

Technische Daten

Inbetriebnahme

PZF511

Impressum

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

Telefon: +49 (0) 52 81 / 9309-0
Telefax: +49 (0) 52 81 / 9309-30

Internet: <http://www.meinberg.de>
Email: info@meinberg.de

24. Februar 2010

Inhaltsübersicht

Allgemeines	5
Eigenschaften PZF511	6
Inbetriebnahme PZF511	7
Betriebsspannung	7
Antenne	7
Antennenmontage	7
Schema der Frontplatte	8
Kontroll-LEDs	8
Display	9
Bedientaster	9
Menüpunkte	9
Menü TIME	9
Menü DATE	10
Menü DAY o.W.	10
Menü PZF STAT	10
Menü FIELD	11
Menü SETUP	11
Menü DIST. o. T	11
Menü SYNTH	12
Menü SYNTH M.	12
Menü TIME REF	12
Menü PAR.COMx	13
Menü SER.MODE	13
Menü STR.COMx	13
Menü IRIG	14
Menü IRIG REF	14
Menü OSZ.ADJ.	15
Menü DAC CLR	15
Menü SER. No.	15

Serielle Schnittstellen	16
Impulsausgänge	16
Normalfrequenzausgänge	16
Frequenzsynthesizer	17
Timecode	17
Allgemeines	17
Blockschaltbild Generierung des Timecodes	18
IRIG Standardformat	19
AFNOR Standardformat	20
Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code	21
DC und AM Timecodes	22
AM-Ausgang	22
DC-Ausgang	22
DCF77 Emulation	22
Hardwareuhr	23
TIME_SYN-Ausgang	23
Update der System-Software	24
Austausch der Lithium-Batterie	24
CE-Kennzeichnung	24
Technische Daten	25
PZF511 mit verschiedenen Oszillator-Optionen	27
Zeitlegramme	28
Format des Meinberg Standard-Zeitlegramms	28
Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)	29
Format des ATIS Zeitlegramms	31
Signale an der Messerleiste	32
Steckerbelegung	33
Menu Quick Reference PZF511	35

Allgemeines

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.

Eigenschaften PZF511

Die PZF511 ist ein Präzisionsempfängersystem für den Zeitzeichensender DCF77. Sie ist als Baugruppe im Europaformat (100 mm x 160 mm) ausgeführt. Die 61 mm breite Frontplatte enthält als Bedienelemente ein achtstelliges alphanumerisches Display, drei Kontroll-LEDs und zwei Taster.

Der Mikroprozessor des Systems führt die Korrelation einer reproduzierten pseudozufälligen Bitfolge mit der senderseitigen PZF durch und decodiert gleichzeitig die BCD-Zeit- und Datumsinformation 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 der Funkuhr möglich, wodurch diese neben dem Einsatz als reiner Zeitempänger auch als Normalfrequenzgenerator genutzt werden kann. Insgesamt vier feste und eine über einen Synthesizer einstellbare Frequenz sind am Steckverbinder mit TTL-Pegel verfügbar. Die Synthesizerfrequenz wird zusätzlich als Open-Drain- und als Sinusausgang bereitgestellt.

Neu gegenüber dem Vorgängermodell PZF510 ist die Generierung eines IRIG Timecodes, welcher sowohl als modulierter AM als auch als unmoduliert DC Ausgang über die VG Leiste zur Verfügung gestellt wird.

Als weitere Ausgangssignale liefert die PZF511 TTL-Low-, sowie TTL-High-aktive Sekunden- und Minutenimpulse. Zur Weitergabe von Datum-, Zeit- und Statusinformationen dienen drei völlig autarke serielle Schnittstellen, die in Setup-Menüs parametrierbar werden können.

Wie oben bereits angedeutet, verfügt der Korrelationsempfänger über eine batteriegepufferte (Kondensatorpufferung optional) 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.

Sollte einmal ein Software-Update der Funkuhr notwendig sein, so ist dieses problemlos über eine serielle Schnittstelle (COM0) möglich, ohne dass die PZF511 aus ihrer Einsatzumgebung ausgebaut werden muß.

Inbetriebnahme PZF511

Um die in den technischen Daten angegebenen Leistungsdaten zu erreichen, sind bei der Inbetriebnahme der PZF511 folgende Punkte zu beachten.

Betriebsspannung

Die Uhr benötigt eine Versorgungsspannung von +5V, die einem geregelten Netzteil entnommen werden muß, da Spannungsschwankungen in die Kurzzeitgenauigkeit der generierten Frequenzen und Impulse eingehen. Die Spannungszuführung sollte niederohmig gehalten werden und jeweils über die Pins a + c der Steckerleiste erfolgen.

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.

Ein Ausrichten der Antenne kann nach Stellung der Uhr auf den Menüpunkt 'FIELD' erfolgen. Der hier angezeigte Zahlenwert ist proportional der einfallenden Feldstärke. Eine gute Methode der Antennenausrichtung ist das Suchen des Feldstärkeminimums und die anschließende Drehung um 90 Grad ins Maximum. Ein großer Feldstärkewert allein ist allerdings noch keine Garantie für gute Empfangsbedingungen, da sich auch Störsignale innerhalb der Empfangsbandbreite der PZF511 auf den Feldstärkewert auswirken.

Das Minimum an Störbeeinflussung kann nach der PZF-Synchronisation unter dem Menüpunkt 'PZF-STAT' ermittelt werden. Der angezeigte prozentuale Korrelationsfaktor sollte möglichst nahe bei 100% liegen.

Schema der Frontplatte



Kontroll-LEDs

Das Feld-LED leuchtet, sobald ein DCF-Signal mit einer Feldstärke größer als der für den Korrelationsempfänger nötigen am Eingang des Empfängerkreises der PZF511 erkannt wurde.

Ein eingeschaltetes Synchron-LED 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 PZF511 oder ein Senderausfall sein.

Leuchtet das Freilauf-LED, so konnte die interne Hardwareuhr nicht mit der DCF77-Zeit synchronisiert werden. Dies ist z.B. nach dem Einschalten der PZF511 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.

Display

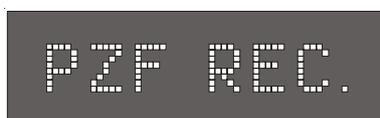
Die achtstellige alphanumerische Anzeige dient zur Darstellung wichtiger Status- und Zeitinformationen. Außerdem wird mit Hilfe des Displays die Einstellung der Systemparameter durchgeführt.

Bedientaster

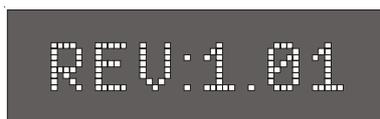
Zeit-, Datum- und Statusinformationen können mit Hilfe von zwei Tastern abgerufen werden. Mit dem Menütaster lassen sich verschiedenen Menüpunkte anwählen. Die betreffenden Daten werden nach Betätigung des Set-Tasters auf dem Display dargestellt. In verschiedenen Untermenüs (siehe Menü Setup) werden die Taster außerdem zur Einstellung verschiedener anwenderspezifischer Betriebsparameter verwendet.

Menüpunkte

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung werden zunächst der Funkuhrentyp, sowie die Softwareversion auf dem Display dargestellt. Nacheinander erscheinen folgende Displayinhalte, bevor die Funkuhr automatisch zur Anzeige der Uhrzeit übergeht:



PZF REC.



REV:1.01

Bei Rückfragen des Anwenders erleichtert die Angabe der Softwareversion oftmals die Bearbeitung der anstehenden Fragen. Danach sind folgende Menüs verfügbar:

Menü TIME

Unter diesem Menüpunkt wird die aktuelle Uhrzeit zur Anzeige gebracht (Defaultanzeige nach dem Einschalten).



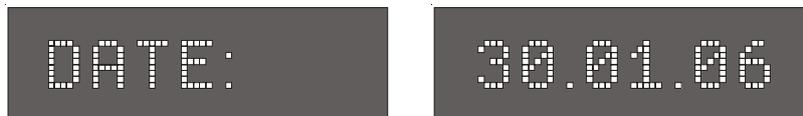
TIME:



14:36:17

Menü DATE

Nach Betätigung des Set Tasters wird das aktuelle Datum angezeigt.



Menü DAY o.W.

In diesem Menü erscheint der aktuelle Wochentag im Display.



Menü PZF STAT

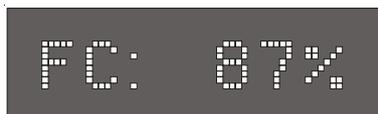
Unter diesem Punkt wird der Status der PZF-Decodierung zur Anzeige gebracht.



Es können folgende Meldungen erscheinen:



Dieser Text zeigt an, dass das System versucht, eine grobe Synchronisation zu erreichen. Dieser Vorgang erfolgt nach dem Einschalten und nach Signalstörungen, die länger als 10 Sekunden dauern. War die grobe Synchronisation erfolgreich, so geht das Empfängersystem in den Zustand der Feinkorrelation über. Hierbei wird versucht, so exakt wie möglich auf die empfangene PZF einzurasten, um ein genaues Zeitraster erzeugen zu können. Auf dem Display erscheint der jeweils am Sekundenende erreichte Korrelationsfaktor, der maximal 100% erreichen kann. Durch geeignete Wahl des Antennenmontageortes sollte ein möglichst hoher Wert angestrebt werden.



Der wesentliche Teil der Feinkorrelation ist 5 Sekunden nach dem Erscheinen von "FC: xx%" abgeschlossen, so dass nun die Ausgabe der Sekunden- und Minutenimpulse erfolgt. Bis zur Synchronisation der internen Hardwareuhr (max. 2 Minuten) können noch sekundlich 3 μ s lange Korrelationsschritte erfolgen. Danach werden Korrekturen des erzeugten Zeitrasters nur noch minütlich ausgeführt. Die Korrelationsschritte werden je nach Richtung durch ein '<' oder '>' Zeichen hinter dem Prozentwert angezeigt.

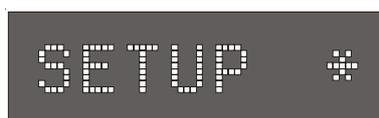
Menü FIELD

Hier wird der Wert der digitalisierten DCF-Feldstärke zur Anzeige gebracht, wobei ein logarithmischer Zusammenhang zwischen Feldstärke und angezeigtem Wert besteht. Er kann gut, wie im Kapitel Antennenmontage beschrieben, zur Ausrichtung der Antenne herangezogen werden.



Menü SETUP

Unter diesem Menüpunkt wird die Einstellung der anwenderspezifischen Parameter vorgenommen. Um ein versehentliches Verändern dieser Werte zu verhindern ist das Wechseln in die verschiedenen Untermenüs nicht wie bisher beschrieben über das einfache Betätigen des Set-Tasters möglich. Vielmehr muß der Set-Taster zunächst längere Zeit gedrückt bleiben, bis das Zeichen '*' hinter dem Text 'SETUP' erscheint.



Danach wird der Menü-Taster erneut betätigt um das erste Untermenü aufzurufen, welches nun wieder wie gewohnt über die Menü- und Set-Taster gewechselt oder ausgewählt werden kann. Nacheinander erscheinen die folgenden Untermenüs:

Menü DIST. o. T

Dieser Menüpunkt dient zur Eingabe der Senderentfernung in km und damit zur Laufzeitkompensation des eintreffenden PZF-Signals. Die Einstellung der Entfernung sollte möglichst präzise vorgenommen werden, da sie direkten Einfluß auf die absolute Genauigkeit des Zeitrasters hat.



Nach Umtasten mit dem Set-Taster erscheint im Display eine vierstellige Kilometerangabe. Durch erneut kurzes Betätigen des Set-Tasters wird die erste Stelle ausgewählt (blinkende Ziffer). Durch ein kurzes Betätigen des Menü-Tasters kann zwischen den verschiedenen Stellen umgeschaltet werden. Durch Drücken des Set-Tasters wird die Inkrementierung der ausgewählten Stelle erreicht. Ist der gewünschte Wert eingestellt, so wird dieser durch längeres Drücken des Menü-Tasters übernommen und die Anzeige kehrt zur Darstellung der Setup-Untermenüs zurück. Die km-Einstellung wird in einem nicht-flüchtigen EEPROM gespeichert.

Menü SYNTH.

Die PZF511 verfügt über einen Frequenzsynthesizer, der eine unter diesem Menüpunkt eingestellte Frequenz zwischen 1/3Hz und 9.999MHz generiert.



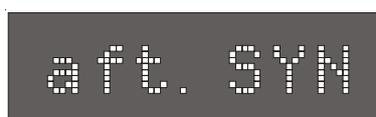
Die Eingabe der Frequenz über die beiden Taster erfolgt wie bei der DIST.o.T-Einstellung beschrieben. Als Besonderheit kann der Bereich xxx.xHz, x.xxxkHz, xx.xxkHz, xxx.xkHz und x.xxxMHz gewählt werden, wobei im ersten Bereich nur die Nachkommastellen 1/3Hz, 0.5Hz und 2/3Hz übernommen werden. Nach Einstellung einer Frequenz wird diese durch ein längeres Drücken des Menü-Tasters übernommen und im batteriegepufferten RAM gespeichert, so dass der eingestellte Wert auch nach einem Reset sofort zur Verfügung steht. Es ist zu beachten, dass der Sinusausgang des Frequenzsynthesizers nur bis ca. 100kHz ein akzeptables Ausgangssignal liefert.

Menü SYNTH M.

In diesem Untermenü kann der Ausgabezeitpunkt der Synthesizerfrequenz nach einem Reset ausgewählt werden. Hierbei sind die folgenden Einstellungen möglich: Die Frequenzgenerierung erfolgt sofort nach einem Reset (always),



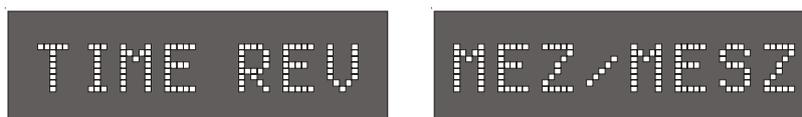
oder die Ausgangsfrequenz wird erst nach Synchronisation der Funkuhr freigegeben (after Synchronisation), wobei Frequenzen unterhalb 10 kHz dann sofort in der Phase mit dem hochgenauen Sekundenimpuls synchronisiert sind.



Die Auswahl der Einstellung erfolgt wie bereits beschrieben.

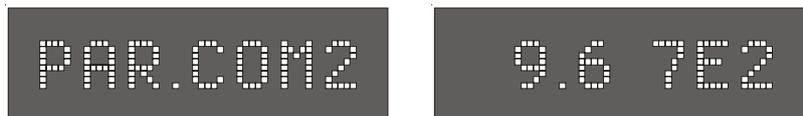
Menü TIME REF

Unter diesem Punkt kann zwischen verschiedenen Zeitzonen ausgewählt werden. Mögliche Einstellungen sind: UTC, MEZ/MESZ und MEZ (ohne Sommerzeit).



Menü PAR.COMx

Die drei Menüpunkte PAR.COM0 bis PAR.COM2 erlauben die Einstellung der Übertragungsparameter der seriellen RS232-Schnittstellen COM0 bis COM2.

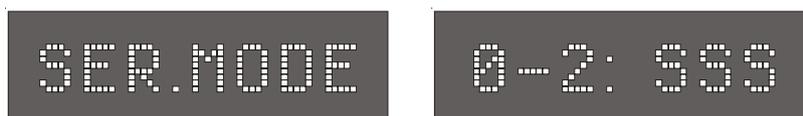


Folgende Werte sind möglich:

Baudrate: 600, 1200, 2400, 4800, 9600 und 19200 Baud
Framing: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 7O2 und 8O1

Menü SER.MODE

In diesem Menüpunkt wird der Ausgabezyklus des seriellen Zeitlegramms für COM0 bis COM2 festgelegt. Nach Betätigung des Set-Tasters erscheint folgende Anzeige:

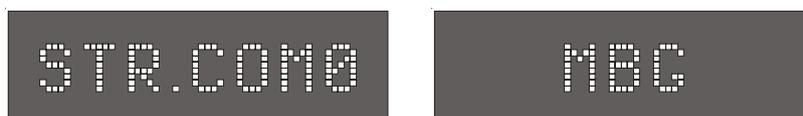


Die drei Buchstaben auf der rechten Seite repräsentieren den entsprechenden Ausgabezyklus für COM0, COM1 und COM2 (von links nach rechts). Durch erneutes kurzes Drücken des Set-Tasters fängt der erste Buchstabe an zu blinken und kann nun durch weiteres Drücken einen der folgenden Werte annehmen:

'S' Ausgabe zum Sekundenwechsel
'M' Ausgabe zum Minutenwechsel
'R' Ausgabe nur auf Anfrage durch ein ASCII '?' (3F hex)

Menü STR.COMx

Unter diesem Menüpunkt können verschiedene Telegrammtypen für die seriellen Schnittstellen COM0 bis COM2 eingestellt werden.



Es kann zwischen folgenden Zeitlegrammen gewählt werden:

- MBG - Standard Meinberg Telegramm
- Uni Erlangen Telegramm
- ATIS Telegramm

Menü IRIG

Der Menüpunkt ermöglicht die Auswahl des erzeugten IRIG oder AFNOR Timecodes.

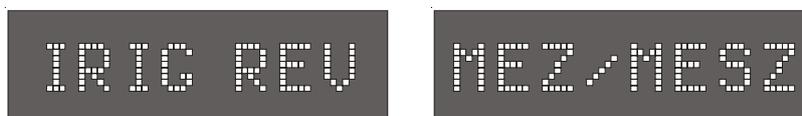


Die PZF511 verfügt neben dem amplitudenmodulierten Sinuskanal auch über einen unmodulierten TTL Ausgang zur Ausgabe des pulsweitenmodulierten DC-Signals, so dass sechs unterschiedliche Zeitcodes verfügbar sind (siehe auch Kapitel *Timecode*):

- a) B002: 100pps, PWM DC Signal, kein Träger
BCD time-of-year
- b) B122: 100pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year
- c) B003: 100pps, PWM DC Signal, kein Träger
BCD time-of-year, SBS time-of-day
- d) B123: 100pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, SBS time-of-day
- e) AFNOR: Code lt. NFS-87500, 100pps, AM Sinussignal,
1kHz Träger, BCD time-of-year, vollständiges Datum,
SBS time-of-day, Ausgangspegel angepasst.
- f) IEEE1344: Code lt. IEEE1344-1995, 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 (CF) *s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim IEEE1344 Code*

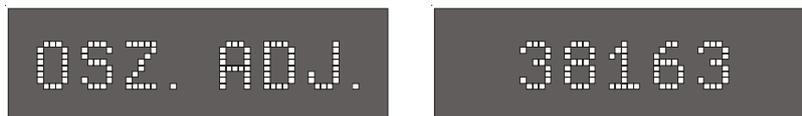
Menü IRIG REF

Unter diesem Punkt kann zwischen verschiedenen Zeitzonen für die Timecodeausgabe gewählt werden. Mögliche Einstellungen sind UTC und MEZ/MESZ.



Menü OSZ.ADJ.

Die PZF511 verfügt in der Standardversion über einen spannungsgesteuerten temperaturkompensierten Oszillator (TCXO). Die Spannungssteuerung auf die Sollfrequenz von 10MHz wird mittels zweier Digital-/Analog-Wandler (DAC) vorgenommen, wobei ein DAC für die Grobeinstellung und der andere für den Feinabgleich verwendet wird.

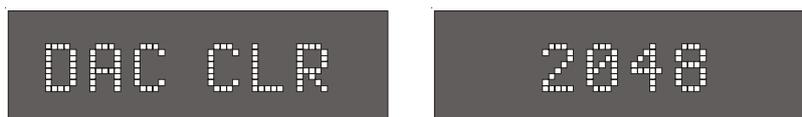


In diesem Menü kann der Wert für den groben DAC verändert werden (Wertebereich: 0...65535). Bei Einstellung eines Wertes größer als 65535 wird immer der Maximalwert übernommen.

Änderungen dieser Einstellung sind Mitarbeitern der Fa. Meinberg vorbehalten!

Menü DAC CLR

Hier wird der Wert des feinen DAC dargestellt.

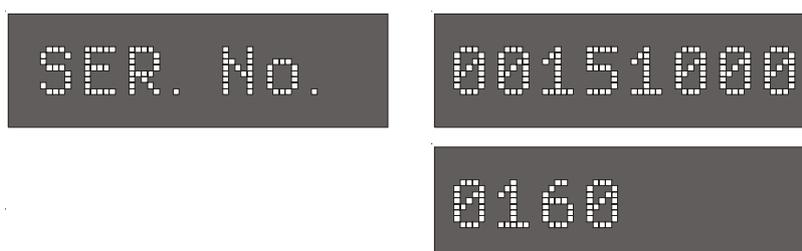


Wird der Set-Taster bei blinkender Anzeige länger gedrückt, so wird der feine DAC auf seinen Bereichsmittelwert gesetzt, wobei der letzte aktuelle Wert verhältnismäßig zum groben DAC addiert wird. Dieser Vorgang wird im normalen Betrieb automatisch ausgelöst, sobald der Wert des feinen DAC überläuft (Wertebereich: 0...4095).

Daher ist auch das manuelle Zurücksetzen des feinen DAC für einen Service durch Fa. Meinberg vorgesehen.

Menü SER. No.

Unter diesem Menüpunkt kann die zwölfstellige Seriennummer der PZF511 abgefragt werden. Die Angabe dieser Seriennummer erleichtert oftmals die Bearbeitung von Rückfragen des Anwenders.



Zuerst werden die ersten 8 Ziffern der Seriennummer angezeigt, nach Drücken des Set-Tasters die letzten 4 Ziffern.

Serielle Schnittstellen

Die Funkuhr PZF511 stellt drei völlig autarke serielle Schnittstellen zur Verfügung. Je nach Einstellungen im Setup-Menü ist über diese die Ausgabe des Zeitlegrammstrings entweder sekundlich, minütlich oder auf Eingabe eines ASCII '?' möglich. In einem weiteren Setup-Menü werden Übertragungsgeschwindigkeit und Datenformat des Telegramms, wiederum völlig unabhängig für jede Schnittstelle, festgelegt. Auch das Zeitlegramm lässt sich für jede Schnittstelle einzeln einstellen. Die möglichen Telegrammtypen und das genaue Format dieser Daten sind im Kapitel 'Format der Zeitlegramme' beschrieben.

Impulsausgänge

Der Korrelationsempfänger PZF511 generiert low- und high-aktive Sekunden- und Minutenimpulse mit TTL-Pegel, welche am Steckverbinder zur Verfügung stehen. Ebenfalls auf der Steckerleiste verfügbar ist ein high-aktiver 15-Minutenimpuls.

Nach dem Einschalten werden zunächst keine Sekunden- und Minutenimpulse generiert, da das interne Zeitraster der Funkuhr noch nicht auf die Pseudozufallsfolge synchronisiert ist. Bei einem normalen DCF-Empfang benötigt der Empfänger etwa 12 Sekunden für die grobe und anschließend 5 Sekunden für die feine PZF-Synchronisation. Erst danach werden Sekunden- und Minutenimpulse ausgegeben.

Normalfrequenzausgänge

Die Uhr stellt vier Normalfrequenzausgänge zur Verfügung. Die Frequenzen 100 kHz, 155kHz, 1 MHz und 10 MHz werden vom Hauptoszillator der Funkuhr abgeleitet, der über ein digitales PLL und Digital-/Analog-Wandler mit seinem Steuereingang an das DCF-System angebunden ist. Dieses Verfahren ermöglicht die Kompensation der temperatur- und alterungsbedingten Drift des TCXO, wodurch die hohe Kurzzeitstabilität der Normalfrequenzen von $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ in der Standardversion erreicht wird. Neuberechnete PLL-Werte werden im batteriegepufferten RAM der PZF511 abgelegt, wodurch diese auch nach einem Systemneustart verfügbar sind. Bei Senderausfall wird der Oszillator ebenfalls mit diesem zuletzt berechneten Wert angesteuert, wodurch für etwa eine Stunde ohne Senderführung eine Genauigkeit der Frequenzen von $1 \cdot 10^{-8}$ gehalten werden kann.

Frequenzsynthesizer

Der Frequenzsynthesizer der PZF511 erzeugt eine im Setup-Menü in einem Bereich von 1/3 Hz bis 9.999 MHz einstellbare Frequenz und stellt diese an der Messerleiste mit TTL-Pegel, als Sinussignal und als Open-Drain-Ausgang zur Verfügung. Der Sinusausgang liefert jedoch nur bis ca. 100kHz ein akzeptables Ausgangssignal.

Im Hertz-Bereich sind nur die Nachkommastellen 1/3Hz, 0.5Hz und 2/3Hz einstellbar, wobei die Werte 1/3 und 2/3 in jedem Fall zur Erzeugung eines echten periodischen Nachkommawertes führen (Rundsteuertechnik). Jede Frequenz kann durch die vier höchstwertigen Stellen eingestellt werden, nachfolgende Stellen werden vom System mit Nullen aufgefüllt.

Bis zu einem Wert von 10 kHz wird der Synthesizer in der Phase mit dem Sekundenimpuls synchronisiert und erreicht so die Grundgenauigkeit der Normalfrequenzen. Oberhalb 10 kHz tritt ein Frequenzfehler von maximal +/- 2,35 mHz auf.

Auch der Beginn der Frequenzgenerierung nach dem Einschalten der Funkuhr ist in einem Setup-Menü einstellbar. Es kann gewählt werden, ob der Synthesizer sofort nach einem Reset oder erst nach Synchronisation des Empfängers auf die Pseudozufallsfolge (Rundsteuertechnik) eingeschaltet werden soll.

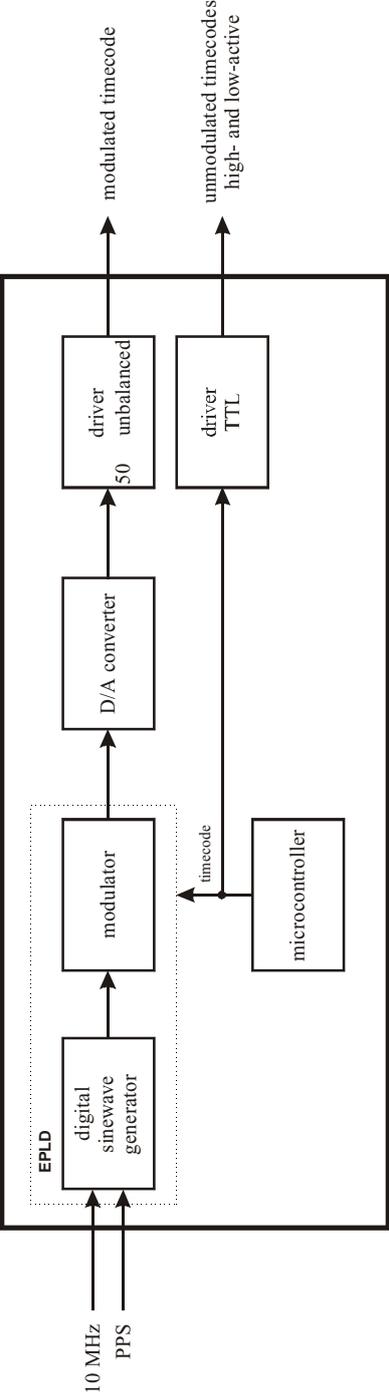
Timecode

Allgemeines

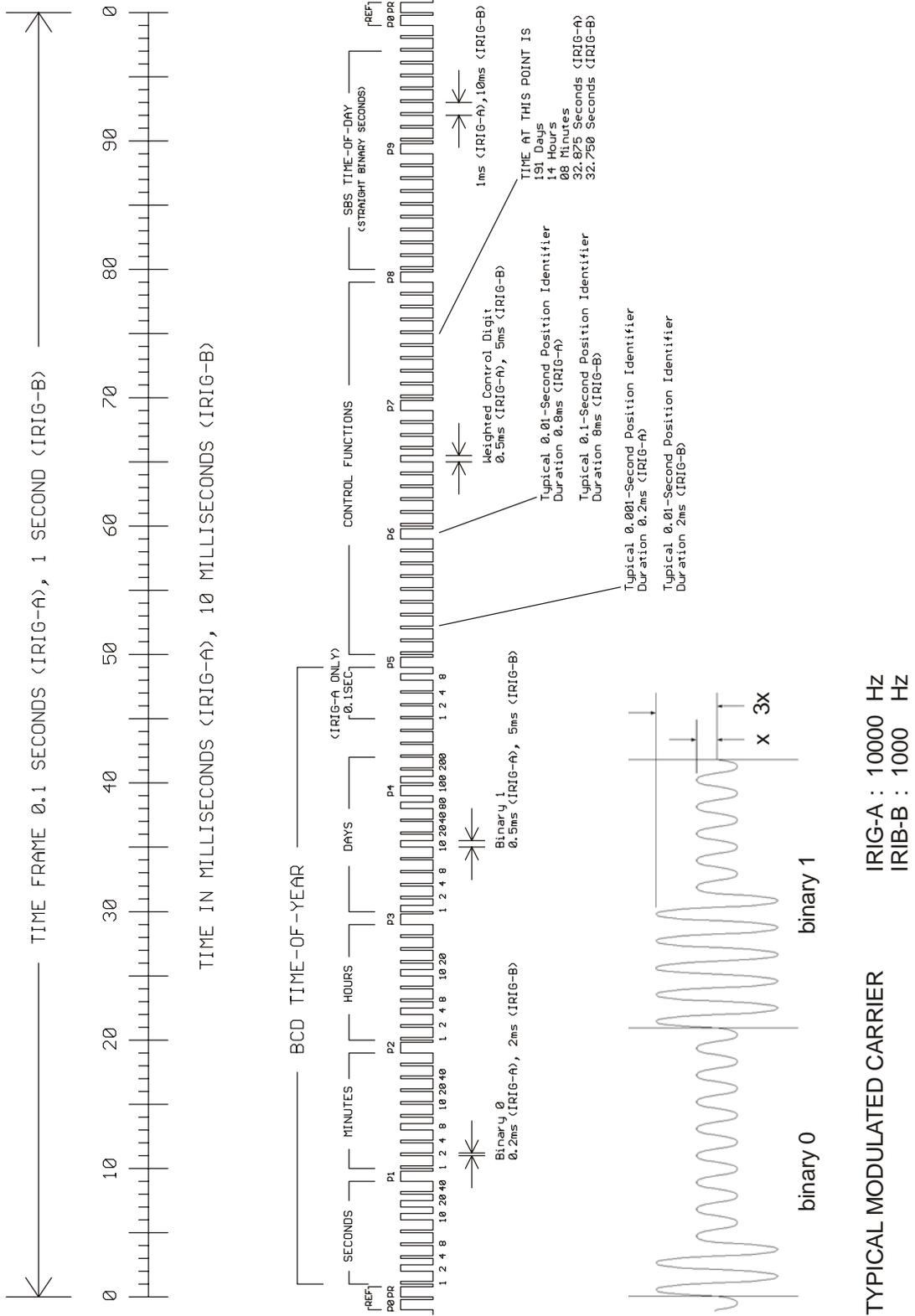
Schon zu Beginn der fünfziger Jahre erlangte die Übertragung codierter Zeitinformation allgemeine Bedeutung. Speziell das amerikanische Raumfahrtprogramm forcierte die Entwicklung dieser zur Korrelation aufgezeichneter Meßdaten verwendeten Zeitcodes. Die Festlegung von Format und Gebrauch dieser Signale 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 PZF511 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.

Blockschaltbild Generierung des Timecodes



IRIG Standardformat



Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code

Bit Nr.	Bedeutung	Beschreibung
49	Position Identifier P5	
50	Year BCD encoded 1	unteres Nibble des BCD codierten Jahres
51	Year BCD encoded 2	
52	Year BCD encoded 4	
53	Year BCD encoded 8	
54	empty, always zero	
55	Year BCD encoded 10	oberes Nibble des BCD codierten Jahres
56	Year BCD encoded 20	
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 Zeitonenoffsets 0 = '+', 1 = '-'
65	TZ Offset binary encoded 1	Offset der IRIG Zeit gegenüber UTC IRIG Zeit PLUS Zeitonenoffset (einschließlich Vorzeichen) ergibt immer UTC
66	TZ Offset binary encoded 2	
67	TZ Offset binary encoded 4	
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	TFOM gibt den ungefähren Fehler der Zeitquelle an ^{2.)} 0x00 = Uhr synchron 0x0F = Uhr im Freilauf
72	TFOM Time figure of merit	
73	TFOM Time figure of merit	
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. <i>s.a. Auswahl des generierten Zeitcodes.</i>		

DC und AM Timecodes

Neben den digital erzeugten amplitudenmodulierten Codes mit Sinusträger (B12x) werden immer parallel auch die unmodulierten DC-Level Shift Codes (B00x) an verschiedenen Pins der VG64 Steckerleiste bereitgestellt. Wird zum Beispiel der Code B122 gewählt, so ist parallel auch der Code B002 verfügbar. Gleiches gilt für die Codes IEEE1344 und AFNOR NFS 87-500.

Das TFOM Segment des IEEE1344 Codes wird in Abhängigkeit des im Zeitstring gesendeten 'already sync'ed' Zeichens ('#') gesetzt. Dieses Zeichen wird immer dann gesetzt wenn die Uhr nach dem Einschalten noch *nicht* synchronisiert hat. Für das 'time figure of merit' (TFOM) Segment des IEEE1344 Codes gilt :

Uhr hat nach dem Einschalten einmal synchronisiert	:	TFOM = 0000
Uhr hat nach dem Einschalten noch <i>nicht</i> synchronisiert	:	TFOM = 1111

AM-Ausgang

Der amplitudenmodulierte Sinusträger steht an der VG-Leiste Pin 14a zur Verfügung. Die Trägerfrequenz beträgt 1kHz (IRIG-B). Das Signal hat eine Amplitude von $3V_{ss}$ (MARK) bzw. $1V_{ss}$ (SPACE) an $50\ \Omega$. Über die Anzahl der MARK-Amplituden bei zehn Trägerschwingungen erfolgt die Codierung. Dabei gilt folgendes:

- | | | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|
| 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 |

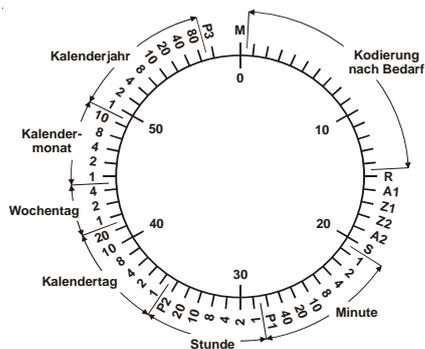
DC-Ausgang

Das in den Abbildungen "IRIG-" und "AFNOR Standardformat" dargestellte pulsweitenmodulierte DC-Signal wird immer parallel zum Sinussignal generiert und steht an der VG-Leiste Pin 13a als TTL-Pegel verfügbar.

DCF77 Emulation

Die Funkuhr PZF511 generiert an einem TTL-Ausgang Zeitmarken, die kompatibel zu den Zeitmarken des deutschen Zeitzeichensenders DCF77 sind. Der Langwellensender DCF77 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 einmal die komplette Zeitinformation übertragen. Die von der PZF511 generierten Zeitmarken entsprechen immer dem DCF-Telegramm, eine Veränderung der Zeitzone im Setup-Menü "TIME REF" auf "UTC" hat keinen Einfluß auf die Emulation. Enthalten sind auch Ankündigungen von Sommer-/ Winterzeitschaltungen sowie die Schaltsekundenwarnung. Das Kodierschema ist wie folgt: merzeit (MESZ)



M	Minutenmarke (0.1 s)
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

Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 sec entsprechen einer binären "0" und solche mit 0.2 sec 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 Zeitmarken sind mit TTL-Pegel (aktiv HIGH) an der Steckerleiste verfügbar.

Hardwareuhr

Auf der Karte befindet sich eine batteriegepufferte Hardwareuhr. Sie sorgt bei Spannungsausfall für das Weiterführen von Uhrzeit- und Datumsinformationen. Ein zusätzliches RAM in dem Uhrenbaustein wird zur Speicherung wichtiger Systemparameter genutzt.

TIME_SYN-Ausgang

Dieser über die Messerleiste verfügbare TTL-Ausgang schaltet auf logisch High, sobald der Korrelationsempfänger DCF-synchron ist (Freilauf-LED aus). Er wird auf logisch Low gesetzt, sobald die Funkuhr eine Stunde im Zustand des Freilaufs war. Der TIME_SYN-Ausgang kann somit z.B. zur Auslösung eines Alarmes genutzt werden.

Update der System-Software

Falls es einmal nötig ist, eine geänderte Version der System-Software in das Gerät zu laden, kann dies über die serielle Schnittstelle COM0 geschehen, ohne die PZF511 aus dem Gehäuse, in dem sie betrieben wird, ausbauen zu müssen.

Wenn während des Einschaltens die Menü-Taste gedrückt gehalten oder der Messerleisten-Pin '/BOOT' auf TTL-Low gehalten wird, aktiviert sich ein sogenannter Bootstrap-Loader des Mikroprozessors, der Befehle über die serielle Schnittstelle COM0 erwartet. Anschließend kann die neue Software von einem beliebigen PC mit serieller Schnittstelle aus übertragen werden. Das erforderliche Ladeprogramm wird gegebenenfalls zusammen mit der Systemsoftware geliefert. 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 die Menü-Taste versehentlich während des Einschaltens gedrückt war. Das Gerät ist in diesem Fall nach erneutem Einschalten wieder einsatzbereit.

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.

CE-Kennzeichnung



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen 2004/108/EG „Elektromagnetische Verträglichkeit“. Hierfür trägt das Gerät die CE-Kennzeichnung.

Technische Daten

EMPFÄNGER:	Zwei getrennte Empfängerpfade zur Weiterverarbeitung und optimalen Auswertung des DCF-Signals. Empfang über externe Ferritantenne AW02.
EMPFANGS- KONTROLLE:	Überprüfung des DCF-Signals durch Mikroprozessor. Bei ausreichender Feldstärke Anzeige über LED. Darüber hinaus kann die Feldstärke durch einen Zahlenwert (digitalisierte Feldstärke) unter dem Menüpunkt 'FIELD' zur Anzeige gebracht werden.
BATTERIE- PUFFERUNG:	Fällt die Betriebsspannung der PZF-Uhr aus, läuft eine interne Hardwareuhr auf Quarzbasis weiter. Außerdem werden wichtige Systemparameter im RAM des Systems gespeichert. Lebensdauer der Lithiumbatterie min. 10 Jahre. Option: Kondensatorpufferung für ca. 150 Stunden
DISPLAY:	Achtstellige alphanumerische Anzeige zur Darstellung wichtiger Status- und Zeitinformationen. Zeichenhöhe 5mm.
SCHNITT- STELLEN:	Drei autarke RS232-Schnittstellen
BAUDRATEN:	600, 1200, 2400, 4800, 9600 oder 19200 Baud
DATEN- FORMATE:	7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 7O2 und 8O1
IMPULS- AUSGÄNGE:	Positive und negative Sekunden- und Minutenimpulse, TTL-Pegel, Impulslänge 200 ms. Positiver 15-Minutenimpuls, TTL-Pegel, Impulslänge 200 ms.
IMPULS- GENAUIGKEIT:	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.
LAUFZEIT- EINSTELLUNG:	Die Entfernung vom Sender zum Empfänger kann unter dem Menüpunkt 'DIST.o.T' eingestellt werden. Die Eingabe erfolgt durch eine vierstellige Kilometerangabe und ist erforderlich, um Signallaufzeiten vom Sender zum Empfänger zu kompensieren.

NORMAL-FREQUENZEN: 100kHz, 155kHz, 1MHz und 10MHz werden durch ein digitales PLL bei vorhandenem DCF77-Signal synchronisiert. Genauigkeiten siehe Tabelle "Oszillator-Typen"

FREQUENZ-SYNTHESIZER: Frequenzbereich: 1/3 Hz...9,999 MHz
 Frequenzgenauigkeit < 10 kHz: siehe Tabelle "Oszillator-Typen"
 > 10 kHz: +/- 2,35 mHz max.
 Phasenjitter: max. 60ns

SYNTHESIZER-AUSGÄNGE: F_SYNTH: TTL-Pegel

F_SYNTH_OD: Open Drain
 Drainspannung: < 100 V
 Laststrom nach GND: < 100 mA
 Verlustleistung bei 25° C: < 360 mW

F_SYNTH_SIN: Sinusförmig
 Ausgangsspannung: 1.5 V eff.
 Ausgangsimpedanz: 200 Ohm

TIMECODE-AUSGÄNGE: AM: Unsymmetrisches AM-Sinussignal, 3V_{SS} (MARK), 1V_{SS} (SPACE) an 50 Ω

DC: PWM-Signal, TTL, high-aktiv

TIME_SYN AUSGANG: TTL-Pegel, logisch High wenn synchron

ANSCHLÜSSE: 64-polige VG-Leiste DIN 41612
 Subminiatur-Koax-HF-Steckverbindung (SMB)

KARTEN-FORMAT: Europakarte 100 x 160 (mm), Epoxy 1,5mm
 Frontplatte 12 TE (61mm).

ANTENNE: Angepaßte aktive Ferritantenne im Kunststoffgehäuse.

LUFT-FEUCHTIGKEIT: max. 85 %

TEMPERATUR-BEREICH: 0 ... 50°C

STROM-VERSORGUNG: + 5V, ca. 230mA

PZF511 mit verschiedenen Oszillator-Optionen

Der Korrelationsempfänger PZF511 kann mit verschiedenen Oszillatoren ausgerüstet werden. Die technischen Daten verbessern sich gegenüber der Standard-Version (TCXO) laut folgender Tabelle:

	TCXO	OCXO LQ	OCXO MQ	OCXO HQ
Kurzzeitstabilität $\tau = 1 \text{ sec}$	$4 * 10 \text{ E-9}$	$2 * 10 \text{ E-9}$	$4 * 10 \text{ E-10}$	$2 * 10 \text{ E-11}$
Freilaufgenauigkeit ein Tag	$\pm 1 * 10 \text{ E-7}$ $\pm 1 \text{ Hz (Note 1)}$	$\pm 2 * 10 \text{ E-8}$ $\pm 0.2 \text{ Hz (Note 1)}$	$\pm 1,5 * 10 \text{ E-9}$ $\pm 15 \text{ mHz (Note 1)}$	$\pm 5 * 10 \text{ E-10}$ $\pm 5 \text{ mHz (Note 1)}$
Freilaufgenauigkeit ein Jahr	$\pm 1 * 10 \text{ E-6}$ $\pm 10 \text{ Hz (Note 1)}$	$\pm 4 * 10 \text{ E-7}$ $\pm 4 \text{ Hz (Note 1)}$	$\pm 1 * 10 \text{ E-7}$ $\pm 1 \text{ Hz (Note 1)}$	$\pm 5 * 10 \text{ E-8}$ $\pm 0.5 \text{ Hz (Note 1)}$
Phasenrauschen	1 Hz -60 dBc/Hz 10 Hz -90 dBc/Hz 100 Hz -120 dBc/Hz 1 kHz -130 dBc/Hz	1 Hz -60 dBc/Hz 10 Hz -90 dBc/Hz 100 Hz -120 dBc/Hz 1 kHz -130 dBc/Hz	1 Hz -75 dBc/Hz 10 Hz -110 dBc/Hz 100 Hz -130 dBc/Hz 1 kHz -140 dBc/Hz	1 Hz -95 dBc/Hz 10 Hz -125 dBc/Hz 100 Hz -145 dBc/Hz 1 kHz -155 dBc/Hz
Stromversorgung bei 25°C Normalbetrieb Aufheizphase	+5V / 20 mA N/A	+5V / 160 mA +5V / 380 mA	+5V / 90 mA +5V / 330 mA	+5V / 160 mA +5V / 600 mA
Temperaturdrift im Freilauf	$\pm 1 * 10 \text{ E-6}$ (-20...70°C)	$\pm 2 * 10 \text{ E-7}$ (0...60°C)	$\pm 5 * 10 \text{ E-8}$ (-20...70°C)	$\pm 1 * 10 \text{ E-8}$ (5...70°C)

Tabelle 1: Oszillator-Typen

Die berechnete Genauigkeit in Hertz basiert auf der Normalfrequenz von 10 MHz. Zum Beispiel: Genauigkeit des TCXO (Freilauf ein Tag) ist $\pm 1 * 10 \text{ E-7} * 10 \text{ MHz} = \pm 1 \text{ Hz}$

Zeitlegramme

Format des Meinberg Standard-Zeitlegramms

Das Meinberg Standard-Zeitlegramm 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>	Startzeichen (Start-Of-Text, ASCII-Code 02h)
<i>tt.mm.jj</i>	das Datum: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
<i>w</i>	der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
<i>hh.mm.ss</i>	die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<i>uv</i>	Status der Funkuhr: (abhängig vom Funkuhrentyp) <i>u:</i> ‘#’ 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 <i>v:</i> ‘*’ 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
<i>x</i>	Kennzeichen der Zeitzone: ‘U’ UTC Universal Time Coordinated, früher GMT ‘ ‘ MEZ Mitteleuropäische Standardzeit ‘S’ MESZ Mitteleuropäische Sommerzeit
<i>y</i>	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>	Ende-Zeichen (End-Of-Text, ASCII-Code 03h)

Format des ATIS Zeitlegramms

Das ATIS-Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 23 ASCII-Zeichen, welche abgeschlossen wird durch das Zeichen CR (Carriage Return). Das Format ist:

<GID><ABS><TSQ><CC><CS><ST>*yymmddhhmmsswcc*<GID><CR>

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

<GID>	Address of the receiver		code 7Fh
<ABS>	Originator of message	ASCII '0'	code 30h
<TSQ>	Telegram number	ASCII '0'	code 30h
<CC>	Command code	ASCII 'S' (SET)	code 53h
<CS>	Command code	ASCII 'A' (ALL)	code 41h
<ST>	Time status	ASCII 'C' (valid time)	code 43h

yymmdd das Datum:

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

hh:mm:ss die Zeit:

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

w der Wochentag (1..7, 1 = Montag)

cc Die Checksumme in hex aller Character ab GID, ABS, TSQ ...

<CR> Carriage Return, ASCII code 0Dh

Default RS232 Einstellung:

Baudrate: 2400 Bd, Framing: 7E1

Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)

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

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

Die *kursiv* gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitelegramms. 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: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
w	der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
hh:mm:ss	die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59, 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: <i>a</i> : ‘#’ Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert ‘ ‘ (Leerz., 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert <i>c</i> : ‘*’ GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft ‘ ‘ (Leerz., 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
d	Kennzeichen der Zeitzone: ‘S’ MESZ Mittleuropäische Sommerzeit ‘ ‘ MEZ Mittleuropäische 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
- 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 Normalnull in Metern führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
-

<ETX> End-Of-Text, ASCII Code 03h

Signale an der Messerleiste

Signalname	Anschluß	Beschreibung
GND	32a+c	Massepotential
VCC in (+5V)	1a+c	+5V Versorgung
VDD in (+12V)	2a+c	+12V Versorgung, standardmäßig nicht benutzt
DCF_MARK out	17c	DCF77-Emulation, TTL-Pegel, aktiv High Impulslänge 100ms oder 200ms
P_15MIN out	4c	15-Minutenimpuls, TTL-Pegel, aktiv high
P_SEC out	6c	Sekundenimpuls, TTL-Pegel, aktiv high
/P_SEC out	6a	Sekundenimpuls, TTL-Pegel, aktiv low
P_MIN out	8c	Minutenimpuls, TTL-Pegel, aktiv high
/P_MIN out	8a	Minutenimpuls, TTL-Pegel, aktiv low
100kHz out	10a	100kHz Frequenzausgang, TTL-Pegel
155kHz out	11c	155kHz Frequenzausgang, TTL-Pegel
1MHz out	11a	1MHz Frequenzausgang, TTL-Pegel
10MHz out	12a	10MHz Frequenzausgang, TTL-Pegel
F_SYNTH out	21c	Synthesizer-Frequenz, TTL-Pegel
F_SYNTH_OD out	22c	Synthesizer-Frequenz, Open-Drain
F_SYNTH_SIN out	23c	Synthesizer-Frequenz, Sinus
Timecode_AM	14a	Timecode, Amplitudenmodulierter 1kHz Sinusträger
Timecode_DC	13a	Timecode, TTL-Pegel, aktiv high
COM0 TxD out	26c	COM0 RS-232 Ausgang
COM0 RxD in	30c	COM0 RS-232 Eingang
COM1 TxD out	24c	COM1 RS-232 Ausgang
COM1 RxD in	29c	COM1 RS-232 Eingang
COM2 TxD out	16a	COM2 RS-232 Ausgang
COM2 RxD in	15a	COM2 RS-232 Eingang
/BOOT in	4a	Eingang zur Aktivierung des Bootstrap-Loaders
TIME_SYN out	19c	Synchron-Ausgang, TTL-Pegel, high wenn synchron
/RESET in	9c	externer RESET Eingang
reserved		reseviert, diese Anschlüsse nicht beschalten

Steckerbelegung

	a	c
1	VCC in (+5V)	VCC in (+5V)
2	VDD in (+12V)	VDD in (+12V)
3		
4	/BOOT in	P_15MIN out
5		reserved
6	/P_SEC out	P_SEC out
7		
8	/P_MIN out	P_MIN out
9		/RESET in/out
10	100 kHz out	
11	1 MHz out	155 kHz out
12	10 MHz out	
13	Timecode_DC	PPS_IN (optional)
14	Timecode_AM	
15	COM2 RxD in	
16	COM2 TxD out	
17		DCF_MARK out
18		
19		TIME_SYN out
20		
21		F_SYNTH out
22		F_SYNTH_OD out
23		F_SYNTH_SIN out
24		COM1 TxD out
25		
26		COM0 TxD out
27		Capture1 (optional)
28		Capture0 (optional)
29		COM1 RxD in
30		COM0 RxD in
31		
32	GND	GND

Menu Quick Reference PZF511

SETUP #	SET	MENU
DIST.o.T	0250 KM	
SYNTH.	375.4kHz	
SYNTH M.	allways	
TIME REV	MEZ/MESZ	
PAR.COM0	9.6 7E2	
PAR.COM1	4.8 8N1	
PAR.COM2	19.2 8N1	
SER.MODE	0-2: SSS	
STR.COM0	MBG	
STR.COM1	UNI ERL.	
STR.COM2	ATIS	
IRIG	B002B122	
IRIG REV	UTC	
OSZ. ADJ.	38163	
DAC CLR	2048	
SER. No.	00151000	

SET	MENU	MENU	MENU	MENU	MENU
TIME:	14:36:17	DATE:	30.01.06	DAY o.W.	MONDAY
				PZF STAT	FC: 87%
				FIELD	FLD: 102



PZF5 11 - PZF5 11 - G- 24. 02. 10