

HANDBUCH

PZF180PEX

PCI Express - DCF77 Funkuhr

11. Januar 2012

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Inhalt des USB Sticks	2
3	Inbetriebnahme des Systems	3
3.1	Technische Daten DCF77 Antenne AW02	4
3.2	Blockdiagramm PZF180PEX	5
3.3	Anschlüsse und LEDs im Rückwandblech	6
3.3.1	Belegung des 9-poligen Steckers	7
4	Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie	8
5	DCF77 Langwellensender	9
6	Allgemeines DCF77	10
7	PCI Express (PCIe)	11
8	Eigenschaften der Funkuhr PZF180PEX	12
8.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	12
8.2	Serielle Schnittstellen	13
8.3	Time Capture Eingänge	13
8.4	DCF77 Emulation	13
8.5	Impuls- und Frequenzausgänge	14
9	Allgemeines zu Zeitcodes	15
9.1	Funktionsweise des Zeitcode-Generators	15
9.2	IRIG - Standardformat	16
9.3	AFNOR - Standardformat	17
9.4	Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code	18
9.5	Generierte Zeitcodes	19
9.6	Auswahl des Zeitcodes	20
10	Update der System-Software	21
11	Technische Daten PZF180PEX	22
12	Zeittelegramme	24
12.1	Format des Meinberg Standard Telegramms	24
12.2	Format des Meinberg Capture Telegramms	25
12.3	Format des SAT Telegramms	26
12.4	Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)	27
12.5	Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	28
12.6	Format des ABB SPA Telegramms	30

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

Datum: 11.01.2012

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:

<http://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 Inbetriebnahme des Systems

Einbau der Funkuhrkarte

Nach dem Öffnen des ausgeschalteten Rechners kann die Funkuhr in jedem beliebigen freien PCI Express Steckplatz installiert werden. Dazu wird das Rückwandblech des Slots entfernt und die Karte vorsichtig eingesteckt. Anschließend wird das Rückwandblech der Karte festgeschraubt, das Rechnergehäuse wieder geschlossen und das Antennenkabel an der Antennenbuchse im Rückwandblech angeschlossen.

Wie bei allen PCI Express Karten üblich, vergibt das BIOS des Rechners nach dem Einschalten automatisch freie Portadressen und eine Interruptnummer, so daß hierzu keine Einstellung des Anwenders erforderlich ist. Die mitgelieferten Programme erkennen die eingestellten Adressen automatisch.

Nachdem die Funkuhrkarte in den Rechner eingebaut und die Antenne installiert und angeschlossen wurde, ist das Gerät betriebsbereit. Etwa 10 Sekunden nach dem Einschalten des Rechners hat der TCXO seine Grundgenauigkeit erreicht, die zum Empfang der Funksignale erforderlich ist. Nach ca 20 Minuten Betrieb ist der TCXO voll eingeregelt und die erzeugte Frequenz liegt innerhalb der spezifizierten Toleranz.

Um die in den technischen Daten angegebenen Leistungsdaten zu erreichen, sind bei der Inbetriebnahme der PZF180PEX folgende Punkte zu beachten:

Antenne

Die externe Ferritantenne AW02 ist mit dem Empfänger durch ein 50 Ohm Koaxial-Antennenkabel zu verbinden welches bei entsprechendem Empfang problemlos einige hundert Meter lang sein kann. Bei sehr hohen Kabellängen kann ein Antennenverstärker zwischengeschaltet werden.

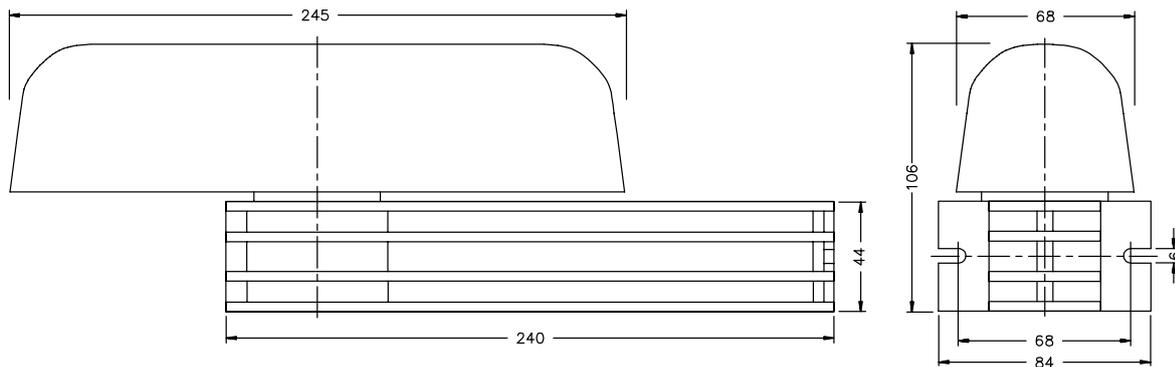
Antennenmontage

Die Antenne sollte möglichst genau ausgerichtet werden, da größere Verdrehungen gegenüber der Hauptempfangsrichtung nicht nur die Empfangsqualität negativ beeinflussen, sondern außerdem Laufzeitveränderungen auftreten, die zu Zeitungenauigkeiten führen. Die Ferritantenne muß mit der Längsseite auf den Sender (Frankfurt am Main) gerichtet werden. Die Antenne sollte in einem Mindestabstand von 30 cm von jeglichen Metallgegenständen montiert werden. Außerdem ist die Nähe zu der Uhrenkarte oder jedem anderen Mikroprozessor-System zu vermeiden. Zu Fernseh- und Computermonitoren sollte ein Abstand von möglichst mehreren Metern eingehalten werden.

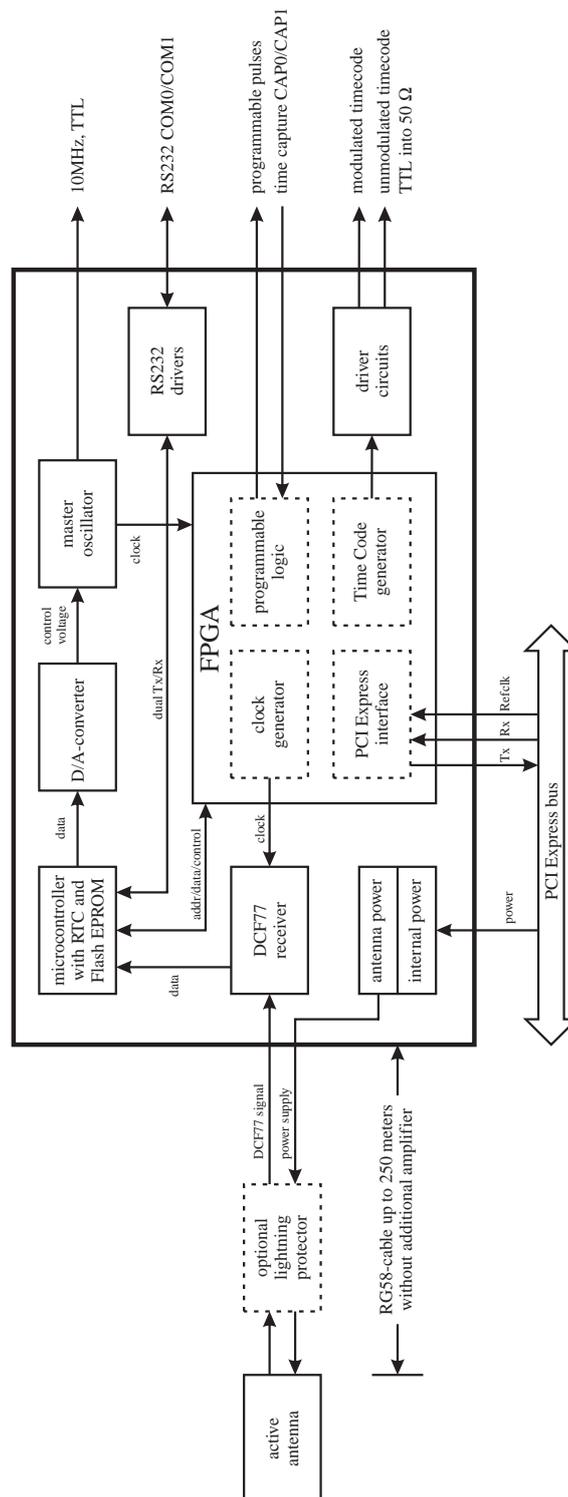
3.1 Technische Daten DCF77 Antenne AW02

- AUFBAU:** Ferritstab mit versiegelter Wicklung, HF-Verstärkerschaltung durch Fernspeisung über das Antennenkabel von der Funkuhr versorgt
- GEHÄUSE:** Bruchsicheres Kunststoff-Spritzgussgehäuse, für den Außeneinsatz konzipiert. N-Norm-Buchse geschützt im Rohrflansch montiert. Gehäuse ist mit Moosgummiring abgedichtet
- AUSFÜHRUNG:** Außenantenne mit Antennenwandhalter, N-Norm-Buchse (Kabel RG58)
- ZUBEHÖR:** Passend zum Wandhalter kann auf Wunsch eine Mastschelle (für Mastdurchmesser bis 62mm) aus verzinktem Stahlblech mitgeliefert werden.
- INSTALLATION:** Zum Ausrichten auf eine optimale Empfangsposition kann die Antenne im Wandhalter gedreht werden (Drehwinkel 360°). Als Antennenkabel ist ein RG58-Koaxialkabel mit einer Impedanz von 50 Ohm zu verwenden. Bei einer Kabellänge von mehr als 300m sollte ein Verstärker zwischengeschaltet werden.
- TEMPERATURBEREICH:** -25°C ... +65°C

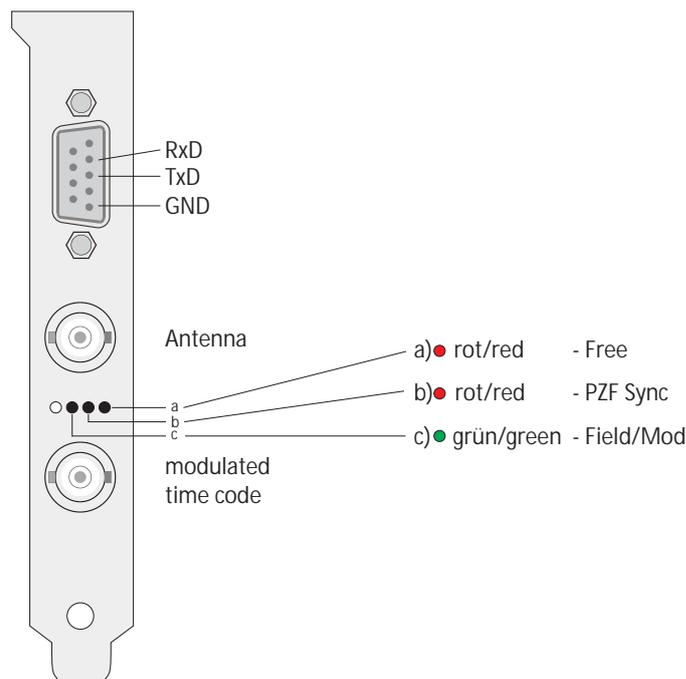
Abmessungen:



3.2 Blockdiagramm PZF180PEX



3.3 Anschlüsse und LEDs im Rückwandblech



Die Anschlussbuchse für das Antennenkabel, die Buchse für das modulierte IRIG AM Ausgangssignal sowie drei LEDs und ein 9-poliger Sub-D-Stecker sind im Rückwandblech eingelassen.

Kontroll-LEDs

Das Feld-LED (Field) leuchtet, sobald ein DCF-Signal mit einer Feldstärke größer als der für den Korrelationsempfänger nötigen am Eingang des Empfängerkreises der PZF180PEX erkannt wurde. Wenn ein PZF Empfang nicht möglich ist, das AM Signal aber empfangen werden kann, blinkt das Feld-LED im Takt der demodulierten AM Sekundenmarken mit einer Pulslänge von 100 oder 200ms.

Ein eingeschaltetes Synchron-LED (Syn.) zeigt an, dass am Sekundenende Korrelationsfaktoren errechnet wurden, die für einen korrekten Empfang nicht mehr ausreichend sind. Gründe hierfür können ein starker Störer innerhalb der Empfangsbandbreite der PZF180PEX oder ein Senderausfall sein. Wenn die PZF180PEX auf AM Empfang geschaltet hat leuchtet dieses LED rot, auch wenn das AM Signal korrekt empfangen wird.

Leuchtet das Freilauf-LED (Free), so konnte die interne Hardwareuhr nicht mit der DCF77-Zeit synchronisiert werden. Dies ist z.B. nach dem Einschalten der PZF180PEX für bis zu zwei Minuten der Fall, da zwei aufeinanderfolgende DCF-Telegramme auf plausible Daten überprüft werden, bevor diese übernommen werden. Auch kurze Empfangsstörungen können diesen Zustand hervorrufen. Im Synchronfall ist dieses LED aus, sowohl bei PZF- als auch bei AM-Empfang.

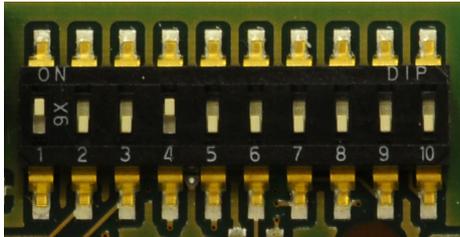
Der 9-polige Sub-D-Stecker führt die Anschlüsse der seriellen Schnittstelle COM0 der Funkuhr nach außen. Diese Schnittstelle kann nicht als serielle Schnittstelle des PCs verwendet werden, sondern dient ausschließlich zur Kommunikation der Satellitenfunkuhr mit anderen Geräten.



Einige der Anschlüsse des Sub-D-Steckers können über einen DIL-Schalter auf der Karte mit Signalen belegt werden, die lediglich TTL-Pegel haben (0..5V). In diesem Fall ist bei Anschluss eines Gerätes sehr genau auf die Belegung des Kabels zu achten, da eine bei RS-232 Schnittstellen übliche Signalspannung von -12V..+12V an einem dieser Anschlüsse eine Beschädigung der Funkuhr zur Folge haben könnte.

3.3.1 Belegung des 9-poligen Steckers

Bei Auslieferung der Funkuhr sind nur Signale der seriellen Schnittstelle auf die Anschlüsse des Steckers geführt. Wenn ein weiteres Signal herausgeführt werden soll, muss der entsprechende Schalter von DIL1 auf ON geschaltet werden. Die Tabelle unten zeigt die Belegung des Steckers und die Zuordnung der einzelnen Schalter im Block DIL1. Es ist darauf zu achten, dass Pin 1, Pin 4 und Pin 7 des Steckers mit zwei verschiedenen Signalen belegt werden können. Es darf dann jeweils nur ein Schalter in die ON-Position gebracht werden:



Pin 1: DIL 1 oder DIL 8 ON
Pin 4: DIL 5 oder DIL 10 ON
Pin 7: DIL 3 oder DIL 7 ON

Das Bild links zeigt DIL 1 und DIL 4 auf ON =>
 PIN1: VCC out
 PIN8: PPO0 - PPS out

Alle Signale ohne zugeordneten Schalter sind immer am Stecker verfügbar:

D-SUB Pin	Signal	Signal level	DIL-switch
1	VCC out	+5V	1
1	PPO0 (PPS) out	RS232	8
2	RxD in	RS232	-
3	TxD out	RS232	-
4	PPO1 (PPM) out	TTL	5
4	10MHz out	TTL	10
5	GND	-	-
6	CAP0 in	TTL	2
7	CAP1 in	TTL	3
7	IRIG DC out	TTL into 50 Ω	7
8	PPO0 (PPS) out	TTL	4
9	PPO2 (DCF) out	TTL	9

4 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.



5 DCF77 Langwellensender

Im Jahre 1970 wurde der Sender DCF77, für den die Physikalisch-Technische Bundesanstalt verantwortlich zeichnet, auf Dauerbetrieb geschaltet. Mit der Einführung des Zeitcodes im Jahr 1973 war die Voraussetzung für die Entwicklung moderner Funkuhren gegeben.

Der Sender DCF77 wird mit dem Zeitcode in Form von Sekundenmarken amplitudenmoduliert. Die im BCD-Code vorgenommene Zeitcodierung erfolgt durch unterschiedlich lange Sekudentastungen. Im Empfänger wird das Zeitraster durch Demodulation des 77,5 kHz Trägers gewonnen. Da das empfangene DCF-Signal in der Regel mit Störungen überlagert ist, wird eine starke Filterung und damit Bandbreitenbegrenzung erforderlich. Dies bedingt einen Zeitversatz der zurückgewonnenen Sekundenmarken. Er liegt bei den erforderlichen Filterbandbreiten in der Größenordnung von ca. 10ms. Außerdem addieren sich noch Triggerschwankungen von ca. ± 3 ms. Da diese Genauigkeit für viele Anwendungen nicht ausreicht, wurde von der PTB das im folgenden beschriebene Korrelationsverfahren eingeführt.

Seit geraumer Zeit wird der Sender DCF77 zusätzlich mit einem Phasenrauschen moduliert. Dieses Rauschen ist eine pseudozufällige Bitfolge (PZF). Sie besteht aus 512 Bit, die zwischen den AM-Sekundenmarken phasenmoduliert übertragen werden. Die gesamte Bitfolge hat einen symmetrischen Verlauf, so dass die beiden Logikzustände in gleicher Anzahl auftreten. Dadurch bleibt die Trägerphase im Mittel konstant. Eine Bitlänge beträgt 120 DCF-Takte, welches einer Taktdauer von 1,55 ms entspricht. Die Bits werden mit einem Phasenhub von ± 10 Grad auf den 77,5 kHz-Träger aufmoduliert. Innerhalb jeder Sekunde wird die Bitfolge einmal übertragen. Sie beginnt 200 ms nach Beginn einer Sekunde und endet kurz vor der nächsten Sekundenmarke.

Das PZF-Signal kann breitbandig empfangen und mit einer empfängerseitig reproduzierten PZF korreliert werden. Durch die Korrelationsanalyse der beiden Signale können Zeitpunkte gewonnen werden, die nur um einige Mikrosekunden streuen. Außerdem weist diese Methode eine verhältnismäßig große Störsicherheit auf, da überlagerte Störungen weitgehend herausgemittelt werden. Durch Komplementieren und Nichtkomplementieren der senderseitigen PZF lassen sich zusätzlich die BCD-codierten Zeitinformationen mit übertragen.

Die absolute Genauigkeit des zu reproduzierenden Sekundenrasters ist außer von der Qualität des Empfängers und der Entfernung zum Sender auch von den jeweiligen Ausbreitungsbedingungen des DCF-Signals abhängig. So werden im Sommer und tagsüber bessere absolute Genauigkeiten erzielt als im Winter oder nachts. Das erklärt sich durch den unterschiedlich großen Raumwellenanteil, der die Bodenwelle überlagert. Um die Genauigkeit des reproduzierten Zeitrasters zu beschreiben, ist ein relativer Vergleich zwischen zwei Systemen sinnvoll, deren Senderabstand jeweils kompensiert wurde.

6 Allgemeines DCF77

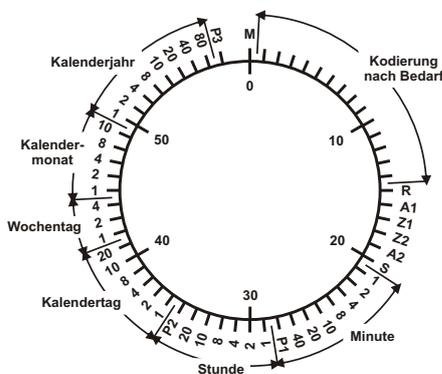
Unsere Funkuhren empfangen das Signal des Langwellensenders DCF77. Dieser Langwellensender steht in Mainflingen bei Frankfurt und dient zur Verbreitung der amtlichen Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland, das ist die Mitteleuropäische Zeit MEZ(D) bzw. die Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ(D).

Der Sender wird durch die Atomuhrenanlage der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig gesteuert und sendet in Sekundenimpulsen codiert die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag. Innerhalb jeder Minute wird einem die komplette Zeitinformation übertragen.

Die hochkonstante Trägerfrequenz des Zeitsignal beträgt 77.5 kHz. Zu Beginn jeder Sekunde wird die Trägeramplitude für 0.1 Sek. oder 0.2 Sek. auf ca 25 % abgesenkt. Die so entstehenden Sekundenmarken enthalten binär codiert die Zeitinformation. Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 Sek. entsprechen einer binären „0“ und solche mit 0.2 Sek. einer binären „1“. Die Information über die Uhrzeit und das Datum sowie einige Parity- und Statusbits finden sich in den Sekundenmarken 17 bis 58 jeder Minute. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

Die Funkuhren unserer Fertigung empfangen die hochgenauen Zeitinformation überall in Deutschland und im angrenzenden Ausland zur vollsten Zufriedenheit des jeweiligen Anwenders, so zum Beispiel in Bilbao/Spainien und in der nordschwedischen Stadt Umeå. Auf Sommer- und Winterzeitschaltungen stellen sich die Uhrenkarten automatisch ein. Der Empfang der Uhrzeit ist gebührenfrei und nicht anmeldepflichtig.

Generell ist darauf zu achten, dass die Empfängerantenne optimal platziert ist. Sie sollte quer zur Richtung Sender (Frankfurt) ausgerichtet sein und einen Mindestabstand von ca. 1 m vom Rechner sowie ca. 20 cm von Stahlträgern, Metallplatten usw. aufweisen.

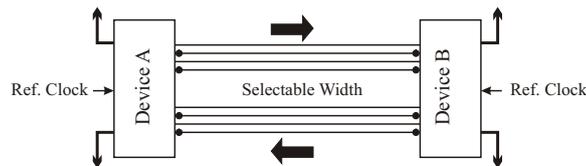


M	Minutenmarke (0.1s)
R	Aussendung über Reserveantenne
A1	Ankündigung Beginn/Ende der Sommerzeit
Z1, Z2	Zonenzeitbits
	Z1, Z2 = 0, 1: Standardzeit (MEZ)
	Z1, Z2 = 1, 0: Sommerzeit (MESZ)
A2	Ankündigung einer Schaltsekunde
S	Startbit der codierten Zeitinformation
P1, P2, P3	gerade Paritätsbits

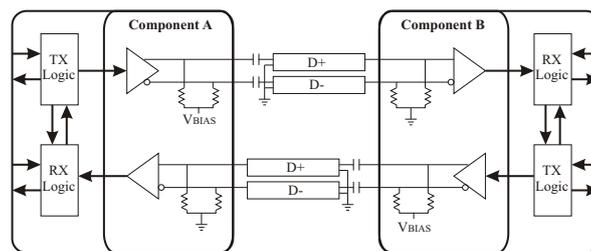
7 PCI Express (PCIe)

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:

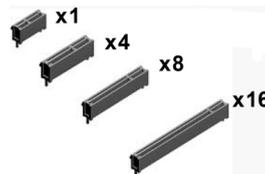


Die Datenübertragung innerhalb des Links erfolgt über Lanes, wobei jede Lane wiederum aus einem Adernpaar für das Senden und einem Adernpaar für das Empfangen von Daten besteht:



Eine einzelne Lane ist damit vollduplexfähig und wird mit 2.5 GHz getaktet. Daraus resultiert ein Datentransfervolumen 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. Eine PCIe Karte (z.B. x1 wie Meinberg GPS-Empfänger) kann immer in Steckplätzen mit einer höheren Anzahl an Lanes (x4, x8, x16) betrieben werden:

Interoperability				
Slot	x1	x4	x8	x16
Card				
x1	Yes	Yes	Yes	Yes
x4	No	Yes	Yes	Yes
x8	No	No	Yes	Yes
X16	No	No	No	Yes



Die 100% Software-Kompatibilität von PCIe zum bekannten PCI-Bus ist eine der größten Stärken und trägt zur raschen Verbreitung bei. Der PC und das Betriebssystem „sehen“ ohne jedes Software-Update den leistungsfähigeren PCIe-Bus genauso wie den PCI-Bus.

8 Eigenschaften der Funkuhr PZF180PEX

Die Funkuhr PZF180PEX 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). Die Funkuhr ist mit einem Kartenhalter in Standardhöhe 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 nicht verfügbar.

Der Mikroprozessor des Systems führt die Korrelation einer reproduzierten pseudozufälligen Bitfolge mit der senderseitigen PZF durch und decodiert gleichzeitig die BCD-Zeit- und Datuminformation des DCF-Telegramms. Weiterhin übernimmt er die Steuerung sämtlicher Ein- und Ausgabefunktionen und die Synchronisation einer systemeigenen Hardwareuhr.

Durch die Auswertung des pseudozufälligen Phasenrauschens kann ein Zeitraster generiert werden, das bis zu Faktor Tausend genauer ist als das herkömmlicher AM-Funkuhren. Hierdurch wird zusätzlich eine exakte Einregelung des Hauptoszillators (TCXO, OCXO für erhöhte Genauigkeit optional) der Funkuhr möglich.

Neu gegenüber dem Vorgängermodell ist die Fähigkeit der PZF180PEX neben der Auswertung der genaueren PZF ebenfalls auch die übliche AM Zeitinformation dekodieren zu können. Bei Empfangsproblemen der PZF wechselt die Funkuhr automatisch zur Dekodierung des AM Signales und bleibt weiterhin synchron.

Der Korrelationsempfänger verfügt über eine batteriegepufferte Hardwareuhr, die bei Ausfall der Versorgungsspannung das Weiterführen von Uhrzeit und Datum übernimmt. Wichtige Systemparameter werden in einem batteriegepufferten RAM oder einem nichtflüchtigen (EEPROM) Speicher abgelegt.

Mit Hilfe eines Monitorprogramms, welches zusammen mit der PZF180PEX ausgeliefert wird, kann der Status der Uhr getestet und Einstellungen geändert werden.

8.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

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

Der Mikroprozessor des Empfängers kann aus der UTC-Zeit eine beliebige Zeitzone ableiten, die als Sekundenoffset zu UTC eingegeben wird, 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 MEZ.

Ende der Sommerzeit ist am ersten Sonntag ab dem 25. Oktober um 3 Uhr MESZ.

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 PZF180PEX generierte Zeitcode (IRIG, AFNOR, IEEE) kann entweder mit diesen Zeitzoneneinstellungen oder mit der UTC-Zeit als Referenz ausgegeben werden. Dies kann mittels der Monitorsoftware eingestellt werden.

8.2 Serielle Schnittstellen

Die Funkuhr stellt zwei serielle Schnittstellen COM0 und COM1 bereit, von denen eine (COM0) auf dem Rückwandblech der Karte herausgeführt wird. Die zweite Schnittstelle (COM1) kann optional über einen zweiten Submin-D-Stecker am Pfostenstecker der Karte genutzt werden. Standardmäßig bleiben beide Schnittstellen nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Die Funkuhr kann jedoch mit Hilfe des Monitorprogramms so konfiguriert werden, daß die Schnittstellen sofort nach dem Einschalten aktiviert werden.

Die Übertragungsgeschwindigkeit, das Datenformat sowie die Art der Ausgabetelegramme können für beide Schnittstellen getrennt eingestellt werden. Jede der Schnittstellen kann entweder Zeitlegramme sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII '?' ausgeben, oder die Schnittstelle wird zur Protokollierung von Capture- Ereignissen verwendet, wobei die Capture-Telegramme entweder automatisch nach einem Capture-Ereignis oder auf Anfrage ausgegeben werden. Die Formate der möglichen Telegramme sind in den technischen Daten beschrieben.

8.3 Time Capture Eingänge

Zwei Anschlüsse der 9-poligen Buchse im Rückwandblech können über einen DILSchalter zu TTL-Eingängen (CAP0 und CAP1) gemacht werden, 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 mit Hilfe des Monitorprogramms angezeigt oder über die serielle Schnittstelle COM1 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 (abhängig von der Übertragungsrate von COM1) aufgezeichnet werden. Der Ausgabestring besteht aus ASCII-Zeichen, eine genaue Beschreibung ist hinten in diesem Handbuch zu finden. 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“ angezeigt und gesendet.

8.4 DCF77 Emulation

Die Funkuhr PZF180 generiert an einem TTL-Ausgang Zeitmarken, die kompatibel zu den Zeitmarken des deutschen Zeitzeichensenders DCF77 sind (siehe Kapitel 6).

8.5 Impuls- und Frequenzgänge

Der Impulsgenerator der Funkuhr PZF180PEX verfügt über drei unabhängige Kanäle (PPO0, PPO1, PPO2), deren TTL-Ausgänge über einen DIL-Schalter auf die 9-polige Buchse im Rückwandblech gelegt werden können. Der Generator ist in der Lage verschiedenste Impulse zu generieren, welche über das Monitorprogramm konfiguriert werden. Die Impulslage ist für jeden Kanal invertierbar, die Impulszeit einstellbar im 10 msec Raster zwischen 10 msec und 10 sec. Standardmäßig bleiben die Impulsausgänge nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Das Gerät kann jedoch auch so eingestellt werden, daß die Ausgänge sofort nach dem Einschalten aktiviert werden.

Synthesizer

Die programmierbaren Ausgänge sind zusätzlich in der Lage eine im Bereich von 1/8 Hz bis 10 MHz einstellbare Frequenz zu generieren, die mit dem internen Zeitraster synchronisiert ist. Für Frequenzen bis zu 10 kHz kann die Phasenlage dieses Ausgangssignals von -360° bis $+360^\circ$ eingestellt werden.

Folgende Betriebsarten sind für jeden Impulsausgang getrennt einstellbar:

Timer mode:	Drei Ein- und Ausschaltzeiten pro Tag für jeden Kanal programmierbar
Cyclic mode:	Generierung periodisch wiederholter Impulse. Eine Zykluszeit von zwei Sekunden würde jeweils einen Impuls um 0:00:00, 0:00:02, 0:00:04 etc. erzeugen
DCF77-Simulation mode:	Am Ausgang steht das simulierte DCF77 Zeitletogramm zur Verfügung. Es wird immer die Zeit der eingestellten lokalen Zeitzone ausgegeben.
Single Shot Mode:	In dieser Betriebsart wird ein Impuls von programmierbarer Länge zu einem einstellbaren Zeitpunkt einmal am Tag erzeugt.
Per Sec., Per Min. Per Hr.modes:	Impulse einmal pro Sekunde, Minute oder Stunde werden erzeugt
Synthesizer	Frequenzausgang 1/8 Hz bis 10 MHz
Zeitcodes	Ausgabe von Zeitcodes wie im Kapitel „Allgemeines zu Zeitcodes“ beschrieben
Status:	Eine von drei verschiedenen Statusmeldungen kann ausgegeben werden: ‘position OK’: der Ausgang wurde eingeschaltet, wenn der Empfänger seine Position berechnen konnte ‘time sync’: der Ausgang wird aktiviert, wenn das interne Timing vom GPS-System synchronisiert wurde ‘all sync’: logisches UND beider beschriebenen Statusmeldungen. Der Ausgang wird aktiviert bei Positionsberechnung UND Zeitsynchronisation
Idle-mode:	Der Ausgang ist nicht aktiv

Die Impulsausgänge sind folgendermaßen vorkonfiguriert:

PPO0:	Impulse einmal pro Sekunde (PPS), aktiv HIGH, Impulslänge 200 msec
PPO1:	Impulse einmal pro Minute (PPM), aktiv HIGH, Impulslänge 200 msec
PPO2:	DCF77 Simulation

Zusätzlich zu den Impulsausgängen wird eine feste Ausgangsfrequenz von 10 MHz vom TCXO abgeleitet, die an einer Pfostenleiste auf der Karte abgegriffen werden kann.

9 Allgemeines zu Zeitcodes

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 PZF180PEX 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-B123 Code der um Informationen über Zeitzone, Schaltsekunden und Datum erweitert wurde. Auf Wunsch können auch andere Übertragungsarten realisiert werden.

9.1 Funktionsweise des Zeitcode-Generators

Die Baugruppe PZF180PEX generiert modulierte und unmodulierte Zeitcodes. Modulierte Signale übertragen die Information durch Variation der Amplitude eines Sinusträgers, während unmodulierte Zeitcodes mittels Pulsbreitenmodulation eines (hier) TTL-Signals übertragen werden (siehe Kapitel „IRIG-Standardformat“).

Der für modulierte Codes benötigte Sinus wird in einem programmierbaren Logikbaustein der Baugruppe digital erzeugt. Die Frequenz dieses Signals wird direkt vom an das GPS-System angebotenen Hauptoszillator der PZF180PEX abgeleitet, wodurch ein hochstabiler Träger zur Verfügung steht. Um auch die Datenübertragung mit hoher Genauigkeit zu realisieren, wird diese mit dem vom GPS-System abgeleiteten Sekundenimpuls synchronisiert.

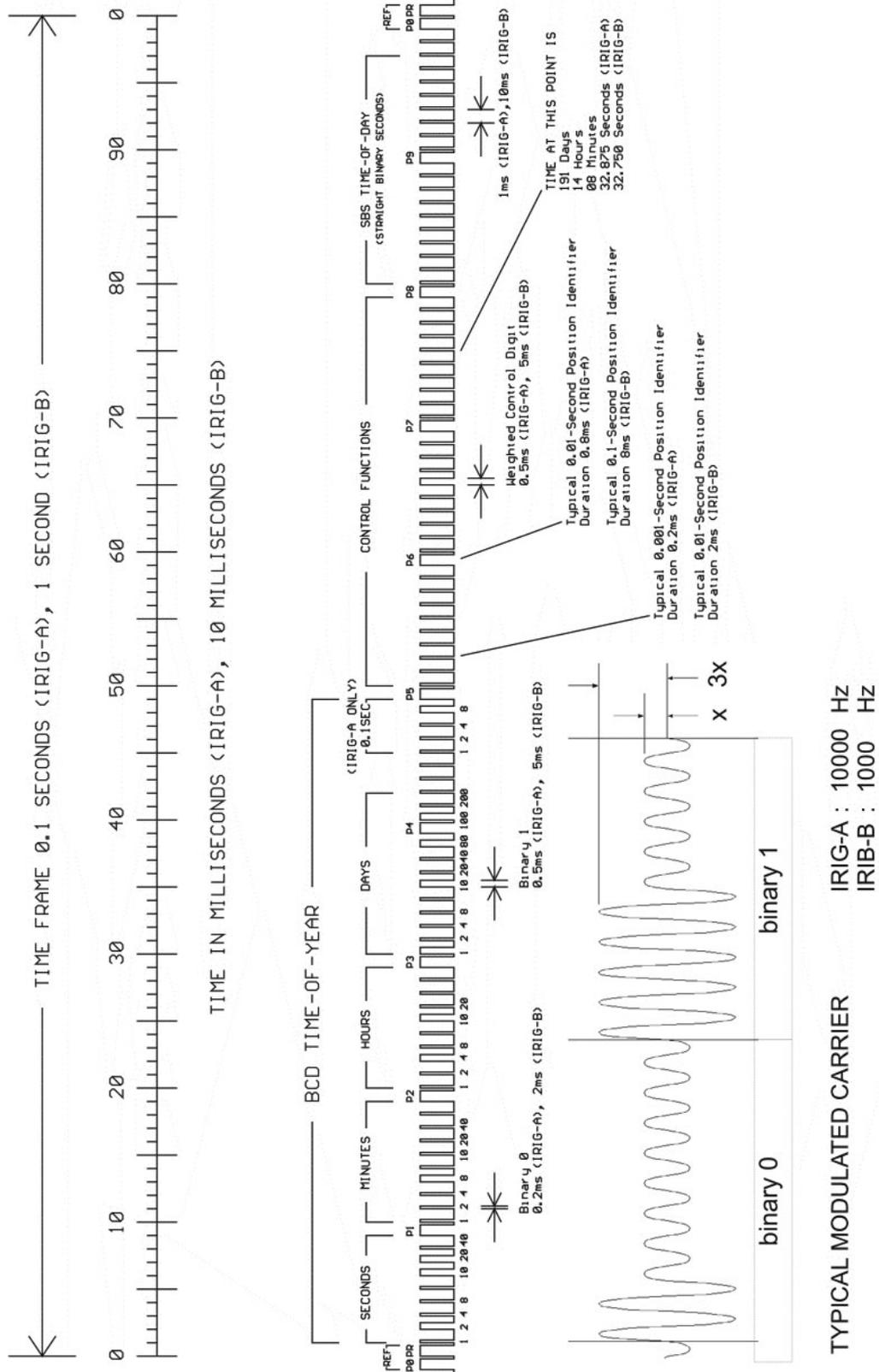
Das modulierte Signal hat eine Amplitude von $3V_{ss}$ (MARK) bzw. $1V_{ss}$ (SPACE) an 50 Ω. Über die Anzahl der MARK-Amplituden bei zehn Trägerschwingungen erfolgt die Codierung:

- a) binär „0“ : 2 MARK-Amplituden, 8 SPACE-Amplituden
- b) binär „1“ : 5 MARK-Amplituden, 5 SPACE-Amplituden
- c) position-identifizier : 8 MARK-Amplituden, 2 SPACE-Amplituden

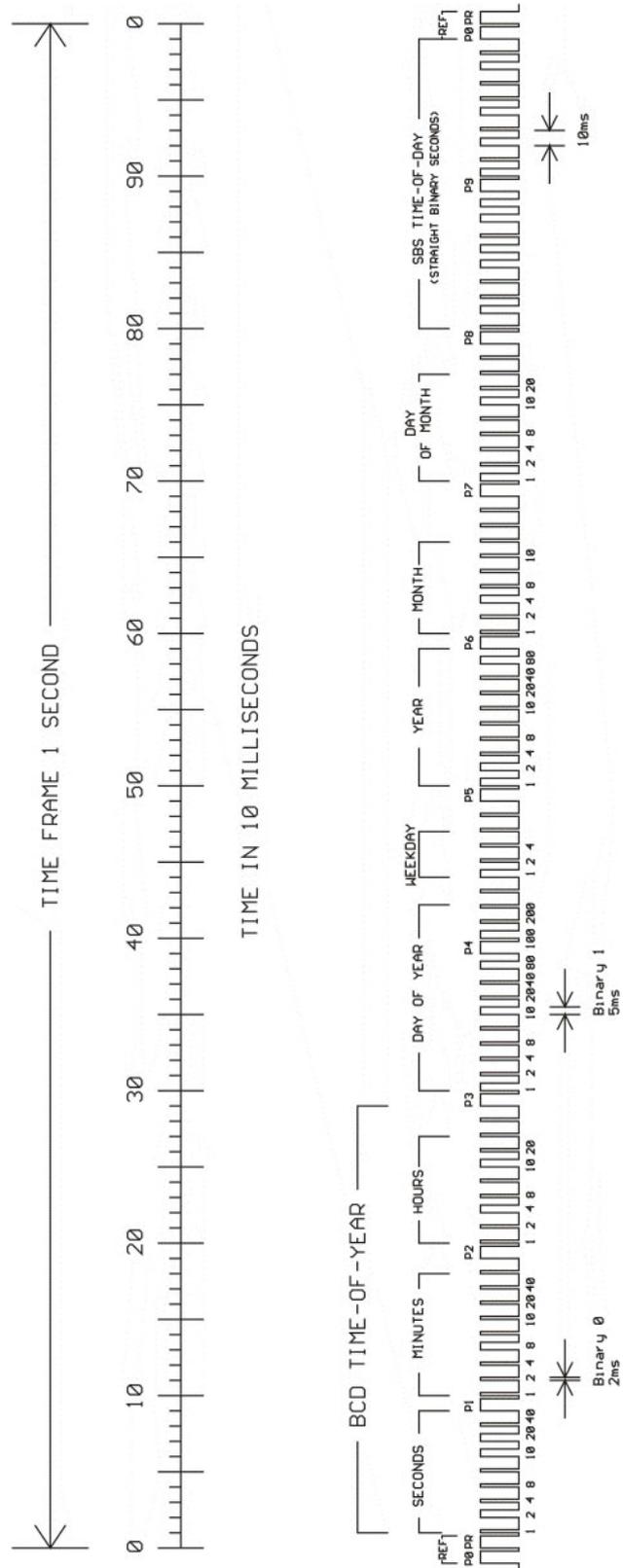
Dementsprechend weist das pulswidenmodulierte DC-Signal folgende Impulszeiten auf:

- a) binär „0“ : 2 msec
- b) binär „1“ : 5 msec
- c) position-identifizier : 8 msec

9.2 IRIG - Standardformat



9.3 AFNOR - Standardformat



9.4 Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code

Bit Nr.	Bedeutung	Beschreibung
49	Position Identifier P5	
50	Year BCD encoded 1	
51	Year BCD encoded 2	unteres Nibble des BCD codierten Jahres
52	Year BCD encoded 4	
53	Year BCD encoded 8	
54	empty, always zero	
55	Year BCD encoded 10	
56	Year BCD encoded 20	oberes Nibble des BCD codierten Jahres
57	Year BCD encoded 40	
58	Year BCD encoded 80	
59	Position Identifier P6	
60	LSP - Leap Second Pending	bis zu 59s vor Schaltsekunde gesetzt
61	LS - Leap Second	0 = LS einfügen, 1 = LS löschen 1.)
62	DSP - Daylight Saving Pending	bis zu 59s vor SZ/WZ Umschaltung gesetzt
63	DST - Daylight Saving Time	gesetzt während Sommerzeit
64	Timezone Offset Sign	Vorzeichen des Zeitzonennoffsets 0 = '+', 1 = '-'
65	TZ Offset binary encoded 1	Offset der IRIG Zeit gegenüber UTC
66	TZ Offset binary encoded 2	IRIG Zeit PLUS Zeitzonennoffset
67	TZ Offset binary encoded 4	(einschließlich Vorzeichen) ergibt immer UTC
68	TZ Offset binary encoded 8	
69	Position Identifier P7	
70	TZ Offset 0.5 hour	gesetzt bei zusätzlichem halbstündigen Offset
71	TFOM Time figure of merit	
72	TFOM Time figure of merit	TFOM gibt den ungefähren Fehler der Zeitquelle an 2.)
73	TFOM Time figure of merit	0x00 = Uhr synchron, 0x0F = Uhr im Freilauf
74	TFOM Time figure of merit	
75	PARITY	Parität aller vorangegangenen Bits

1.) von der Firmware werden nur eingefügte Schaltsekunden (59->60->00) unterstützt!

2.) TFOM wird auf 0 gesetzt wenn die Uhr nach dem Einschalten einmal synchronisieren konnte, andere Codierungen werden von der Firmware nicht unterstützt. s.a. Auswahl des generierten Zeitcodes.

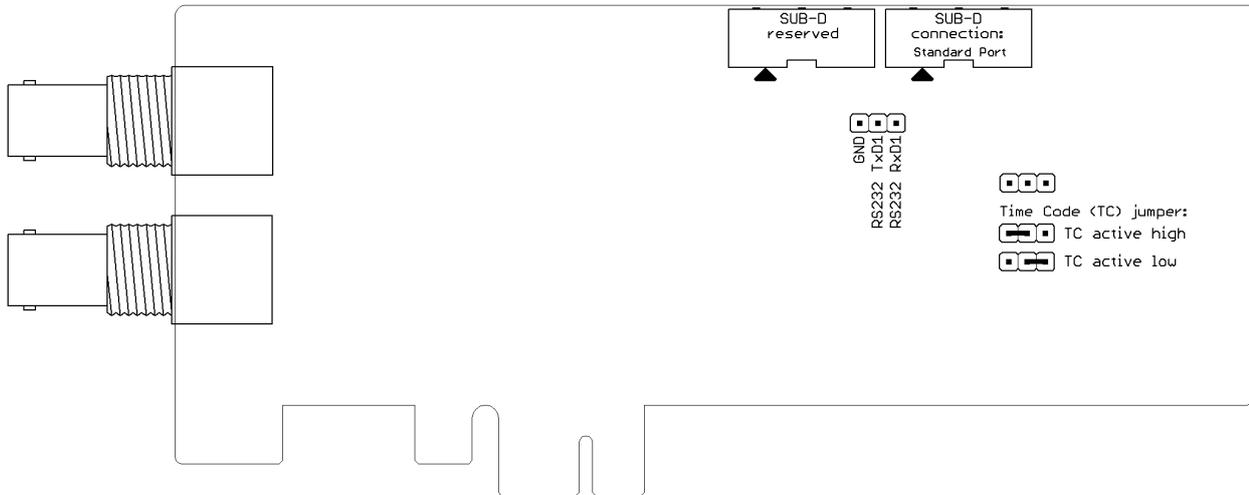
9.5 Generierte Zeitcodes

Das Board verfügt neben dem amplitudenmodulierten Sinuskanal auch über einen unmodulierten TTL Ausgang zur Ausgabe des pulswertenmodulierten DC-Signals, so dass sechs unterschiedliche Zeitcodes verfügbar sind:

- a) B002: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year
- b) B122: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year
- c) B003: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, SBS time-of-day
- d) B123: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, SBS time-of-day
- e) B006: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, Year
- f) B126: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, Year
- g) B007: 100 pps, DCLS Signal, kein Träger
BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
- h) B127: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
- i) AFNOR: Code lt. NFS-87500, 100 pps, AM Sinussignal, 1kHz Träger,
BCD time-of-year, vollständiges Datum, SBS time-of-day, Ausgangspegel angepasst.
- j) IEEE1344: Code lt. IEEE1344-1995, 100 pps, 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 (CF)
(s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim IEEE1344 Code)
- k) C37.118 Wie IEEE1344, jedoch mit gedrehtem Vorzeichenbit für den UTC-Offset

9.6 Auswahl des Zeitcodes

Die Auswahl des Zeitcodes wird mittels der mitgelieferten Treibersoftware vorgenommen. Der unmodulierte Ausgang kann durch Umsetzen eines Jumpers als high- (default) oder low-aktives Signal ausgegeben werden:



10 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.

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. Das Gerät ist in diesem Fall nach erneutem Einschalten des Rechners wieder einsatzbereit.

11 Technische Daten PZF180PEX

EMPFÄNGER:	Zwei getrennte Empfängerpfade zur Weiterverarbeitung und optimalen Auswertung des DCF-Signals. Empfang über externe Ferritantenne AW02.
EMPFANGSKONTROLLE:	Überprüfung des DCF-Signals durch Mikroprozessor. Bei ausreichender Feldstärke Anzeige über LED.
IMPULSAUSGÄNGE:	Drei programmierbare Ausgänge, TTL-Pegel
	Defaulteinstellung:
	Impulsausgabe 'if sync'
	PP00: Impuls zum Sekundenwechsel (PPS) Impulslänge 200 msec gültig mit positiver Flanke
	PP01: Impuls zum Minutenwechsel (PPM) Impulslänge 200 msec gültig mit positiver Flanke
	PP02: DCF77 Simulation
	Synthesizer
	1/8 Hz bis 10 MHz Grundgenauigkeit wie Systemgenauigkeit
	1/8 Hz bis 10 kHz: Phase synchron zum Sekundenimpuls
	10 kHz bis 10 MHz: Frequenzabweichung < 0.0047 Hz
IMPULSGENAUIGKEIT:	Abweichung der Sekundenimpulse zweier Systeme, deren Einsatzorte bis ca. 50 km auseinander liegen: typ. 20µs, max. 50µs. Verschiebung zweier aufeinanderfolgender Sekundenimpulse: max. 1,5 µs.
CAPTUREEINGÄNGE:	Trigger durch fallende TTL-Flanke Impulsfolgezeit: 1.5 msec min. Auflösung: 100 nsec
FREQUENZAUSGANG:	10 MHz (TTL-Pegel)
SCHNITTSTELLE ZUM RECHNER:	Single lane (x1) PCI Express (PCIe) Schnittstelle PCI Express r1.0a kompatibel
DATENFORMAT:	binär, byteseriell
SERIELLE SCHNITTSTELLEN:	2 asynchrone serielle Schnittstellen (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1
DEFAULTEINSTELLUNG:	COM0: 19200, 8N1 Meinberg Standard Telegramm, sekundlich COM1: 9600, 8N1 Capture Telegramm, automatisch
ZEITCODE AUSGÄNGE:	Unsymmetrisches AM-Sinussignal: 3VSS (MARK), 1VSS (SPACE) an 50 Ohm PWM-DC-Signal: TTL an 50 Ohm, high- (default) und low-aktiv per Jumper wählbar

Optionaler optischer Ausgang (anstelle von AM-Sinussignal):
optische Ausgangsleistung: typ. $15\mu\text{W}$
optischer Anschluss: ST-Steckverbinder
für GI $50/125\mu\text{m}$
oder GI $62,5/125\mu\text{m}$
Gradientenfaser

STROMVERSORGUNG: +3.3 V: 330 mA
+12 V: 30 mA
Alle Betriebsspannungen werden von der PCI Express Schnittstelle bereitgestellt

KARTENFORMAT: Low profile Slotkarte (69 x 150 mm)

HF-STECKVERBINDER: koaxiale BNC HF-Buchsen für Antenne und modulierten Zeitcode-Ausgang

UMGEBUNGS-
TEMPERATUR: 0 ... 50°C

LUFTFEUCHTIGKEIT: 85% max.

12 Zeitlegramme

12.1 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 Zeitlegramms. 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:	'#' ''	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr. (Leerzeichen, 20h) Synchr. nach letztem Einschalten erfolgt	
v:	'*' ''	Uhr läuft im Moment auf Quarzbasis (Leerzeichen, 20h) Uhr wird vom Sender geführt	
x	Kennzeichen der Zeitzone:		
	'U'	UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT
	'M'	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		

12.2 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)
<i>ffffff</i>	Bruchteile der Sekunden, 7 Stellen	

<CR> Carriage Return, ASCII Code 0Dh

<LF> Line Feed, ASCII Code 0Ah

12.3 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 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)
xxxx	Kennzeichen der Zeitzone:
UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT
MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit
u	Status der Funkuhr:
'*'	GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft
' '	(Leerzeichen, 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt
v	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
<CR>	Carriage Return, ASCII Code 0Dh
<LF>	Line Feed, ASCII Code 0Ah
<ETX>	End-Of-Text, ASCII Code 03h

12.4 Format des NMEA 0183 Telegramms (RMC)

Das NMEA Telegramm besteht aus einer Folge von 65 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen '\$GPRMC' und abgeschlossen durch die Zeichen CR (Carriage Return) und LF (Line Feed). Das Format ist:

\$GPRMC, *hhmmss.ss*, *A*, *bbbb.bb*, *n*, *llll.ll*, *e*, *0.0*, *0.0*, *ddmmyy*, *0.0*, *a*hh* <CR> <LF>

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

\$ Start character, ASCII Code 24h
wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

hhmmss.ss die Zeit:
 hh Stunden (00..23)
 mm Minuten (00..59)
 ss Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
 ss Sekunden (1/10 ; 1/100)

A Status (A = Zeitdaten gültig)
(V = Zeitdaten ungültig)

Die folgenden Informationen über die Position sind hier auf Null gesetzt da der Empfängertyp die Position nicht bestimmen kann.

bbbb.bb Geographische Breite der Empfängerposition in Grad
führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt

n Geographische Breite, mögliche Zeichen sind:
 'N' nördlich d. Äquators
 'S' südlich d. Äquators

llll.ll 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

ddmmyy das Datum:
 dd 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

12.5 Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)

Das Zeitlegramm 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.bbbbn ll.lllle 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:

<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)
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 synchronisiert ' ' (Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert
c:	'*' GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft ' ' (Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
d	Kennzeichen der Zeitzone:
'S'	MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit
' '	MEZ Mitteleuropäische Standardzeit
f	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
g	Ankündigung einer Schaltsekunde während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde
' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt
i	Schaltsekunde
'L'	Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv)
' '	(Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv

Die folgenden Informationen über die Position sind hier auf Null gesetzt da der Empfängertyp die Position nicht bestimmen kann.

bbb.bbbb Geographische Breite der Empfängerposition in Grad
führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt

n Geographische Breite, mögliche Zeichen sind:
 'N' nördlich d. Äquators
 'S' südlich d. Äquators

III.IIIII 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

12.6 Format des ABB SPA Telegramms

Das ABB-SPA-Zeitlegramm 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* *_hh.mm;ss.fff:cc*<CR>

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

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

Konformitätserklärung

Declaration of Conformity

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 Name

DCF77 Funkuhr

Modell / Typ
Model Designation

PZF180PEX

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

EN55022:2008-05, Class B

Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von
informationstechnischen Einrichtungen

Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of
information technology equipment

EN55024:2003-10

Grenzwerte und Meßverfahren für Störfestigkeit von
informationstechnischen Einrichtungen

Limits and methods of measurement of Immunity characteristics of
information technology equipment

gemäß den Richtlinien 2004/108/EG (Elektromagnetische Verträglichkeit), 2006/95/EG (Nieder-
spannungsrichtlinie) 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) and
93/68/EEC (CE marking) and its amendments.

Bad Pyrmont, den 06.01.2012



Günter Meinberg
Managing Director