

Industriefunkuhren



Technische Beschreibung
OEM Sync-Modul FE1000
(IRIG-B)

DEUTSCH

Version: 07.02 – 24.03.2014

Versionsnummern (Firmware / Beschreibung)

DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER VERSIONSNUMMER DER TECHNISCHEN BESCHREIBUNG UND DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER FIRMWARE-VERSION DER HARDWARE **MÜSSEN ÜBEREINSTIMMEN!**

DIE NACHKOMMASTELLEN DER VERSIONSNUMMERN ZEIGEN NUR UNWESENTLICHE KORREKTUREN DER FIRMWARE / BESCHREIBUNG AN UND SIND FUNKTIONAL NICHT VON BEDEUTUNG.

Download von Technischen Beschreibungen

Alle aktuellen Beschreibungen unserer Produkte stehen über unsere Homepage im Internet zur kostenlosen Verfügung.

Homepage: <http://www.hopf.com>

E-Mail: info@hopf.com

Symbole und Zeichen



Betriebssicherheit

Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Materialschäden führen.



Funktionalität

Nichtbeachtung kann die Funktion des Systems/Gerätes beeinträchtigen.



Information

Hinweise und Informationen



Sicherheitshinweise

Die Sicherheitsvorschriften und technischen Daten dienen der fehlerfreien Funktion des Gerätes und dem Schutz von Personen und Sachen. Die Beachtung und Erfüllung ist somit unbedingt erforderlich. Bei Nichteinhaltung erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie und Gewährleistung für das Gerät. Für eventuell auftretende Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.



Gerätesicherheit

Dieses Gerät wurde nach dem aktuellsten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

Die Montage des Gerätes darf nur von geschulten Fachkräften ausgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass alle angeschlossenen Kabel ordnungsgemäß verlegt und fixiert sind. Das Gerät darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung betrieben werden.

Die Bedienung des Gerätes darf nur von unterwiesenen Personal oder Fachkräften erfolgen.

Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal oder durch die Firma **hopf** Elektronik GmbH ausgeführt werden.

Vor dem Arbeiten am geöffneten Gerät oder vor dem Auswechseln einer Sicherung ist das Gerät immer von allen Spannungsquellen zu trennen.

Falls Gründe zur Annahme vorliegen, dass die einwandfreie Betriebssicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbare Schäden vorliegen.

CE-Konformität



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit" und 73/23/EWG "Niederspannungs-Richtlinie".

Hierfür trägt das Gerät die CE-Kennzeichnung (CE=Communauté Européenne)

CE = Communauté Européenne = Europäische Gemeinschaften

Das CE signalisiert den Kontrollinstanzen, dass das Produkt den Anforderungen der EU-Richtlinie - insbesondere im Bezug auf Gesundheitsschutz und Sicherheit der Benutzer und Verbraucher - entspricht und frei auf dem Gemeinschaftsmarkt in den Verkehr gebracht werden darf.

Inhalt	Seite
1 Allgemein	7
2 Informationsinhalt der IRIG-B / IEEE1344 / AFNOR Formate	8
2.1 IRIG-B Formate ohne Jahresinformation	8
2.1.1 Funktionsprinzip des Modul FE1000 für IRIG-B ohne Jahresinformation	8
2.2 IRIG-B / IEEE1344 / AFNOR Formate mit Jahresinformation	9
2.2.1 Funktionsprinzip des Modul FE1000 für IRIG-B mit Jahresinformation	9
3 Aufbau des Moduls FE1000	10
3.1 Frontblendenelemente des Moduls FE1000	10
3.2 Übersicht des Moduls FE1000	11
3.2.1 Jumper J1 – Signaleingangspegel für IRIG-B Digital	11
3.2.2 DIP-Schalter DS1	12
3.2.2.1 DIP-Schalter 1+2 / Auswahl Datenstring für Jahresinformation	12
3.2.2.2 DIP-Schalter 3 / Jahresinformation aus IRIG-B oder Uhrensystem	12
3.2.2.3 DIP-Schalter 4 / Jahresinformation aus Speicherung verwenden	12
3.2.2.4 DIP-Schalter 5 / digitales oder analoges IRIG-B Signal auswerten	13
3.2.2.5 DIP-Schalter 6 / z.Zt. ohne Funktion	13
3.2.2.6 DIP-Schalter 7 / Stringausgabe nur bei Status Sync	13
3.2.2.7 DIP-Schalter 8 / Stringausgabe sekundlich oder minütlich	13
4 Inbetriebnahme	14
4.1 Schritt 1: IRIG-B Eingangssignal ANALOG / DIGITAL	14
4.2 Schritt 2: Jahresinformation aus Uhrensystem oder IRIG-B Signal verwenden	14
4.2.1 Erweiterte Einstellung für Modus: Jahreszahl aus Uhrensystem	14
4.3 Schritt 3: Verhalten des Ausgabestrings des Moduls FE1000	15
4.3.1 Sendezyklus SEKÜNDLICH / MINÜTLICH	15
4.3.2 Senden IMMER / NUR WENN SYNC	15
5 Status LEDs	16
5.1 Status LEDs – Modus: Jahresinformation aus Uhrensystem	16
5.2 Status LEDs – Modus: Jahresinformation aus IRIG-B Signal	16
6 Auswertbare IRIG-B / IEEE1344 / AFNOR Eingangssignale	17
6.1 IRIG-B nach IRIG Standard 200-98	17
6.2 IRIG-B nach IRIG Standard 200-04	18
6.3 IEEE 1344-1995	18
6.4 AFNOR NF S87-500	18
7 Technische Daten	19

1 Allgemein

Bei dem IRIG-B Modul FE1000 handelt es sich um einen kompakten IRIG-B Konverter für die Integration in Uhrensysteme bzw. Signalkonverter. Dieses Modul wandelt die Zeitinformation eines extern eingespeisten IRIG-B Signals (analog oder digital) in einen seriellen String, der auf dem **hopf** Master/Slave String basiert, um.

Des Weiteren werden intern synchronisierte Impulse wie PPS (Pulse per second) und eine 1kHz Frequenz ausgegeben.

Das Modul kann mit unterschiedlichen IRIG Time Code Formaten synchronisiert werden:

- IRIG-B nach IRIG Standard 200-98
(Diese Formate enthalten keine Jahresinformation)
- IRIG-B nach IRIG Standard 200-04
- IEEE 1344-1995
- AFNOR NF S87-500

Es können hierbei entweder analoge oder digitale IRIG-B Signale an das Modul angeschlossen werden.



Das IRIG-B Modul FE1000 benötigt für eine erfolgreiche Synchronisation ca. 2-3 Minuten ein störungsfreies Signal. Da das Modul über keine interne Notuhr verfügt, muss nach einem Reset oder Spannungsausfall das Modul erneut aufsynchronisieren, damit eine interne Zeit zur Verfügung steht.

Der jeweilige Status des Moduls kann über 2 LEDs in der Frontblende abgelesen werden. Mit ihrer Hilfe kann eine erfolgreiche Synchronisation bzw. eine gestörte Synchronisation visuell erkannt werden.

Die interne Signalausgabe der Zeitinformation des Moduls FE1000 ist vom jeweiligen Synchronisationsstatus, als auch von der internen Einstellung abhängig.

2 Informationsinhalt der IRIG-B / IEEE1344 / AFNOR Formate

Bei der Zeitsynchronisation mittels eines IRIG-B Signals gibt es folgende Punkte zu beachten:

1. Die verschiedenen IRIG-B Formate, IEEE1344 und AFNOR NF S87-500 haben neben der Uhrzeit unterschiedliche Informationen die übertragen werden.
2. Nicht jedes Format unterstützt die Übertragung der Jahresinformation welche für eine vollständige Uhrzeit/Datumsanzeige erforderlich ist.



Das IRIG-B Modul FE1000 kann so parametrieren werden, so dass das Modul entweder die Jahresinformation aus dem einzuspeisenden IRIG-B Signal verwendet oder aber aus dem jeweiligen Uhrensystem bereitgestellt wird.

2.1 IRIG-B Formate ohne Jahresinformation

Die "alten" IRIG-B Formate nach dem Standard 200-98 enthalten **keine** Information über das aktuelle Jahr.

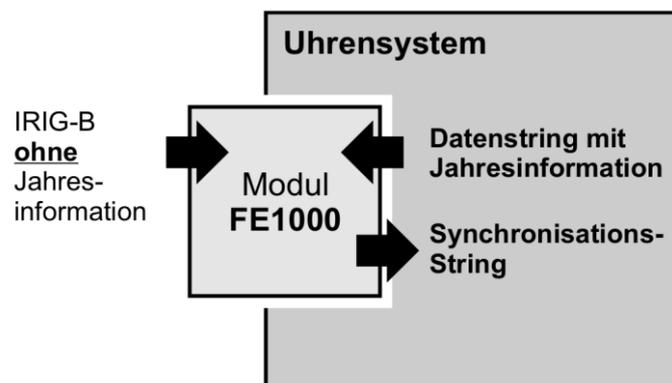
Diese Formate sind Bxx0, Bxx1, Bxx2 und Bxx3.



Bei Nutzung dieser Formate muss das Modul auf "Jahresinformation aus Uhrensystem" eingestellt werden.

Bei falscher Einstellung wird eine **falsches Jahr** im System verwendet.

2.1.1 Funktionsprinzip des Modul FE1000 für IRIG-B ohne Jahresinformation



2.2 IRIG-B / IEEE1344 / AFNOR Formate mit Jahresinformation

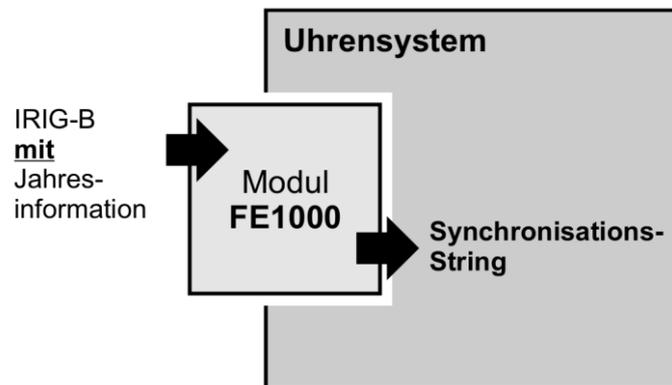
Der aktuelle IRIG Standard 200-04 wurde um 4 Formate mit der Jahresinformation erweitert.

Diese Formate sind Bxx4, Bxx5, Bxx6 und Bxx7.

Bei diesen Formaten wurden anstelle der Control Funktion zusätzliche Informationen in das Telegramm implementiert.

Die Formate IEEE1344 und AFNOR NF S87-500 enthalten ebenfalls die für eine Synchronisation erforderliche Jahresinformation.

2.2.1 Funktionsprinzip des Modul FE1000 für IRIG-B mit Jahresinformation



3 Aufbau des Moduls FE1000

3.1 Frontblendenelemente des Moduls FE1000



Status Optokoppler

3-polige steckbare Schraubklemme
Steckverbinder

Pin	Signal TTL (Jumper J1= 1-2)	Signal RS422 (Jumper J1= 2-3)
1	TTL - Eingang	RxD+ (high-aktiv)
2	muss frei bleiben!	RxD- (low-aktiv)
3	GND potentialfrei	GND potentialfrei

Status LEDs

LED	Bedeutung
RD	Status LED rot
GN	Status LED grün

IRIG-B Analogue

BNC Buchse

IRIG-B	Analoger Signaleingang
--------	------------------------

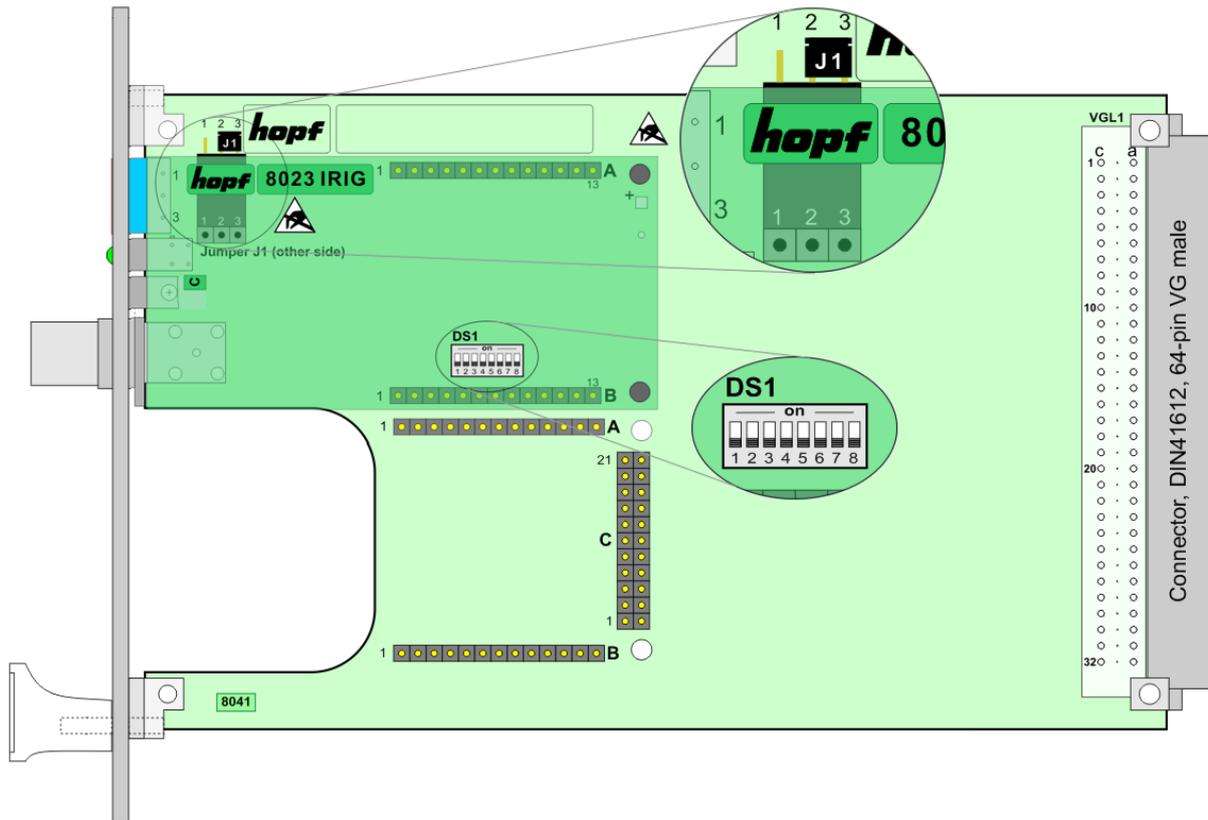


Bei Konfiguration des Jumper J1 für Eingangssignale im TTL-Pegel muss der Pin 2 des Anschlusssteckers für einen fehlerfreien Betrieb zwingend freibleiben.



Über einen internen DIP-Schalter DS1 erfolgt die Auswahl ob das digitale oder analoge Eingangssignal für die Synchronisation verwendet werden soll.

3.2 Übersicht des Moduls FE1000



3.2.1 Jumper J1 – Signaleingangspiegel für IRIG-B Digital

Mit der **Jumper J1** erfolgt die Anwahl des digitalen IRIG-B Signals.

- 1 – 2 Eingabesignal erfolgt im TTL-Pegel
- 2 – 3 Eingabesignal erfolgt im RS422-Pegel



Bei Konfiguration des Jumper J1 für Eingangssignale im TTL-Pegel muss der Pin 2 des Anschlusssteckers "RIG-B Digital" für einen fehlerfreien Betrieb zwingend frei bleiben.

3.2.2 DIP-Schalter DS1

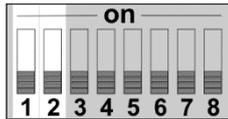
Über den Schalter DS1 können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.

3.2.2.1 DIP-Schalter 1+2 / Auswahl Datenstring für Jahresinformation

Das Modul FE1000 kann aus verschiedenen seriellen Datenstrings die Jahresinformation erhalten.



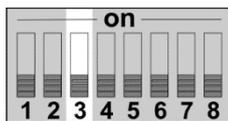
Nur wirksam bei DS1 SW3 = ON



SW1	SW2	Funktion
ON	ON	hopf Master/Slave String - sekundlich
ON	OFF	BUS-String System 7001RC
OFF	ON	hopf Master/Slave String - minütlich
OFF	OFF	BUS-String System 6000/7001

3.2.2.2 DIP-Schalter 3 / Jahresinformation aus IRIG-B oder Uhrensysteem

Einstellung auf welche Weise das Modul FE1000 die Jahresinformation erhält.



SW3	Funktion
ON	Jahresinformation vom jeweiligen Uhrensysteem verwenden
OFF	Jahresinformation aus IRIG-B Signal verwenden

3.2.2.3 DIP-Schalter 4 / Jahresinformation aus Speicherung verwenden

Diese Funktion legt fest, wie sich das Modul verhält, wenn bei der Einstellung "Jahresinformation aus Uhrensysteem" der an das Modul gesendete Datenstring für die Jahresinformation die benötigte Information nicht enthält (z.B. das Uhrensysteem verfügt selbst über keine gültige Uhrzeit/Datums Information).



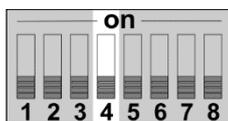
Nur wirksam bei DS1 SW3 = ON

Bei aktivierter Funktion "Jahresinformation ausschließlich aus Datenstring verwenden" wird das Modul nicht synchron bevor es die Jahresinformation über den eingestellten seriellen String erhalten hat.

Bei aktivierter Funktion " Jahresinformation aus Speicherung verwenden" wartet das Modul 5 Minuten nach dem Einschalten oder Reset auf den eingestellten Datenstring mit der Jahresinformation. Sollte der Datenstring nach diesen 5 Minuten nicht empfangen worden sein oder die benötigte Information nicht enthalten, verwendet das Modul die letzte gültige Jahresinformation aus dem internen ausfallsicheren Speicher.



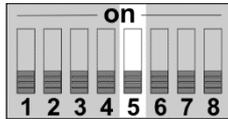
Wird die Funktion "Jahresinformation ausschließlich aus Datenstring verwenden" aktiviert, ist für eine Synchronisation zwingend ein Eingriff des Anwenders erforderlich, wenn z.B. das Uhrensysteem nach mehrtägigem Ausschalten über keine gültige Notuhr-Information mehr verfügt.



SW4	Funktion
ON	Jahresinformation ausschließlich aus Datenstring verwenden
OFF	Jahresinformation aus Speicherung verwenden

3.2.2.4 DIP-Schalter 5 / digitales oder analoges IRIG-B Signal auswerten

Einstellung ob das IRIG-B für einen Synchronisation über den analogen oder digitalen Eingang erfolgt.

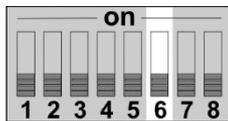


SW5	Funktion
ON	Es wird das analoge IRIG-B Signal ausgewertet
OFF	Es wird das digitale IRIG-B Signal ausgewertet

3.2.2.5 DIP-Schalter 6 / z.Zt. ohne Funktion



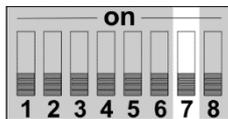
Aus kompatibilitätsgründen sollte der Schalter immer auf OFF gestellt sein



SW6	Funktion
ON	z.Zt keine Funktion
OFF	z.Zt keine Funktion (Default)

3.2.2.6 DIP-Schalter 7 / Stringausgabe nur bei Status Sync

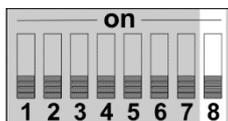
Einstellung ob der interne Synchronisationsstring immer (unabhängig vom Synchronisationszustand und Vorhandensein einer gültigen Zeitinformation) ausgegeben wird oder nur wenn das Modul FE1000 im Status **Sync** ist.



SW7	Funktion
ON	Es wird unabhängig vom Status immer ein String gesendet
OFF	Es wird nur ein String bei Status Sync gesendet (Default)

3.2.2.7 DIP-Schalter 8 / Stringausgabe sekundlich oder minütlich

Der Sendezyklus des auszugebenden **hopf** Master/Slave Strings kann je nach Anforderung des zu synchronisierenden Uhrensystems auf sekundlich oder minütlich eingestellt werden.



SW8	Funktion
ON	Die Stringausgabe erfolgt sekundlich
OFF	Die Stringausgabe erfolgt minütlich (Default)

4 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme des IRIG-B Moduls FE1000 beschrieben.



In der Regel ist das IRIG-B Modul FE1000 bei der Auslieferung bereits so parametrierung, dass nur noch die für das einzuspeisende IRIG-B Signal erforderlichen Einstellungen durchgeführt werden müssen.

4.1 Schritt 1: IRIG-B Eingangssignal ANALOG / DIGITAL

Über den DIP-Switch DS1 ist einzustellen ob das IRIG-B für eine Synchronisation über den analogen oder digitalen Eingang erfolgt.

4.2 Schritt 2: Jahresinformation aus Uhrensystem oder IRIG-B Signal verwenden

Über den DIP-Switch DS1 muss eingestellt werden ob das für die Synchronisation zur Verfügung stehende IRIG-B Signal über die erforderliche Jahresinformation verfügt.

4.2.1 Erweiterte Einstellung für Modus: Jahreszahl aus Uhrensystem

Bei aktivierter Funktion "Jahresinformation aus Uhrensystem", kann für die unterschiedlichen Einsatzbedingungen ein differenziertes Verhalten des Modul FE1000 eingestellt werden.

Diese Einstellung berücksichtigt, ob nach dem Einschalten oder einem RESET eine gültige Uhrzeit im Uhrensystem zur Verfügung steht (z.B. das Uhrensystem verfügt über keine Notuhr oder war länger als 3 Tage ausgeschaltet).

Einstellung "Jahresinformation ausschließlich aus Datenstring verwenden"

Bei dieser Einstellung wird das Modul FE1000 ausschließlich synchron und somit auch das Uhrensystem, wenn dem Modul über den Datenstring des Uhrensystems eine gültige Jahresinformation bereitgestellt wird.



Sollte im Uhrensystem keine gültige Uhrzeit mit Datum vorhanden sein ist ein Setzen der Uhrzeit im Uhrensystem durch den Anwender für eine Synchronisation zwingend erforderlich.

Einstellung "Jahresinformation aus Speicherung verwenden"

Bei dieser Einstellung verwendet das Modul FE1000, wenn nach dem Einschalten oder einem RESET des Moduls länger als 5 Minuten über den Datenstring des Uhrensystems **keine** gültige Jahresinformation bereitgestellt wird, die ausfallsicher im Modul gespeicherte letzte gültige Jahresinformation für die Synchronisation.



Sollte bei dieser Einstellung eine falsche Jahreszahl im System angezeigt werden, ist wie folgt vorzugehen:

- IRIG-B Leitung vom Modul FE1000 abziehen
- Gewünschte Zeit-/Datumsinformation über das Uhrensystem setzen und den nächsten Minutenwechsel abwarten
- Das Modul FE1000 benötigt einen Reset zur neuen Zeit-/Datumsübernahme. Dazu muss das Uhrensystem für ca. 5 Sekunden aus- und danach wieder eingeschaltet werden.
- Anschließend die IRIG-B Leitung wieder auf das Modul FE1000 aufstecken

4.3 Schritt 3: Verhalten des Ausgabestrings des Moduls FE1000

Die intern auszugebende Synchronisationsinformation (**hopf** Master/Slave String) kann in ihrem Verhalten über den DIP Schalter DS1 eingestellt werden.

4.3.1 Sendezyklus SEKÜNDLICH / MINÜTLICH

Der Sendezyklus des auszugebenden **hopf** Master/Slave Strings kann je nach Anforderung des zu synchronisierenden Uhrensystems auf sekundlich oder minütlich eingestellt werden.

4.3.2 Senden IMMER / NUR WENN SYNC

Bei dieser Einstellung wird festgelegt, ob das angeschlossene Uhrensysteem synchronisiert wird sobald im Modul FE1000 eine gültige Zeitinformation vorhanden ist oder ausschließlich während das Modul FE1000 durch das IRIG-B Signal synchronisiert wird.

5 Status LEDs

Für eine bessere Fehleranalyse verhalten sich die Status-LEDs in den zwei grundsätzlichen Betriebsmodi (Jahresinformation aus Uhrensystem / Jahresinformation aus IRIG-B Signal) unterschiedlich.

5.1 Status LEDs – Modus: Jahresinformation aus Uhrensystem

Die Status LEDs auf der Frontblende signalisieren den aktuellen (Synchronisations-) Zustand der Karte. Hierbei haben die LEDs folgende Bedeutung:

LED Rot	LED Grün	Status
OFF	ON	Sync (Funksynchron) mit Quarzregelung
ON	1Hz	Jahr vorhanden + Kein Signal am Eingang
2Hz	1Hz	Jahr vorhanden + Signal nicht auswertbar / noch nicht ausgewertet
5Hz	1Hz	Kein Jahr vorhanden + Signal am Eingang OK
ON	OFF	Kein Jahr vorhanden + Kein Signal am Eingang

5.2 Status LEDs – Modus: Jahresinformation aus IRIG-B Signal

Die Status LEDs auf der Frontblende signalisieren den aktuellen (Synchronisations-) Zustand der Karte. Hierbei haben die LEDs folgende Bedeutung:

LED Rot	LED Grün	Status
OFF	ON	Sync (Funksynchron) mit Quarzregelung
5Hz	OFF	Kein Signal am Eingang
2Hz	OFF	Signal nicht auswertbar / noch nicht ausgewertet

6 Auswertbare IRIG-B / IEEE1344 / AFNOR Eingangssignale

Die folgenden Telegramme / Time Code Formate können vom Modul FE1000 ausgewertet werden:

- IRIG-B nach IRIG Standard 200-98
- IRIG-B nach IRIG Standard 200-04
- IEEE 1344-1995
- AFNOR NF S87-500

Analoge Signale (z.B. IRIG-B 12x):

- Modulationsgrad 3:1
- Spannungspegel 1 - 10V_{ss}

Digitale Signale (z.B. IRIG-B 00x):

wahlweise

- RS422 Pegel

oder

- TTL Pegel

6.1 IRIG-B nach IRIG Standard 200-98

Das IRIG-B Format besteht aus einem Zeitcode mit 74 Bit und hat eine Wiederholrate von einer Sekunde. Der Bitrahmen beträgt 10msec. Die Wertigkeit eines Bits wird durch Impulsbreitenmodulation dargestellt und beträgt ein Vielfaches einer Millisekunde.

Zur Synchronisation auf den Sekundenanfang ist ein neutraler logischer Zustand notwendig der als Identifier bezeichnet wird.

- | | |
|--------------|-----------------|
| • Logisch 0 | = 2msec H-Pegel |
| • Logisch 1 | = 5msec H-Pegel |
| • Identifier | = 8msec H-Pegel |

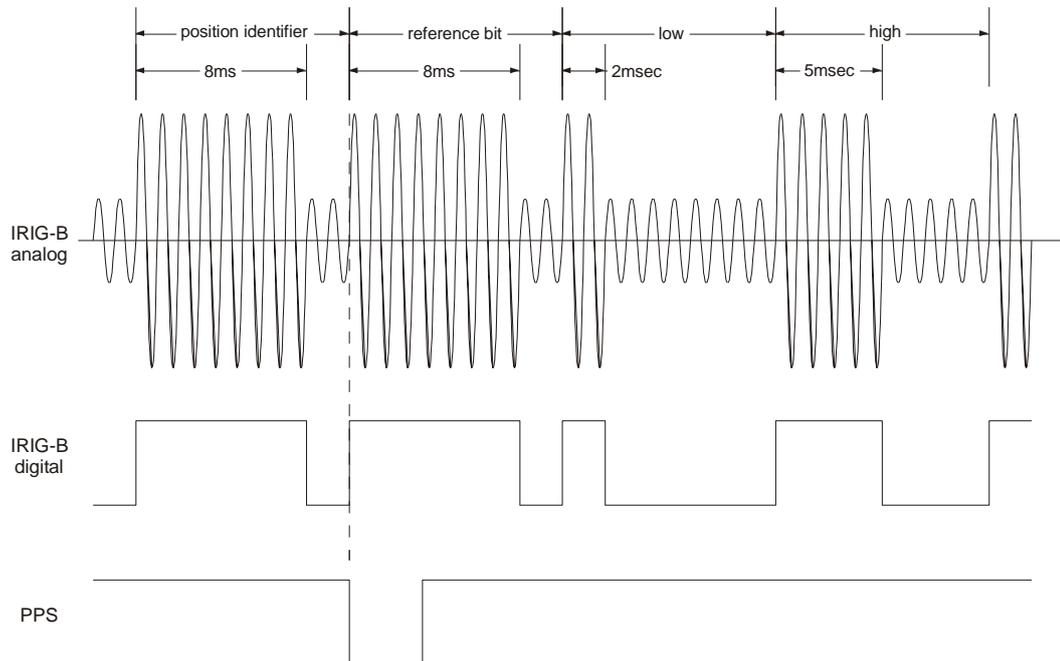
Die 74 Zeitcode Bits sind aufgeteilt in

- 30 Bits für den BCD-Wert der Sekunden, Minuten, Stunden und den laufenden Jahrestag
- 27 Bits für die Eingabe von Kontrollinformationen
- 17 Bits für den binären Wert der laufenden Tagessekunden

In einer Sekunde können 100 Bitrahmen übertragen werden. Nicht benutzte Bitrahmen werden mit einer logischen Null aufgefüllt.

Information zum Jahr, Differenzzeit UTC zu lokaler Zeit sowie Status Sommerzeit/Winterzeit sind in Telegrammen nach IRIG Standard 200-98 nicht enthalten.

Die folgende Abbildung zeigt die IRIG-B Signalwertigkeiten im analogen und digitalen Format.



6.2 IRIG-B nach IRIG Standard 200-04

Der IRIG-B Standard 200-04 ist eine Erweiterung des Standard 200-98. Es wurden zusätzliche IRIG Telegramme mit einem erweiterten Informationsgehalt definiert.

So wird z.B. zusätzlich im ersten Kontrollinformationsfeld das laufende Jahr mitgesendet. Hierdurch kann eine komplette Uhrzeit/Datums-Information als Zeitausgabe erstellt werden.

6.3 IEEE 1344-1995

Diese Variante des IRIG Standard ist eine Erweiterung des IRIG Standard 200-98. Es werden die 27 Bits des Kontrollinformationsfeldes mit festen Daten wie Jahr, Zeitoffset zwischen UTC und lokaler Zeit, Sommerzeit/Winterzeit Status usw. belegt. Er ist zum IRIG Standard 200-98 abwärtskompatibel (der IRIG Standard 200-98 ist als Untermenge enthalten).

6.4 AFNOR NF S87-500

Dieser IRIG Standard ist vom französischen Normeninstitut festgelegt worden. Er baut auf den Standard IRIG 200-98 auf. Es werden die 27 Bits des Kontrollinformationsfeldes mit festen Daten, wie Jahr, Monat usw. belegt. Er ist zum IRIG Standard 200-98 abwärtskompatibel (der IRIG Standard 200-98 ist als Untermenge enthalten).

7 Technische Daten

Allgemeine Daten	
Versorgungsspannung:	5V DC \pm 5%
Temperaturbereich: Lagerung / Betrieb	-20 ... +85°C / 0 ... +70°C
Luftfeuchtigkeit:	95%, nicht betauend
Normen:	CE
Schutzart:	keine
MTBF:	> 900.000 Stunden
Umsetzgenauigkeit:	
Analog-Signal:	\pm 20 μ sec, Jitter \pm 5 μ sec
Digital-Signal:	\pm 3 μ sec
Freilauf Regelung:	\pm 0,2ppm zum Eingangssignal nach 0,5 Std. kontinuierlichem IRIG-B Signalempfang

Signaleingänge	
IRIG-B analog:	Potentialtrennung 500V DC
Impedanz:	10kOhm
Spannungspegel:	1 - 10V _{SS}
Modulationsgrad:	3 : 1
IRIG-B digital:	Potentialtrennung 500V DC
Spannungspegel:	RS422, TTL-Pegel Automatische Erkennung von High- und Low- aktiven Signalen
IRIG Format:	- IRIG-B nach IRIG Standard 200-98 - IRIG-B nach IRIG Standard 200-04 - IEEE1344-1955 - AFNOR NF S 87-500 Mit automatischer Format-Erkennung
Interne Serielle Schnittstelle:	TTL-Pegel

Signalausgänge:	
PPS-Impuls:	TTL-Pegel High-aktiv
Impulsbreite:	50msec
1kHz-Signal:	TTL-Pegel 50/50 Low-aktiv
Serielle Schnittstelle:	TTL-Pegel Low-aktiv