

## HANDBUCH

### TCR511PEX

**IRIG-Zeitcode-Empfänger als  
Rechner-Einsteckkarte (PCI Express)**

13. Juli 2015

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Impressum</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines zu Time Code</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Bezeichnung von IRIG-Codes</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>IRIG - Standardformat</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>AFNOR - Standardformat</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>PCI Express (PCIe)</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Übersicht TCR511PEX</b>	<b>7</b>
7.1	Funktionsweise . . . . .	8
7.2	Impulsausgänge . . . . .	9
7.3	Serielle Schnittstelle . . . . .	9
7.4	Die Anschlüsse und Kontroll-LEDs im Rückwandblech . . . . .	10
7.5	Belegung des 9-poligen Steckers . . . . .	11
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme TCR511PEX</b>	<b>12</b>
8.1	Installation . . . . .	12
8.2	Betriebsspannung . . . . .	12
8.3	Eingangssignale . . . . .	12
8.4	Eingangsimpedanz . . . . .	13
8.5	Optokopplereingang . . . . .	14
8.6	Konfiguration der Karte . . . . .	14
<b>9</b>	<b>Update der System-Software</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten TCR511PEX</b>	<b>16</b>
<b>11</b>	<b>Format des Meinberg Standard Telegramms</b>	<b>18</b>

# 1 Impressum

## **Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG**

Lange Wand 9, D-31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 93 09 - 0

Telefax: 0 52 81 / 93 09 - 30

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

Email: [info@meinberg.de](mailto:info@meinberg.de)

Datum: 13.07.2015

## 2 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. Die TCR511PEX beschränkt sich jedoch auf die Decodierung der Formate IRIG-A, IRIG-B oder AFNOR NFS 87-500. Beim AFNOR Code handelt es sich um eine Variante des IRIG-B Formates. Bei diesem wird anstatt der „Control Functios“ des IRIG-Telegramms die komplette Datumsinformation übertragen

### 3 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:

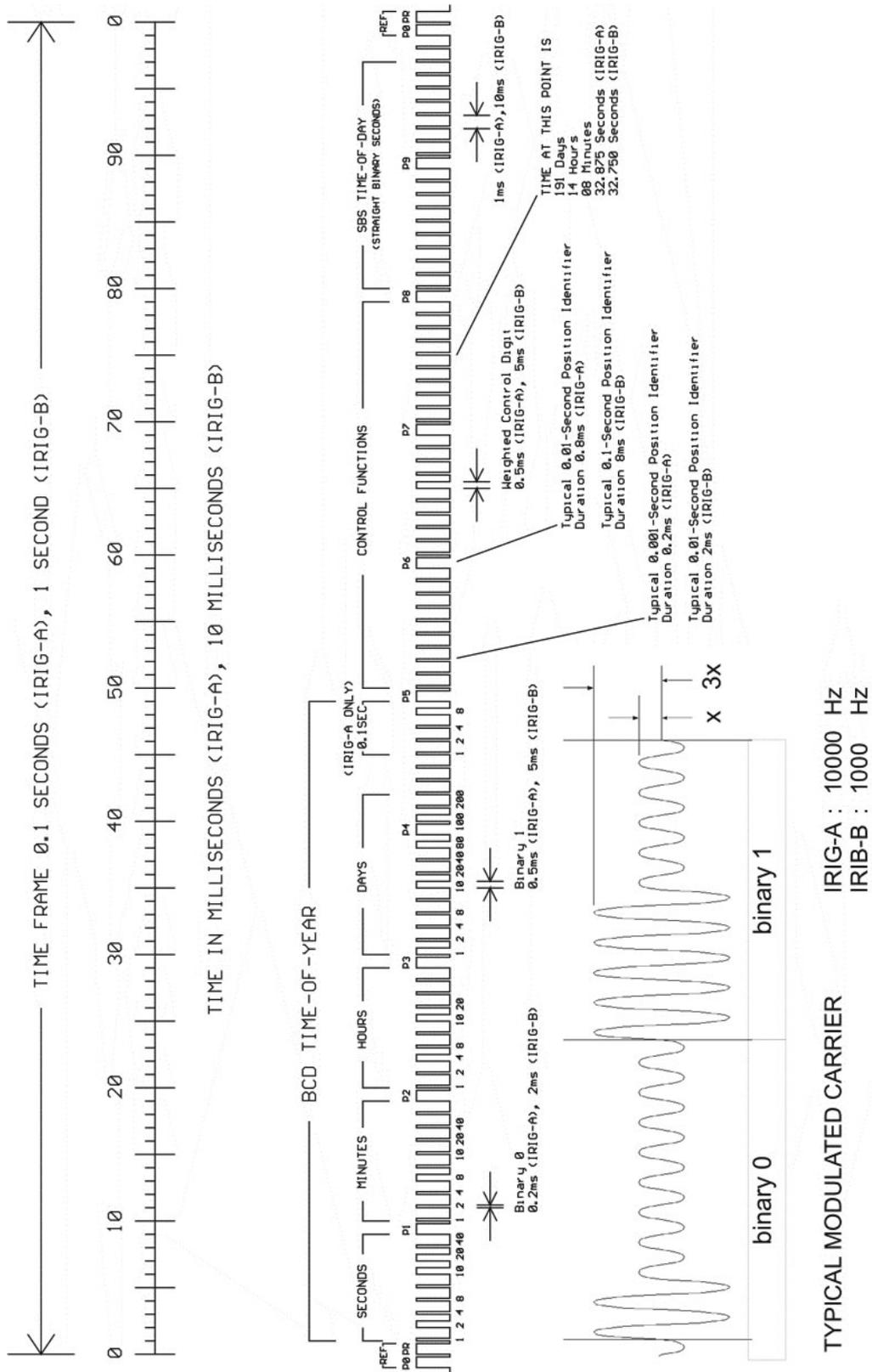
Buchstabe	Festlegung der Impulszahl	A	1000 pps
		B	100 pps
1. Ziffer	Impulsform	0	DC Level Shift Impulsbreitenmoduliert
		1	Sinusträger amplitudenmoduliert
2. Ziffer	Trägerfrequenz	0	kein Träger (DC Level Shift)
		1	100 Hz, Zeitauflösung 10 msec
		2	1 kHz, Zeitauflösung 1 msec
		3	10 kHz, Zeitauflösung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

BCD: Zeit und Tag des Jahres im BCD-Format

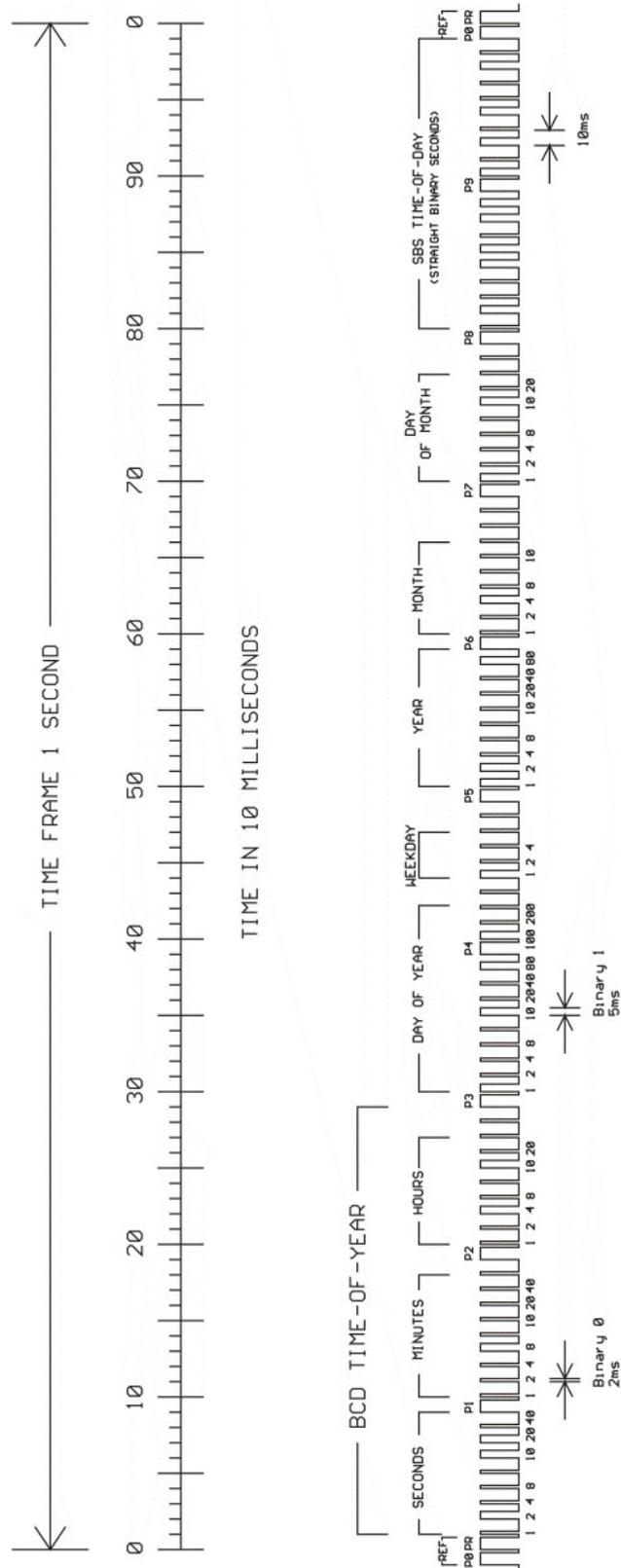
CF: Control-Functions (frei belegbar)

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

# 4 IRIG - Standardformat



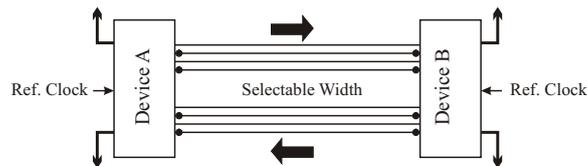
## 5 AFNOR - Standardformat



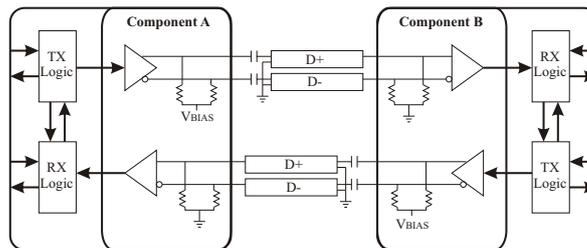
## 6 PCI Express (PCIe)

Eine der größten Neuerungen von PCI Express ist, dass die Daten nicht mehr parallel übertragen werden wie bei anderen Computer Bussystemen wie ISA, PCI und PCI-X, sondern dass PCIe eine serielle Datenübertragung nutzt.

PCI Express definiert eine serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindung, den sogenannten Link:



Die Datenübertragung innerhalb des Links erfolgt über Lanes, wobei jede Lane wiederum aus einem Adernpaar für das Senden und einem Adernpaar für das Empfangen von Daten besteht:



Eine einzelne Lane ist damit vollduplexfähig und wird mit 2.5 GHz getaktet. Daraus resultiert ein Datentransfer-volumen von 250 MB/s pro Lane gleichzeitig in jede Richtung. Höhere Bandbreiten werden realisiert durch die gleichzeitige Verwendung mehrerer Lanes. So nutzt z.B. ein PCIe x16 Steckplatz sechzehn Lanes und erreicht damit ein maximales Transfervolumen von 4 GB/s. Zum Vergleich: PCI erlaubt 133 MB/s und PCI-X 1 GB/s jedoch alles jeweils nur in eine Richtung.

## 7 Übersicht TCR511PEX

Der IRIG Empfänger TCR511PEX ist als „low profile“ Einsteckkarte für Computer mit PCI Express Schnittstelle konzipiert. Der Datentransfer mit dem Rechner erfolgt über eine PCI Express Lane (x1 Board). Der IRIG Empfänger ist mit einem Kartenhalter in standard Höhe ausgerüstet, kann jedoch mittels eines zum Lieferumfang gehörenden zweiten Brackets für den Betrieb in „low profile“ Rechnern umgebaut werden. Die über einen D-Sub Stecker bereitgestellten I/O-Signale (RS-232, Sekundenimpulse, Minutenimpuls) sind in diesem Fall nur bei Verwendung eines zusätzlichen Kartenhalters (nicht im Lieferumfang) verfügbar.

Die TCR511PEX 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 automatische Verstärkungsregelung des Empfangsweges für modulierte Codes ermöglicht die Decodierung von IRIG-Signalen mit einer Amplitude des Sinusträgers von 600 mV<sub>ss</sub> bis 8 V<sub>ss</sub>. Der potentialfreie Signaleingang der Karte hat eine Impedanz von 50 Ω, er ist über die BNC-Buchse im Slotblech zugänglich.

Unmodulierte oder 'DC Level Shift' Zeitcodes werden über den D-Sub-Stecker der TCR511PEX 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. Ausgangsseitig stehen eine frei konfigurierbare serielle Schnittstelle (RS-232), ein Sekundenimpuls (PPS) mit TTL- oder 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.

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 Express-Bus mittels I/O-Adressen. Die TCR511PEX kann periodische Interrupts auf dem Rechnerbus erzeugen, zum Betrieb der Baugruppe mit den mitgelieferten Programmen sind periodische Interrupts jedoch **nicht** erforderlich.

## 7.1 Funktionsweise

Die empfangenen IRIG-Codes werden zur Synchronisation von Softwareuhr und batteriegepufferter Echtzeituhr der TCR511PEX 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 auf der seriellen Schnittstelle der TCR511PEX ausgegebene Zeitstring kann wahlweise UTC oder die lokale (IRIG) Zeit enthalten.

Die IRIG-Telegramme enthalten keine Ankündigungsbits für einen Zeitonenwechsel (Sommer/Winterzeit) oder für das Einfügen einer Schaltsekunde. Daher wird die TCR511PEX bei einem Zeitonenwechsel oder beim Einfügen einer Schaltsekunde zunächst in den Freilauf schalten, und dann neu synchronisieren.

Standardmäßig ist die TCR511PEX in der Lage die folgenden Zeitcodes auszuwerten:

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
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
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
B007:	100 pps, PWM-DC-Signal, kein Träger, BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
B006:	100 pps, PWM-DC-Signal, kein Träger, BCD time-of-year, 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
B127:	100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz, BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
B126:	100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz, BCD time-of-year, Year

IEEE1344:	100pps, AM-Sinussignal, 1kHz Träger, BCD time of year, SBS time of day, IEEE1344 Erweiterungen für Datum, Zeitzone, Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde im Control Funktions Segment
C37.118:	wie IEEE1344, jedoch mit gedrehtem Vorzeichenbit für den UTC-Offset
AFNOR NFS 87-500:	100pps, AM-Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz BCD time of year, vollständiges Datum, SBS time of day

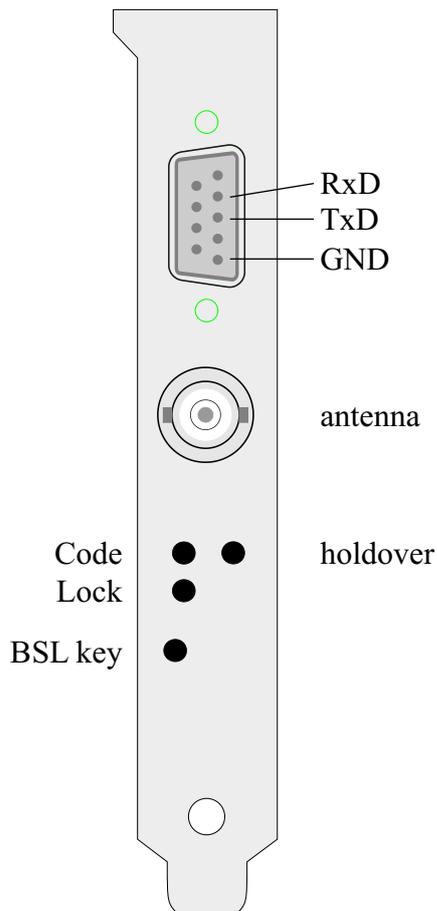
## 7.2 Impulsausgänge

Die Baugruppe TCR511PEX erzeugt Impulse zu jedem Sekundenwechsel (PPS) und zu jedem Minutenwechsel (PPM). Das Signal PPS ist mit TTL-Pegel (0/+5V) oder 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.

## 7.3 Serielle Schnittstelle

Die TCR511PEX stellt eine serielle RS-232- Schnittstelle bereit. Diese kann ein Standard Meinberg Zeittelegramm sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII '?' aussenden. Das Format dieses Telegramms ist in den technischen Daten näher beschrieben. Die Übertragungsgeschwindigkeit und das Datenformat können über die PCI-Express-Bus Schnittstelle mittels des mitgelieferten Monitorprogramms parametrisiert werden. Ein eventuelles Update der Systemsoftware erfolgt ebenfalls über diesen seriellen Kanal.

## 7.4 Die Anschlüsse und Kontroll-LEDs im Rückwandblech



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 obere, rote LED (Holdover mode) leuchtet auf, wenn die Uhr auf Quarzbasis läuft. 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. Die mittlere, grüne LED (Code) wird eingeschaltet, sobald der IRIG-Empfänger am Eingang einen gültigen Code erkannt hat. Ist das untere, grüne LED (Lock) eingeschaltet, so konnte das interne Timing der TCR511PEX mittels eines PLLs (Phase Locked Loop) durch den empfangenen IRIGCode synchronisiert werden.

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.

## 7.5 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	3
2	RxD in (RS232)	-
3	TxD out (RS232)	-
4	PPM out (TTL)	6
5	GND	-
6	+ DCLS in	1
7	- DCLS in	2
8	PPS out (TTL/RS232)	5/4
9	(reserved)	8

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.

## 8 Inbetriebnahme TCR511PEX

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

### 8.1 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 PCIExpress - 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.

### 8.2 Betriebsspannung

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

### 8.3 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 Optokopler der Karte zu verbinden.

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



Die TCR511PEX ist nicht in der Lage gleichzeitig amplitudenmodulierte und pulsweitenmodulierte Eingangssignale gleichzeitig zu decodieren. Je nach eingestelltem Zeitcode wird lediglich das Signal an der BNC-Buchse oder am D-Sub-Stecker ausgewertet.

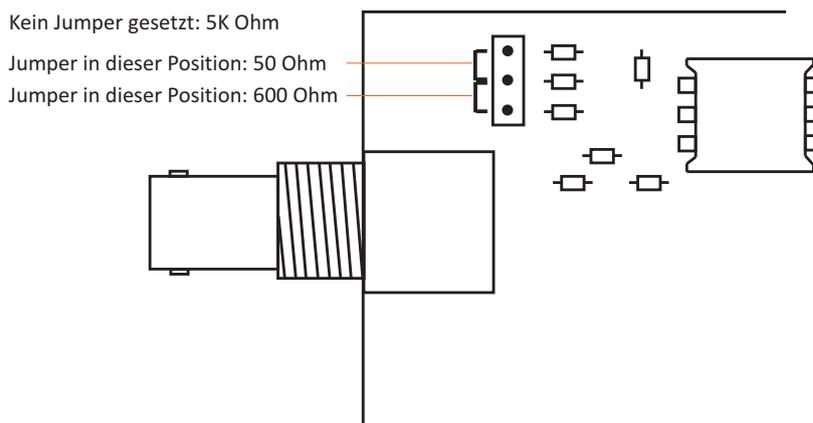
## 8.4 Eingangsimpedanz

Die IRIG-Spezifikation schreibt für modulierte Codes, weder für die Ausgangsimpedanz des Senders noch für die Eingangsimpedanz des Empfängers, Werte vor. Dies führte dazu, dass die Hersteller von IRIG-Komponenten diese frei wählten und hierdurch nicht alle Geräte zueinander kompatibel sind. Hat z.B. der Generator eine große Ausgangsimpedanz und der IRIG-Reader eine kleine Eingangsimpedanz, so kann der Signalpegel am Empfängerereingang für die Auswertung zu klein werden. Um eine Anpassung an verschiedene Systeme zu ermöglichen, wurde die TCR511PEX deshalb mit einem Jumper ausgerüstet, mit dessen Hilfe für den Eingang für modulierte Codes zwischen drei Eingangsimpedanzen ( $50\ \Omega$ ,  $600\ \Omega$  oder  $5\ \text{k}\Omega$ ) gewählt werden kann.

Die Meinberg IRIG-Generatoren haben eine Ausgangsimpedanz von  $50\ \Omega$ , um mittels eines Koax-Kabels eine angepasste Übertragung zu realisieren. Wird ein solches System zur Synchronisation der TCR511PEX verwendet, so ist demzufolge auch die Eingangsimpedanz auf  $50\ \Omega$  (Einstellung bei Auslieferung) einzustellen.

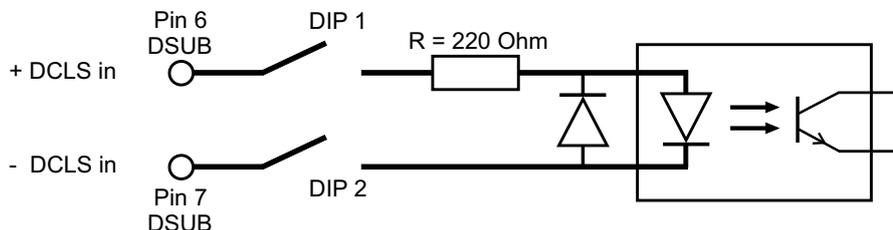
Bei der Definition des AFNOR-Codes wurden auch die Ausgangs-/Eingangsimpedanzen festgelegt. Wird die TCR511PEX mittels dieses Telegramms synchronisiert, so ist die Eingangsimpedanz auf  $600\ \Omega$  einzustellen. Ist die Ausgangsimpedanz des Generators sehr hoch (Herstellerangaben beachten), so muss evtl. die Einstellung  $5\ \text{k}\Omega$  gewählt werden. Zur Beurteilung der empfangenen Signalstärke zeigt die mitgelieferte Software diese als Balkendiagramm an.

Der folgende Ausschnitt aus dem Bestückungsplan der TCR511PEX zeigt die möglichen Jumperstellungen mit den dazugehörigen Eingangsimpedanzen:



## 8.5 Optokopplereingang

Pulsweitenmodulierte (DC Level Shift) Zeitcodes werden über einen Optokoppler galvanisch getrennt mit dem Zeitcodeempfänger verbunden. Das Anschlussschema 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 50 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.

## 8.6 Konfiguration der Karte

Die Wahl des verwendeten IRIG-Modes (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 NFS 87-500 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 TCR511PEX 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 Technische Daten TCR511PEX

EMPFÄNGEREINGANG:	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  DC Level Shift-Eingang (D-SUB-Stecker): galvanisch getrennt durch Optokoppler  interner Serienwiderstand: 220 Ohm Maximaler Eingangsstrom: 50 mA Diodenspannung: 1.0 V...1.3 V
DECODOIERUNG:	Auswertung folgender Eingangssignale möglich: IRIG-A003/A002/A133/A132 IRIG-B003/B002/B007/B006/B123/B122/B127/B126 IEEE1344/C37.118/AFNOR NFS 87-500
GENAUIGKEIT DER ZEITBASIS:	+/-5 $\mu$ sec gegenüber IRIG-Referenzmarker
ERFORDERLICHE GENAUIGKEIT DER ZEITCODEQUELLE:	+/- 100ppm
FREILAUFBETRIEB:	automatische Umschaltung auf Quarzeitbasis, Genauigkeit ca. 1E-6 wenn Decoder vorher länger als 1h synchron war.
PUFFERUNG:	Fällt die Betriebsspannung aus, läuft eine interne Hardwareuhr auf Quarzbasis weiter. Außerdem werden wichtige Systemparameter im RAM des Systems gespeichert.  Lebensdauer der Lithiumbatterie min. 10 Jahre
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 seriellen Setztelegramms (Meinberg Standard-Telegramm) über COM 0 oder über den PCI Express- Bus gesetzt werden.
AUSGÄNGE:	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: 300 Bd...38400 Bd

Datenformate einstellbar: 7E2, 8N1, 8N2, 8E1  
Ausgabezyklus einstellbar: sekundlich  
minütlich  
auf Anfrage  
Ausgabe Telegramm: Meinberg Standard-  
Zeittelegramm

SCHNITTSTELLE  
ZUM RECHNER:

Single lane (x1) PCI Express (PCIe) Schnittstelle  
PCI Express r1.0a kompatibel

DATENFORMAT:

binär, byteseriell

STROMVERSORGUNG:

+3.3 V: 150 mA  
+12 V : 45 mA

Alle Betriebsspannungen werden von der  
PCI Express Schnittstelle bereitgestellt

KARTENFORMAT:

Low profile Slotkarte

BETRIEBSTEMPERATUR:

0 ... 50°C

LUFTFEUCHTIGKEIT:

max. 85 %

# 11 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

# Konformitätserklärung

## Declaration of Conformity

Doc ID: TCR511PEX-05032013

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 **TCR511PEX**  
Product Designation

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen übereinstimmt  
to which this declaration relates is in conformity with the following standards

EN55022:2010, Class B	Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of information technology equipment
EN55024:2010	Limits and methods of measurement of Immunity characteristics of information technology equipment
EN 50581:2012	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

gemäß den Richtlinien 2004/108/EG (Elektromagnetische Verträglichkeit), 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie), 2011/65/EU (Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe) und 93/68/EWG (CE Kennzeichnung) sowie deren Ergänzungen.  
following the provisions of the directives 2004/108/EC (electromagnetic compatibility), 2006/95/EC (low voltage directive), 2011/65/EU (restriction of the use of certain hazardous substances) and 93/68/EEC (CE marking) and its amendments.

Bad Pyrmont, den 05.03.2013



---

Günter Meinberg  
Managing Director