

ACEM

DCF-77 Empfängermodul

Hinweise zum Inhalt der Bedienanleitung

Im ersten Teil der Bedienanleitung werden die Eigenschaften des Empfängermoduls und das Funktionsprinzip erläutert.

Danach folgen Anschlußhinweise und die Erläuterungen zu dem Meßpunkt auf der Platine des ACEM. In diesem Abschnitt sind auch Hinweise zum Betrieb und für die optimale Ausrichtung zum Sender DCF-77 enthalten.

Ein kurzes Kapitel über den Zeitzeichensender DCF-77 und die von ihm ausgestrahlten Signale vermittelt ein Grundwissen über die Zeitzeichensignale.

Im Anschluß daran finden Sie das komplette Schaltbild des Empfängermoduls.

ALLGEMEINES

Eigenschaften

Das Empfängermodul ACEM dient in erster Linie zum Empfang der Zeitinformation des Zeitzeichensenders DCF-77. Es ist besonders auf den Betrieb in Verbindung mit dem ATOMIC-CLOCK-MODUL ACM-77 abgestimmt. Selbstverständlich ist auch der Betrieb mit anderen Auswerte- und Anzeigeeinheiten möglich. Das Empfängermodul ist bereits fertig abgeglichen und sofort funktionsbereit.

Durch das moderne Schaltungskonzept, bei dem z.B. auch ein kundenspezifisches IC verwendet wird, werden gute Empfängerdaten und eine sichere Funktion erreicht. Durch engtolerier-te Bauelemente ist nur ein einziger Abgleichpunkt vorhanden. Ein eigener Quarztakt zur Erzeugung einer extrem stabilen Mischfrequenz sorgt für konstante Empfangseigenschaften. Eine spezielle Filterstufe vierter Ordnung dient zur Selektion des Mischsignals. Dadurch ergibt sich eine entsprechend hohe Selektivität.

Die Regelung der Eingangsempfindlichkeit ist auf die beson-

deren Eigenheiten des DCF-77 abgestimmt. Eine zusätzliche Empfindlichkeitsumschaltung im Eingangsverstärker ermöglicht die Anpassung an schwierigere Empfangsbedingungen. Die Ausrichtung der Antenne wird durch aufgedruckte Hinweise auf der Platine und auf dem Gehäuse erleichtert. Normalerweise ist eine grobe Ausrichtung in die entsprechende Himmelsrichtung für einwandfreien Empfang hinreichend. Eine zusätzliche Kontrollanzeige mit einer LED auf der Leiterplatte des Empfängermoduls dient zur Anzeige der empfangenen Impulse. Dadurch kann die Empfangsqualität bereits am Empfängermodul beurteilt werden. Dies ist besonders bei größeren Entfernungen zum Auswertemodul von Bedeutung. Dabei ist auch wichtig, daß keine Spezialkabel (Antennenkabel, Koaxleitung etc.) erforderlich sind, sondern handelsübliches, dreipoliges Steuerkabel zur Verbindung verwendet werden kann.

Die Versorgung des Empfängermoduls kann mit einer ungestabilisierten Gleichspannung im Bereich von 12V bis 18V erfolgen. In Verbindung mit dem ATOMIC-CLOCK-MODULE ACM-77 bietet sich ein kleines Steckernetzteil an.

ANSCHLUSSHINWEISE

Beachten Sie bitte die nachfolgenden Hinweise zum Anschluß an das Auswertemodul ACM-77 oder an ähnliche Einheiten möglichst genau.

```
*****
** ACHTUNG !                                                                **
** Das Empfängermodul ACEM ist nicht gegen Verpolung der                **
** Versorgungsspannung oder gegen Kurzschluß am Ausgang                **
** geschützt.                                                            **
*****
```

Insbesondere bei Verwendung des ACEM in Verbindung mit anderen Auswertemodulen als dem ACM-77 sind einige Besonderheiten zu beachten !

Anschluß des Empfängermoduls ACEM an das ACM-77

Das Empfängermodul ACEM liefert das für den Betrieb des ACM-77 notwendige dekodierte Taktsignal. Das Empfängermodul wird über ein dreipoliges Kabel mit dem ACM-77 verbunden.

** WICHTIG ! **
** Der Empfänger darf nur an das ACM-77 angeschlossen **
** werden, wenn die Versorgungsspannung ausgeschaltet ist **
** Andernfalls riskieren Sie eine Beschädigung des auf **
** dem ACM-77 vorhandenen Prozessors, da ohne Massebezug **
** unzulässige Spannungen auftreten können ! **
** SCHALTEN SIE BEI ALLEN ARBEITEN DIE VERSORGUNG AUS ! **

Auf dem Anzeigemodul ACM-77 befinden sich insgesamt 4 beschriftete Lötstifte. Der Anschluß des Empfängermoduls erfolgt an den Lötstiften " - " und " + " und " TAKT ". Achten Sie bitte unbedingt auf die richtige Polarität der Versorgungsspannung und verwechseln Sie keinesfalls die Anschlüsse " Takt " und VERSORGUNG !

Das 3-adrige Anschlußkabel des Empfängermoduls hat die Farben weiss, braun und grün.

1. Das braune Anschlußkabel ist der Masseanschluß und wird mit dem Lötstift " - " (links neben " TAKT ") verbunden.
2. Das weisse Anschlußkabel ist der Versorgungsspannungsanschluß des Empfängermoduls und wird mit dem Lötstift " + " (rechts neben " REL ") verbunden.
3. Das grüne Anschlußkabel führt die demodulierte DCF-77 Information und wird an den Lötstift " TAKT " geführt.

Anschluß mehrerer ACM-77 an ein Empfängermodul

An ein Empfangsmodul ACEM können bis zu 5 Stück ACM-77 angeschlossen werden. Die Versorgung des Empfangsmoduls erfolgt von einem der ACM-77. Die Masseleitung aller ACM-77 muß untereinander verbunden werden. Ebenso wird der Anschlußstift "TAKT" aller ACM-77 untereinander verbunden. Diese Verbindungsleitungen dürfen allerdings nicht beliebig lang sein, um die Einstrahlung von Störungen zu vermeiden. Bei Längen über 5m sollte möglichst abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Achten Sie bitte auch auf eine sinnvolle Leitungsführung (nicht parallel zu Starkstromleitungen etc.).

Geeignete Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung muß eine gesiebte Gleichspannung im Bereich von ca. 12V bis 18V sein. Diese kann z.B. aus einem preiswertem Steckernetzteil kommen. Die eigentliche Stabilisierung ist bereits auf dem Empfängermodul ACEM bzw. auf dem Anzeigemodul ACM-77 enthalten. Beachten Sie aber, daß eine unzureichende Siebung aufgrund eines zu kleinen Ladeelkos im Steckernetzteil oder einer zu geringen Versorgungsspannung eventuell zu Problemen beim Empfänger führen kann. In diesem Fall arbeitet die Spannungsregelung mit dem 7808 (unterer Wert der Eingangsspannung 11.5 V) nicht mehr einwandfrei. Auf dem ACM-77 befindet sich daher zur Sicherheit parallel zur Versorgungsspannung ein Ladeelko von 220uF/25V. Dieser ist aber nur dann ausreichend, wenn auch im Steckernetzteil, wie normalerweise üblich, auch ein Ladeelko vorhanden ist.

Die Stromaufnahme des Empfängermoduls beträgt ca. 30mA. Ein handelsübliches 300mA-Netzteil ist also z.B. zur Versorgung eines Empfängermoduls und eines ACM-77 gut ausreichend. Betreiben Sie das Steckernetzteil in der Schalterstellung

12V und achten Sie auf die richtige Polarität. In Verbindung mit dem ACM-77 ist das Empfängermodul gegen Verpolung geschützt. Beachten Sie aber, daß das Empfängermodul allein NICHT gegen Verpolung geschützt ist und vertauschen Sie keinesfalls den Ausgang des ACEM mit einem Versorgungsspannungsanschluß.

Anschluß an andere Auswerteeinheiten

Das Empfängermodul ACEM kann aufgrund der universellen Konzeption auch mit vielen anderen Auswerteschaltungen zusammen betrieben werden. Dies ist allerdings nur dann sinnvoll, wenn das angeschlossene Gerät die demodulierten DCF-77 Impulse verarbeitet. Bei einer kurzen Trägerabsenkung (100 ms) ist der Ausgangsimpuls ca. 100 ms bis 140 ms und bei einer langen Trägerabsenkung (200 ms) ca. 200 bis 240ms lang.

Bei entsprechendem Abschluß mit einer roten LED in Reihe mit einem Widerstand 470R gegen Masse liefert das Empfängermodul Impulse im TTL-Pegel parallel zu dem Abschlußwiderstand. Die LED kann in Ihrem Auswertemodul gleichzeitig zur optischen

Kontrolle der empfangenen Impulse dienen.

Das 3-adrige Anschlußkabel des Empfängermoduls hat die Farben weiss, braun und grün.

1. Das braune Anschlußkabel ist der Masseanschluß.
2. Das weisse Anschlußkabel ist der Versorgungsspannungsanschluß des Empfängermoduls für +12V bis +18V Gleichspannung.
3. Das grüne Anschlußkabel führt die demodulierte DCF-77 Information und muß wie oben beschrieben mit einer LED und einem 470R Widerstand abgeschlossen werden. Andernfalls funktioniert die im Empfängermodul befindliche Kontrollanzeige (LED) nicht und Ihre Auswerteschaltung wird nicht mit TTL-Pegel versorgt. Selbstverständlich muß die Masse Ihrer Auswerteschaltung als Bezugspunkt auch mit der Masse der Gleichspannungsquelle verbunden werden. Achten Sie darauf, daß der Empfänger nur dann an Auswerteeinheiten angeschlossen wird, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet ist !

EMPFANG DES ZEITZEICHENSIGNALS

Ausrichten des ACEM

Die Montage des Empfängermoduls ACEM sollte waagerecht mit mindestens 1 Meter Abstand zum Anzeigemodul ACM-77 erfolgen. Zu anderen Auswerte- und Anzeigeeinheiten ist ggf. ein größerer Abstand notwendig. Insbesondere Multiplexanzeigen und Taktoszillatoren können den Empfang des DCF-77 erheblich stören. Ebenso ist ein ausreichender Abstand zu Netzleitungen, Leuchtstofflampen, Fernsehgeräten, Microcomputern etc. einzuhalten.

Die Ausrichtung der Antenne erfolgt so, daß der auf dem Gehäuse aufgedruckte Pfeil in Richtung Mainflingen bei Frankfurt zeigt. In dieser Richtung sollten sich möglichst keine der oben genannten Störquellen befinden. Beachten Sie bitte auch den Aufdruck auf dem Empfängermodul.

An der Leuchtdiode "TAKT" bzw. "DECODER" des ev. angeschlossenen ACM-77 ist nach einer Einlaufzeit von ca. 30s ein Blinken im Sekundentakt zu erkennen. Diese Impulse haben eine unterschiedliche Länge (0.1s oder 0.2s). An der

obengenannten LED kann man einige Störungen sehr gut erkennen und den Standort des Empfangsmoduls optimieren. Beachten Sie aber, daß vom Sender DCF-77 die 59. Sekundenmarke ausgelassen wird, um eine Minutenkennung zu erzeugen. Falls eine Sekundenmarke fehlt, muß es sich also nicht um eine Störung handeln. Ein ungleichmäßiges Flackern der LED deutet aber zweifelfrei auf gestörten Empfang hin.

Erhöhung der Empfindlichkeit

In ungünstigen Empfangslagen kann es unter Umständen notwendig sein, die Eingangsempfindlichkeit zu erhöhen. Auf der Lötseite der Leiterplatte befinden sich zwei mit einem Pfeil gekennzeichnete Lötflächen im Bereich des Spannungsreglers und des Vorverstärkers. Wenn diese miteinander verbunden werden, erhöht sich die Eingangsempfindlichkeit um 20dB. Allerdings hat diese Empfindlichkeitserhöhung Nachteile, wenn bereits die normale Eingangsempfindlichkeit ausreichend war. Dann wird durch die zusätzliche Verstärkungserhöhung in der Vorstufe der zur Verfügung stehende Regelumfang des Empfängers eingeschränkt und der Empfang eventuell ver-

schlechtert. Erhöhen Sie die Verstärkung also nur dann, wenn es die Empfangsbedingungen unbedingt verlangen.

Verwendung des Meßpunktes

Auf der Leiterplatte ACEM befindet sich ein Meßpunkt TP-1 zum Anschluß eines Oszilloskops. Hier liegt das gefilterte Mischsignal von 700Hz an. Es hat in mittleren Empfangslagen eine Amplitude von ca. 80mVss und schwankt im Takt der DCF-77 Modulation in der Amplitude. Dieses Meßsignal kann z.B. für das Erkennen von Störungen beim Empfang und zum Abgleich des Eingangskreises (Spule auf dem Ferritstab verschieben) verwendet werden. Ein Nachgleich ist aber erfahrungsgemäß auch nach jahrelanger Betriebszeit nicht notwendig. Sie sollten den Abgleich außerdem nur dann durchführen, wenn Sie über die notwendigen Meßmittel und die entsprechende Erfahrung verfügen.

DER ZEITZEICHENSENDER DCF-77

Codierung der Zeitinformationen

Der PTB-Sender DCF77 in Mainflingen bei Frankfurt/Main sendet im Langwellenbereich auf 77,500 KHz ständig die amtliche Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland. Die Trägerfrequenz ist eine hochstabile Normalfrequenz die von einer Gruppe von Cäsiumnormalen (Atomfrequenznormale) durch ständigen Vergleich hergeleitet wird. Damit ist eine Langzeitabweichung von weniger als 1 zu 2.000.000.000.000 gewährleistet. Das entspricht einer Abweichung von weniger als einer Sekunde in 300.000 Jahren. Auch die codierte Zeitinformation besitzt nur diese geringe Abweichung.

Die Trägeramplitude wird einmal pro Sekunde auf ca. 25 % für 0,1 bzw. 0,2 Sekunden abgesenkt. Diese Absenkungen tragen die digitale Zeitinformation. Eine Absenkung über 0,1 Sek entspricht einer logischen "0", eine Absenkung von 0,2 Sek einer logischen "1". In der 59. Sekunde einer jeden Minute entfällt diese Kennung. Damit wird der bevorstehende Minutenwechsel angekündigt.

Codetabelle

Die folgende Tabelle zeigt die Codierung aller 59 Bit. In der Tabelle werden folgende Abkürzungen verwendet:

Bit 1 bis 15 Diese Bits enthalten Sonderkennungen und werden nach Bedarf vergeben.

R Dieses Bit kennzeichnet den Betrieb mit Reserveanten

A Ankündigungsbit für Sommer-/Winterzeitschaltung

Z 1/ Z 2 Kennung für Sommerzeit / Winterzeit MESZ / MEZ

S-Sek Ankündigung für Schaltsekunde

S Startbit immer auf "1"

P1 - P3 Paritätsbit zum Überprüfen der Übertragung

Bit	Wert	Bedeutung	Bit	Wert	Bedeutung	Bit	Wert	Bedeutung
1	Bit 1		8	Bit 8		15	Bit 15	
2	Bit 2		9	Bit 9		16	R	
3	Bit 3		10	Bit 10		17	A	
4	Bit 4		11	Bit 11		18	Z 1	
5	Bit 5		12	Bit 12		19	Z 2	
6	Bit 6		13	Bit 13		20	S-Sek	
7	Bit 7		14	Bit 14		21	S	

Bit	Wert	Bedeutung	Bit	Wert	Bedeutung	Bit	Wert	Bedeutung
22	1	Min-Einer	35	20	Std-Zehner	48	4	Mon-Einer
23	2	Min-Einer	36		P2	49	8	Mon-Einer
24	4	Min-Einer	37	1	Tag-Einer	50	10	Mon-Zehner
25	8	Min-Einer	38	2	Tag-Einer	51	1	Jahr-Einer
26	10	Min-Zehner	39	4	Tag-Einer	52	2	Jahr-Einer
27	20	Min-Zehner	40	8	Tag-Einer	53	4	Jahr-Einer
28	40	Min-Zehner	41	10	Tag-Zehner	54	8	Jahr-Einer
29		P1	42	20	Tag-Zehner	55	10	Jahr-Zehner
30	1	Std-Einer	43	1	Wochentag	56	20	Jahr-Zehner
31	2	Std-Einer	44	2	Wochentag	57	40	Jahr-Zehner
32	4	Std-Einer	45	4	Wochentag	58	80	Jahr-Zehner
33	8	Std-Einer	46	1	Mon-Einer	59		P3
34	10	Std-Zehner	47	2	Mon-Einer			



Hindenburgstraße 13, 3302 Cremlingen/Schandelah