RS-232)	3 / 4
2	RxD in (RS-232)	-
3	TxD out (RS-232)	-
4	PPO1 out (TTL) / - DCLS out (RS-422)	6 / 10
5	GND	-
6	+ DCLS in (photocoupler)	1
7	- DCLS in (photocoupler)	2
8	PPO0 out (TTL) / +DCLS out (RS-422)	5 / 9
9	DCLS out (TTL)	8

PPO0: programmable pulse output, default: pulse per second (PPS)
 PPO1: programmable pulse output, default: pulse per minute (PPM)
 DCLS: DC level shift, unmodulated timecode

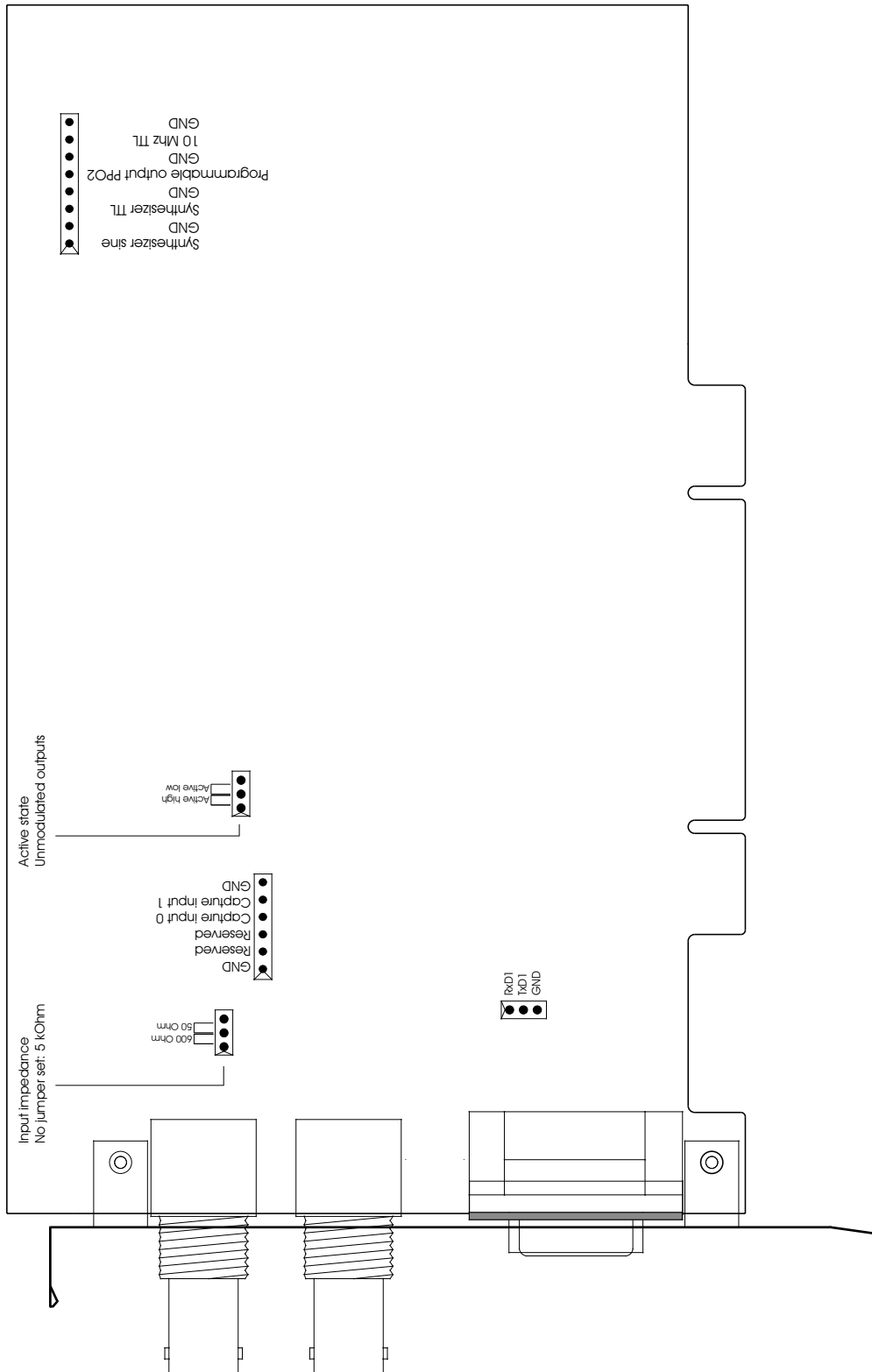
Alle Signale ohne zugeordneten Schalter sind immer an der Buchse verfügbar, alle nicht aufgeführten DIP-Schalter sind reserviert und sollten in der Position 'OFF' verbleiben.



Da die Baugruppe TCR167PCI auch über einen Zeitcode-Generator verfügt, konnte die Belegung des 9-poligen Steckers nicht für alle Kontakte kompatibel zum IRIG-Empfänger (ohne Generator) TCR510PCI gehalten werden, um auch generierte Zeitcodes (DCLS TTL und RS-422) über diesen Steckverbinder ausgeben zu können.

8.2 Jumper und Belegung der Stiftleisten

Die folgende Darstellung zeigt die Jumbereinstellungen und die Belegung der Stiftleisten auf dem Board TCR167PCI:



8.3 Frequenzsynthesizer

Der Frequenzsynthesizer ist in der Lage Ausgangsfrequenzen von 1/8 Hz bis zu 10MHz als Sinussignal und mit TTL-Pegel an 50 Ohm zu generieren. Wurde eine Frequenz kleiner 1 kHz eingestellt, führen die folgenden Nachkommastellen zur Erzeugung von echten Bruchteilen von Herz:

0.1	1/8 Hz
0.3	1/3 Hz
0.6	1/6 Hz

Durch Eingabe der Frequenz 0Hz kann der Synthesizer abgeschaltet werden.

Außerdem kann die Phasenlage der eingestellten Frequenz im Bereich -360° bis $+360^\circ$ mit einer Auflösung von 0.1° eingegeben werden. Bei Vergrößerung des Phasenwinkels wird das Ausgangssignal mehr verzögert. Falls eine Frequenz größer als 10 kHz eingestellt wurde, kann die Phase nicht geändert werden.

8.4 Inbetriebnahme TCR167PCI

Um die einwandfreie Funktion der Karte zu gewährleisten sind bei der Inbetriebnahme folgende Punkte zu beachten.

8.4.1 Installation

Wie bei allen PCI-Express Karten üblich, vergibt das PCI-BIOS des Rechners nach dem Einschalten automatisch eine freie Portadresse und eine Interruptleitung, so dass hierzu keine Einstellung des Anwenders erforderlich ist. Die mitgelieferten Programme erkennen die eingestellte Adresse automatisch. Nach dem Öffnen des ausgeschalteten Rechners kann die Funkuhr in jedem beliebigen freien PCI-Express Steckplatz installiert werden. Das Rückwandblech des Slots wird entfernt und die Karte vorsichtig eingesteckt. Danach das Rückwandblech der Karte festschrauben und das Rechnergehäuse wieder schließen.

8.4.2 Betriebsspannung

Alle für die Funktion der Karte notwendigen Betriebsspannungen werden vom PCI-(Express)-Bus bereitgestellt.

8.4.3 Konfiguration der Karte

Die Wahl des verwendeten Zeitcodes (Code-Auswahl), die Konfiguration der seriellen Schnittstelle sowie ein eventueller Zeitoffset der empfangenen IRIG-Zeit gegenüber UTC muss mittels Monitorsoftware über den PCI-(Express)-Bus erfolgen. IRIG Codes enthalten im Gegensatz zu AFNOR NF S87-500 kein vollständiges gregorianisches Datum, sondern nur die Tagesnummer innerhalb des laufenden Jahres (1..366). Um die korrekte Funktion der Karte zu gewährleisten, muss daher das Datum der Hardwareuhr der TCR167PCI bei Betrieb mit einem IRIG-Code korrekt gesetzt sein. Auch diese Einstellung kann mit Hilfe der Terminalsoftware vorgenommen werden.



Sofern die Zeitzone des angelegten IRIG oder AFNOR Codes nicht UTC ist, muss der lokale Offset gegenüber UTC konfiguriert werden, um ein korrektes Funktionieren der Treibersoftware zu gewährleisten. Ist z.B. die Zeitzone des angelegten Codes MEZ, so muss die Karte auf den lokalen Offset '+60min' (MEZ = UTC + 1h) eingestellt werden.

Die serielle Schnittstelle COM0 kann wahlweise die empfangene IRIG- oder UTC-Zeit ausgeben.

9 Update der System-Software

Falls es einmal nötig ist, eine geänderte Version der System-Software in den Flash- Speicher der Funkuhr zu laden, kann dies über die serielle Schnittstelle COM0 der Funkuhr geschehen. Es ist nicht nötig, den Rechner zu öffnen und ein EPROM zu tauschen.

Wenn der Taster hinter der kleinen Bohrung im Rückwandblech ca. 2 Sekunden lang gedrückt wird, aktiviert sich ein sogenannter Bootstrap-Loader des Mikroprozessors, der Befehle über die serielle Schnittstelle COM0 erwartet. Ein Ladeprogramm, welches zusammen mit der neuen System-Software geliefert wird, überträgt die neue Software von einer seriellen Schnittstelle des PCs aus zur Schnittstelle COM0 der Funkuhrenkarte. Der Ladevorgang ist unabhängig vom Inhalt des Programmspeichers, so dass der Vorgang bei Auftreten einer Störung während der Übertragung beliebig oft wiederholt werden kann.

Der aktuelle Inhalt des Programmspeichers bleibt solange erhalten, bis das Ladeprogramm den Befehl zum Löschen des Programmspeichers sendet. Dadurch ist sichergestellt, dass der Programmspeicher nicht gelöscht wird, wenn der Taster hinter dem Rückwandblech versehentlich gedrückt wird. Das Gerät ist in diesem Fall nach erneutem Einschalten des Rechners wieder einsatzbereit.

10 Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie

Die Lithiumbatterie auf der Hauptplatine hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Sollte ein Austausch erforderlich werden, ist folgender Hinweis zu beachten:

VORSICHT!

Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Austausch der Batterie. Ersatz nur durch denselben oder einen vom Hersteller empfohlenen gleichwertigen Typ.

Entsorgung gebrauchter Batterien nach Angaben des Herstellers.



Diese Gerät erfüllt die Anforderungen 93/68/EWG „Elektromagnetische Verträglichkeit“. Hierfür trägt das Gerät die CE-Kennzeichnung.



11 Technische Daten TCR167PCI

EMPFÄNGEREINGANG:	<p>AM-Eingang (BNC-Buchse): galvanisch getrennt durch Übertrager Impedanz einstellbar 50 Ohm, 600 Ohm, 5 kOhm Empfangssignal: ca.600 mVss bis 8 Vss (Mark) andere Bereiche auf Anfrage</p> <p>DC Level Shift-Eingang (D-SUB-Stecker): galvanisch getrennt durch Optokoppler</p> <p>interner Serienwiderstand: 220 Ohm Maximaler Eingangsstrom: 50 mA Diodenspannung: 1.0 V...1.3 V</p> <p>Optischer Eingang(Option): optische Eingangsleistung: min.3μW optischer Anschluß: ST-Steckverbinder für GI 50/125μm oder GI 62,5/125μm Gradientenfaser</p>
DECODOIERUNG:	<p>Auswertung folgender Eingangssignale möglich: IRIG-A133/A132/A003/A002 IRIG-B123/B122/B003/B002 AFNOR NFS 87-500</p>
GENAUIGKEIT DER ZEITBASIS:	+/-5 μ sec gegenüber IRIG-Referenzmarker
ERFORDERLICHE GENAUIGKEIT DER ZEITCODEQUELLE:	+/- 100ppm
FREILAUFBETRIEB:	Automatische Umschaltung auf Quarzzeitbasis, Genauigkeit ca. +/- 1* 10E-8 wenn Decoder vorher länger als 1h synchron war.
PUFFERUNG:	<p>Fällt die Betriebsspannung aus, läuft eine interne Hardwareuhr auf Quarzbasis weiter. Außerdem werden wichtige Systemparameter im RAM des Systems gespeichert.</p> <p>Lebensdauer der Lithiumbatterie min. 10 Jahre</p>
GENERATORAUSGÄNGE:	<p>Modulierter Ausgang: unsymmetrisches Sinussignal, 1kHz 3Vpp(MARK), 1Vpp(SPACE) an 50 Ohm</p> <p>Unmodulierte Ausgänge (DCLS): TTL an 50 Ohm RS-422 high- oder low-aktiv per Jumper einstellbar</p> <p>Optischer Ausgang (Option): optische Ausgangsleistung: typ. 15μW optischer Anschluß: ST-Steckverbinder für GI 50/125μm</p>

	Gradientenfaser	
IMPULSAUSGÄNGE:	Sekundenimpulsausgang (PPS): TTL- und RS-232-Pegel positiver Impuls mit 200 msec Länge Minutenimpulsausgang (PPM): TTL-Pegel positiver Impuls mit 200 msec Länge	
SCHNITTSTELLE:	RS-232 Schnittstelle Baudraten einstellbar: Datenformate einstellbar: Ausgabezyklus einstellbar: Ausgabe Telegramm: Uni Erlangen, SAT Capture Telegramm	300 Bd...38400 Bd 7E2, 8N1, 8N2, 8E1 sekundlich minütlich auf Anfrage Meinberg Standard,
FREQUENZ- SYNTHESIZER (OPTION):	Ausgangsfrequenz: Grundgenauigkeit: 1/8 Hz bis 10 kHz: Sekundenimpuls 10 kHz bis 10 MHz: < 0.0047 Hz Ausgänge: Sinus 1.5Veff, Ausgangs- impedanz 200 Ohm	1/8 Hz bis 10 MHz wie Systemgenauigkeit Phase synchron zum Frequenzabweichung TTL an 50 Ohm
CAPTUREEINGÄNGE:	Trigger durch fallende TTL-Flanke Impulsfolgezeit: 1.5 msec min. Auflösung: 800 nsec Ausgabe des Trigger-Ereignisses über Rechner- oder RS-232-Schnittstelle	
STATUSEINGÄNGE:	zwei TTL-Eingänge, auslesbar über PCI-Bus	
MASTEROSZILLATOR:	TCXO (Temperature Compensated Xtal Oscillator)	
	Frequenzgenauigkeit gegenüber der IRIG-Referenz: nach Sync. und 20 Min. Betrieb: $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ erste 20 Min. nach Sync.: $\pm 1 \cdot 10^{-8}$	
	Quarzgenauigkeit: 1 Tag, Quarz freilaufend: $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ 1 Jahr, Quarz freilaufend: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
	Kurzzeitstabilität: $\pm 2 \cdot 10^{-9}$ $\pm 5 \cdot 10^{-9}$	
	Temperaturdrift: Quarz freilaufend: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
	Phasenrauschen: 1 Hz neben Träger: -60 dB/Hz 10 Hz neben Träger: -90 dB/Hz 100 Hz neben Träger: -120 dB/Hz	

1 kHz neben Träger: -130 dB/Hz

BETRIEBSSICHERHEIT: ein Hardware-Watchdog generiert ein sicheres Unterspannungsreset. Ein Software Watchdog überwacht den Programmablauf und generiert ein Reset bei Fehlfunktion.

SETZMÖGLICHKEIT: Software- und Hardware Uhr können mittels eines serielles Setztelegramms (Meinberg Standard-Telegramm) über COM 0 oder über den PCI-Bus gesetzt werden.

SCHNITTSTELLE ZUM RECHNER: 32 Bit, 33MHz oder 66 MHz PCI Bus entsprechend PCI- und PCI-X Spezifikation

DATENFORMAT: Binär, byteseriell

STROMVERSORGUNG: +5V, ca. 140 mA
+12V, ca 15 mA
-12V, ca 15 mA

KARTENFORMAT: kurze, universelle Karte für 3.3 V- oder 5 V-PCI Slot

BETRIEBSTEMPERATUR: 0 ... 70°C

LUFTFEUCHTIGKEIT: max. 85 %

11.1 Format des Meinberg Standard Telegramms

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

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

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

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

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

11.2 Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)

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

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

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

<code><STX></code>	Start-Of-Text, ASCII Code 02h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
<code>tt.mm.jj</code>	das Datum:
<code>tt</code>	Monatstag (01..31)
<code>mm</code>	Monat (01..12)
<code>jj</code>	Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
<code>w</code>	der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
<code>hh:mm:ss</code>	die Zeit:
<code>hh</code>	Stunden (00..23)
<code>mm</code>	Minuten (00..59)
<code>ss</code>	Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<code>v</code>	Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC
<code>oo:oo</code>	Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten
<code>ac</code>	Status der Funkuhr:
<code>a:</code>	'#' Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert ' ' (Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert
<code>c:</code>	'*' GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft ' ' (Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
<code>d</code>	Kennzeichen der Zeitzone:
<code>'S'</code>	MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit
<code>' '</code>	MEZ Mitteleuropäische Standardzeit
<code>f</code>	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
<code>'!'</code>	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
<code>' '</code>	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
<code>g</code>	Ankündigung einer Schaltsekunde während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
<code>'A'</code>	Ankündigung einer Schaltsekunde
<code>' '</code>	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
<code>i</code>	Schaltsekunde
<code>'L'</code>	Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv)
<code>' '</code>	(Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv
<code>bbb.bbbb</code>	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
<code>n</code>	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind:
<code>'N'</code>	nördlich d. Äquators
<code>'S'</code>	südlich d. Äquators

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

11.3 Format des SAT Telegramms

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

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

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

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

11.4 Format des Meinberg Capture Telegramms

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

CH*x***_***tt***.***mm***_***jj***_***hh:mm:ss***.ffffff**<CR><LF>

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

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

*tt***.***mm***.*jj* das Datum:**

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

*hh:mm:ss***.ffffff** die Zeit:

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

<CR> Carriage Return, ASCII Code 0Dh

<LF> Line Feed, ASCII Code 0Ah

12 RoHS und WEEE

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

Wir erklären hiermit, dass unsere Produkte den Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU und deren deligierten Richtlinie 2015/863/EU genügt und dass somit keine unzulässigen Stoffe im Sinne dieser Richtlinie in unseren Produkten enthalten sind. Wir versichern, dass unsere elektronischen Geräte, die wir in der EU vertreiben, keine Stoffe wie Blei, Kadmium, Quecksilber, sechswertiges Chrom, polybrominierte Biphenyle (PBBs) und polybrominierten Diphenyl-Äther (PBDEs), Bis (2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Benzylbutylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP), Diisobutylphthalat (DIBP), über den zugelassenen Richtwerten enthalten.



WEEE Status des Produkts

Dieses Produkt fällt unter die B2B Kategorie. Zur Entsorgung muss es an den Hersteller übergeben werden. Die Versandkosten für den Rücktransport sind vom Kunden zu tragen, die Entsorgung selbst wird von Meinberg übernommen.



Doc ID: TCR167PCI-10012017

Hersteller
Manufacturer

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

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
declares under its sole responsibility, that the product

Produktbezeichnung
Product Designation

TCR167PCI

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmt:
to which this declaration relates is in conformity with the following standards and provisions of the directives:

EMV – Richtlinie <i>EMC – Directive</i> 2014/30/EU	DIN EN 55032:2012 DIN EN 55024:2010
Niederspannungsrichtlinie <i>Low-voltage Directive</i> 2014/35/EU	DIN EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013
RoHS – Richtlinie <i>RoHS – Directive</i> 2011/65/EU	DIN EN 50581:2012

Bad Pyrmont, 10 January 2017



Günter Meinberg
Managing Director