

# **Technische Beschreibung**

DCF77-Empfänger  
PG1006/1007



**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 und eventuell auftretende Folgeschäden.

**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** 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.

**hopf** Elektronik

Nottebohmstr. 41    58511 Lüdenscheid  
Postfach 1847      58468 Lüdenscheid

Tel.:    ++49 (0)2351 / 9386-86

Fax:     ++49 (0)2351 / 9386-93

Internet: <http://www.hopf-time.com>

e-mail: [info@hopf-time.com](mailto:info@hopf-time.com)

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Start Allgemeine Informationen</b>	<b>5</b>
<b>2 Der Empfänger</b>	<b>5</b>
2.1 Auswertung der Zeitinformation	5
2.2 Auswertung für den Regelspannungs-Verstärker	5
2.3 Regelspannung für den Quarz	5
<b>3 Ausrichten der Antenne ab PG 1006</b>	<b>6</b>
3.1 Störungen des DCF77 Empfangs	6
3.2 Indirekter Blitzschutz	7
<b>4 Ausgabe Modi</b>	<b>8</b>
4.1 Ausgabemode 0	8
4.2 Ausgabemode 1	8
4.3 Ausgabemode 2	8
4.4 Ausgabemode 3	8
4.5 Ausgabemode 4	8
4.6 Ausgabemode 5	9
4.7 Ausgabemode 6	10
4.8 Ausgabemode 7	11
<b>5 DIP-Schalter</b>	<b>12</b>
<b>6 Technische Daten</b>	<b>13</b>
<b>7 Anschlußplan</b>	<b>14</b>
7.1 Mode 6 (Standard)	14
7.2 Mode 6 (LCD-Anzeige / Typ 16256B)	15
7.3 Mode 5 und Mode 7	16

**INHALT**

**Seite**

---

## **1 Start Allgemeine Informationen**

Die Funkuhrenkarte PG1006 beinhaltet alle Funktionen der Schaltkarten PG1000 bis 1005. Folgende wesentliche Änderungen wurden am Layout der Karte vorgenommen:

- Sämtliche Lötbrücken sind durch DIP-Schalter ersetzt worden.
- Die Notuhrpufferung wird auf der Karte durchgeführt.

Die Karte PG1007 entspricht in allen Funktionen der Karte PG1006, jedoch ist hierbei der Antennenkreis potential getrennt ausgeführt.

## **2 Der Empfänger**

Das DCF77-Signal wird von einer aktiven Ferritantenne empfangen und dem regelbaren Verstärker zugeführt. Der Ausgang des Verstärkers läuft über einen Quarzfilter für 77,5 kHz in einen AM/FM Wandler. Das FM-Signal wird vom Prozessor ausgewertet. Diese Auswertung bildet die Grundlage für:

- Erstellung der absoluten Zeitinformation
- Erstellung der Regelspannung für den Verstärker
- Erstellen der Regelspannung für den spannungsgesteuerten Quarzgenerator

### **2.1 Auswertung der Zeitinformation**

Aus dem FM-Signal wird der übertragene Zeitcode ausgewertet. Zu diesem Zweck wird zu jedem Sekundenanfang die binäre Zeitinformation der DCF77 Übertragung im Prozessor wertigkeitsrichtig abgespeichert. Die eintreffende Zeitinformation wird zum Minutenwechsel ausgewertet.

Nach der Plausibilitäts- und Parity-Prüfung wird die Zeit intern zwischengespeichert und mit der nächsten Übertragung verglichen. Ist das zweite Zeitlegramm fehlerfrei wird die interne Quarzuhr mit dieser Information synchronisiert. Die Quarzuhr führt selbständig die Zeit weiter wenn kein oder ein gestörter Empfang vorhanden ist.

Der Synchronisationsvorgang ist frühestens nach 3 Minuten abgeschlossen und wird vom Uhrenmodul nach Außen über die Statusinformation angezeigt.

### **2.2 Auswertung für den Regelspannungs-Verstärker**

Der Frequenzhub des FM-Signals ist proportional zur Amplitude des DCF77-Signals. Großer Frequenzhub bedeutet große Amplitude. Wird z.B. das DCF77-Signal schwächer, so stellt dies der Mikroprozessor durch einen geringeren Frequenzhub fest. Der Prozessor gibt deshalb so lange positive Impulse auf den Integrator bis durch die höhere Regelspannung zum Verstärker der Amplitudenschwund wieder ausgeglichen wird und damit der Frequenzhub wieder seinen alten Wert erreicht.

### **2.3 Regelspannung für den Quarz**

Als Zeitbasis für die Quarzuhr dient ein spannungsgesteuerter Quarzoszillator mit 12,288 MHz. Die Sekundenmarke der Quarzuhr wird ständig mit gut empfangenen Sekundenabsenkungen des DCF77-Signals verglichen. Aus den Abweichungen erzeugt der Prozessor eine Regelspannung die, die Frequenz des Quarzes nachzieht.

Alle Regelgrößen werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt, so daß nach einem Spannungsausfall oder nach einem Reset dem Empfangsprogramm sofort Startregelwerte zur Verfügung stehen.

### **3 Ausrichten der Antenne ab PG 1006**

Die Schaltkarten ab PG 1006 sind mit einem hochintegrierten Empfänger bestückt, der an den Prozessor eine FM-Frequenz abgibt. Zum Ausrichten der Antenne wird diese FM-Frequenz in verschiedenen lange Einschaltimpulse für die Leuchtdiode "DCF77-Takt" oder bei Ausführungen mit Anzeige für den Doppelpunkt zwischen Stunde und Minute umgesetzt (weiter als LED bezeichnet). Das Programm "Antenne-Ausrichten" wird, durch aktivieren des DIP-Schalters 4 gestartet (siehe Lageplan PG 1006). Es wird zuerst dieser Schalter betätigt, die Antenne an die BNC-Buchse angeschlossen und nach Frankfurt ausgerichtet. Danach wird die Spannungsversorgung eingeschaltet. Der DIP-Schalter wird nur nach einem Reset abgefragt.

Nach etwa 20 Sekunden ist die für den Einsatzort erforderliche Empfindlichkeit automatisch eingestellt. Die LED bleibt je nach Feldstärke des DCF77-Signals ganz oder für längere Zeit an. Um die richtige Antennenposition zu überprüfen, wird die Antenne, in der Horizontalen, um 90° gedreht, also auf minimalem Empfang gestellt.

Die LED muß nun nach etwa 2 Sekunden nur sehr kurz aufleuchten oder ganz verlöschen. Je kleiner die Feldstärke ist, desto kürzer blinkt die LED. Durch langsames Verdrehen der Antenne in die eine oder die andere Richtung kann das Empfangsminimum relativ bestimmt werden. Von dieser gefundenen Minimumposition wird die Antenne genau um 90° gedreht. Danach wird das Ausrichtprogramm, durch stellen des Schalters 2 in Position off, wieder verlassen.

**HINWEIS :** SOLLTE DAS AUSRICHTEN LÄNGER ALS 3 MINUTEN DAUERN, SO MUß NACH DIESER ZEIT DURCH AUS- UND EINSCHALTEN DER SPANNUNG, DAS PROGRAMM, NEU GESTARTET WERDEN.

#### **3.1 Störungen des DCF77 Empfangs**

Der Empfang der Uhrzeitsignale über DCF77 ist vergleichbar mit einer bitweisen seriellen Datenübertragung. Zu jeder Sekunde wird ein Bit ausgesendet. Nach Ablauf einer Minute kann die Zeit ausgewertet werden. **hopf** Funkuhren benötigen aus Sicherheitsgründen zwei aufeinander folgende störungsfreie Zeitlegramme, um die Zeit zu übernehmen.

**HINWEIS :** MONTIEREN SIE DIE ANTENNE MÖGLICHST WEIT VON NACHFOLGEND BESCHRIEBENEN STÖRQUELLEN.

- Fernseh- und Datensichtgeräte (Monitore)
- Aufzugsschächte
- benachbarte Sender
- Leuchtstofflampen
- phasenanschnittgesteuerte Elektrogeräte
- Schaltanlagen induktiver Verbraucher
- Zündanlagen von Kraftfahrzeugen

#### **An hopf Funkuhren dürfen nur hopf Antennen angeschlossen werden!**

Nur dadurch ist eine optimale Anpassung an den Empfänger gewährleistet. Im schlimmsten Fall kann durch Anschluß eines Fremdfabrikates die Elektronik zerstört werden. Für die Außenmontage in Gebieten mit besonders rauen Umweltbedingungen oder bei einer schwierigen Empfangslage sind spezielle wetterfeste Antennentypen lieferbar.

### **3.2 Indirekter Blitzschutz**

Um einen Blitzüberschlag von der Antenne in die Rechenanlage auszuschließen, kann die Anlage über einen indirekten Blitzschutz abgesichert werden. Dieser indirekte Blitzschutz wird in die Antennenleitung eingeschleift und beeinflusst den Empfang nicht. Bei Außenmontage der Antenne wird zur Verwendung des indirekten Blitzschutz geraten !

## **4 Ausgabe Modi**

Die Karte ist mit verschiedenen Daten-Ports ausgerüstet. Über diese können die Uhrzeit, das Datum oder Statusinformationen seriell, byteseriell oder parallel ausgegeben werden.

Die unterschiedlichen Ausgabeformate werden über die Schalter S1-S3 auf der Karte eingestellt (siehe Pkt. 4.xxx)

Die Ausgabepegel sind TTL-kompatibel.

### **4.1 Ausgabemodus 0**

S3	S2	S1
on	on	on

Dieser Mode ist z. Zt. noch nicht belegt

### **4.2 Ausgabemodus 1**

S3	S2	S1
off	on	on

Dieser Mode ist z. Zt. noch nicht belegt

### **4.3 Ausgabemodus 2**

S3	S2	S1
on	off	on

Dieser Mode ist z. Zt. noch nicht belegt

### **4.4 Ausgabemodus 3**

S3	S2	S1
off	off	on

Dieser Mode ist z. Zt. noch nicht belegt

### **4.5 Ausgabemodus 4**

S3	S2	S1
on	on	off

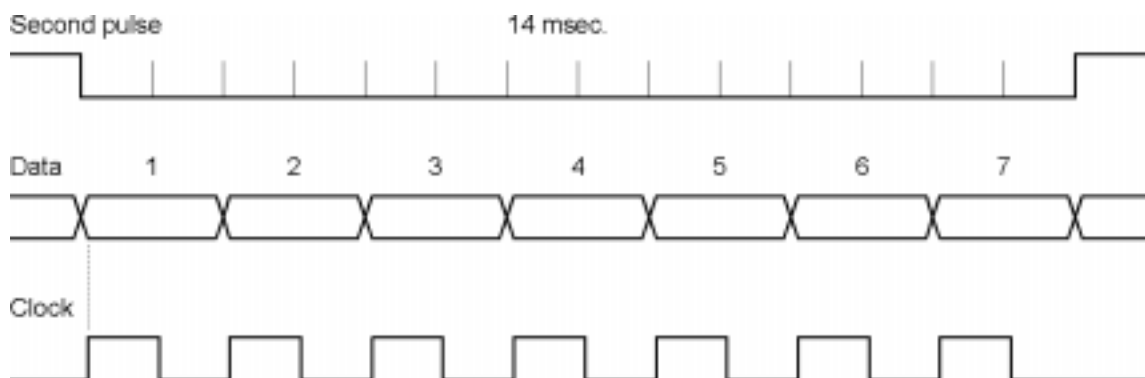
Dieser Mode ist z. Zt. noch nicht belegt



**4.6 Ausgabemodus 5**

<b>S3</b>	<b>S2</b>	<b>S1</b>
off	on	off

In diesem Mode werden Uhrzeit, Datum und Status zu jedem Sekundenwechsel ausgegeben. Im Modus 5 wird beim laden der Zeit aus der Notuhr nicht überprüft ob das Modul länger als drei Tage ausgeschaltet war.

**Timing Diagramm**

1 =	Sekunde	BCD
2 =	Minute	BCD
3 =	Stunde	BCD
4 =	Tag	BCD
5 =	Monat	BCD
6 =	Jahr	BCD
7 =	Status	HEX

**Statusmeldungen:**

L-Nibble	<b>B0 - B2</b>	Wochentag 1-7
	<b>B3</b>	DCF-SIM aktiv
H-Nibble	<b>B4</b>	1 Ankündigung Umschaltung(W/S/W)
	<b>B5</b>	1 Sommerzeit
	<b>B7</b>	<b>B6</b>
	0	0 Zeit ungültig
	0	1 Quarzbetrieb
	1	0 Funkbetrieb
	1	1 Funk geregelter Betrieb

**4.7 Ausgabemod 6**

<b>S3</b>	<b>S2</b>	<b>S1</b>
on	off	off

Mit diesem Mode wird die Minute in 10 Zeitschlitz von je 6 Sekunden geteilt. Die Wertigkeit eines Zeitschlitzes wird binär an den Stiften 52-49 ausgegeben. Zusätzlich erhält man an den Stiften 48 und 47 Statusinformationen über den Zustand der internen Uhr.

<b>Zeitschlitz</b>	<b>Stift 49</b>	<b>Stift 50</b>	<b>Stift 51</b>	<b>Stift 52</b>
00.-05. sec.	0	0	0	0
06.-11. sec.	0	0	0	1
12.-17. sec.	0	0	1	0
18.-23. sec.	0	0	1	1
24.-29. sec.	0	1	0	0
30.-35. sec.	0	1	0	1
36.-41. Sec.	0	1	1	0
42.-47. Sec.	0	1	1	1
48.-53. Sec.	1	0	0	0
54.-59. Sec.	1	0	0	1

**Statusmeldungen:****Stift 47**

- 0 Uhrzeit gültig
- 1 Uhrzeit ungültig

**Stift48**

- 0 Uhrzeit funksynchron
- 1 Uhrzeit nicht funksynchron

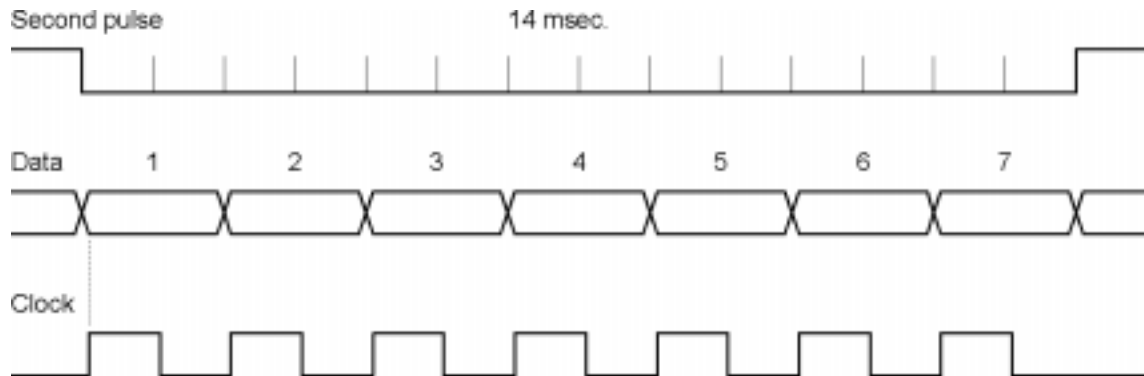
Ferner kann über weitere Anschlußstifte eine LCD-Anzeige Typ Batron 21605 mit Uhrzeit und Datum angesteuert werden (siehe Verbindungsplan xyz).

**4.8 Ausgabemod 7**

<b>S3</b>	<b>S2</b>	<b>S1</b>
off	off	off

In diesem Mode werden Uhrzeit, Datum und Status zu jedem Sekundenwechsel ausgegeben.

**Timing Diagramm**



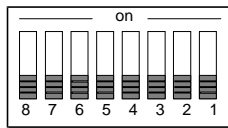
- 1 = Sekunde BCD
- 2 = Minute BCD
- 3 = Stunde BCD
- 4 = Tag BCD
- 5 = Monat BCD
- 6 = Jahr BCD
- 7 = Status BCD

**Statusmeldungen:**

L-Nibble	<b>B0 - B2</b>	Wochentag 1-7
	<b>B3</b>	frei
H-Nibble	<b>B4</b>	1 Ankündigung Umschaltung(W/S/W)
	<b>B5</b>	1 Sommerzeit
	<b>B7 B6</b>	
	0 0	Zeit ungültig
	0 1	Quarzbetrieb
	1 0	Funkbetrieb
	1 1	Funk geregelter Betrieb

## 5 DIP-Schalter

### Platine



Mit dem DIP-Schalter können verschiedene Funktionen auf der Karte eingestellt werden.

### Die einzelnen Schalter haben folgende Bedeutung

<b>S1</b>	Mode Anwahl
<b>S2</b>	Mode-Anwahl
<b>S3</b>	Mode-Anwahl
<b>S4</b>	
S4 Schalter on	Das "Antenne Ausrichtprogramm" wird, nach Einschalten der Versorgungsspannung, gestartet und automatisch nach drei Minuten wieder verlassen.
<b>S5</b>	
S5 Schalter on	Mit diesem Schalter wird der simulierte DCF77-Takt zusätzlich auf den Ausgabestift Pin 27 gelegt.
<b>S6</b>	Der Schalter S6 legt die Quelle der Zeitbasis fest. Als Zeitbasis für die Karte werden 1 msec. Impulse (1kHz) benötigt
S6 Schalter off	Zeitbasis muß extern zugeführt werden. Pin 23 ist ein Eingang.
S6 Schalter on	Zeitbasis-Quelle ist die Karte selbst. Pin 23 ist ein Ausgang.
<b>S7</b>	
S7 Schalter on	Mit S7 wird der "Watch-dog" auf der Karte aktiviert.
<b>S8</b>	Mit S8 können externe Funktionen mit in den "Watch-dog" eingebunden werden.
S8 Schalter on	"Watch-dog" nur Karten intern.
S8 Schalter off	Externe Baugruppen können mit überprüft werden. Der wechselnde Spannungspegel an Pin 21 (Reset out) muß über die externen Baugruppen an Pin 22 (Auto-Reset in) als Echo erscheinen. Die max. Verzögerungszeit darf 100 msec. nicht überschreiten.

## 6 Technische Daten

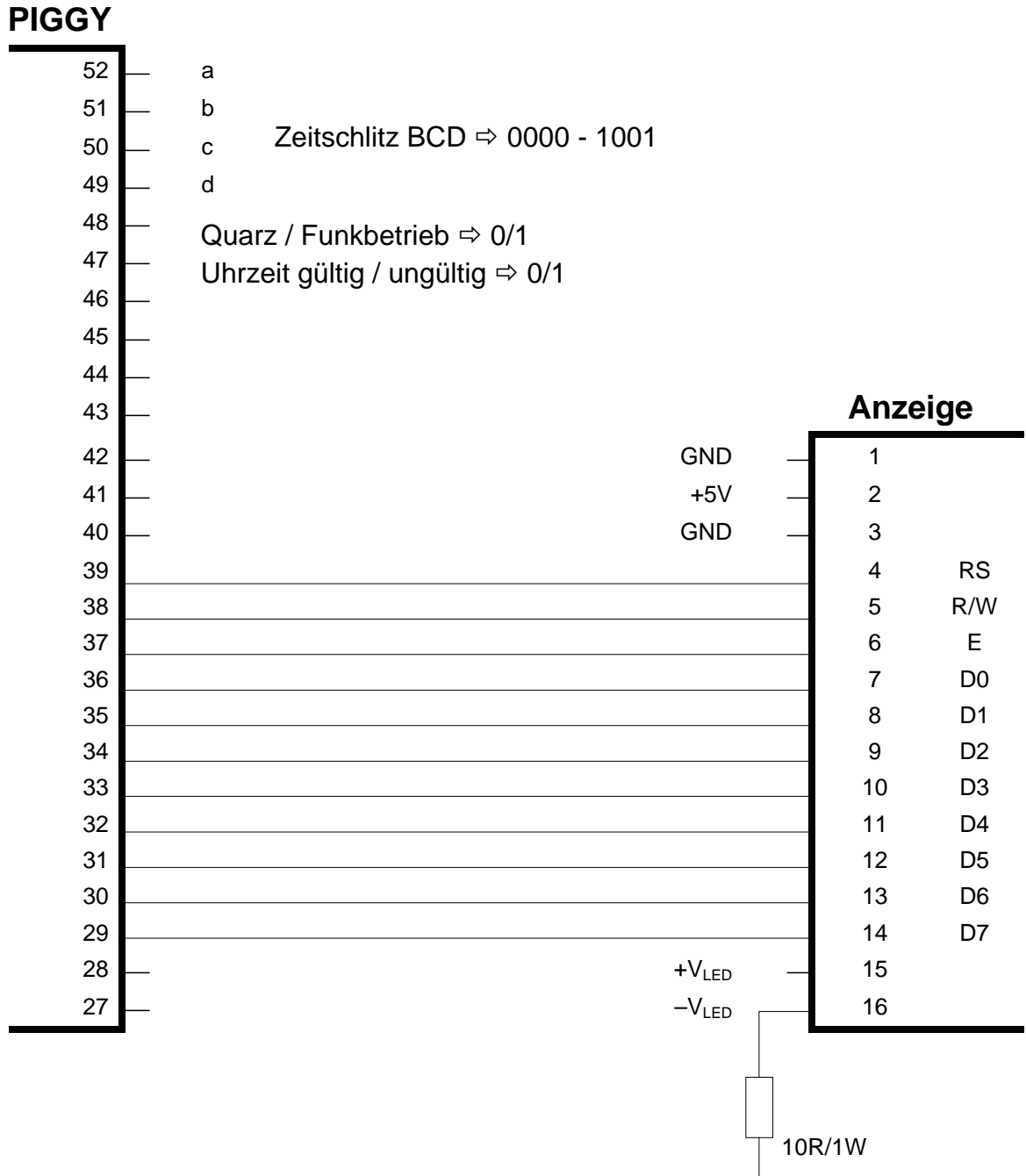
Betriebsspannung:	5V DC $\pm$ 5%
Stromaufnahme:	ca. 55mA
Empfängerempfindlichkeit:	> 40 $\mu$ V
zul. Umgebungstemperatur:	0 - 60°C
Zeitoffset:	$\pm$ 2 msec nach Regelung
Notuhr-Genauigkeit:	$\pm$ 25 ppm bei 25°C
Quarz-Genauigkeit:	$\pm$ 10 ppm bei Installationsstart $\pm$ 2 ppm nach DCF77-Regelung
Ausgangssignale:	TTL-kompatibel
Ausgangslast:	Stift 44-29 : 10 x TTL Stift 45-52 : 1 x TTL
Notbetrieb:	ca. 3 Tage
Antenne:	aktive Ferritantenne max. Kabellänge 500m (Wetterbeständige Außenantennen sind lieferbar)
Blitzschutz:	ein indirekter Blitzschutz für die Antenne zum Schutz der Rechenanlage ist lieferbar
Sonderanfertigungen:	Soft- und Hardwareänderungen nach Kundenvorgabe möglich

**HINWEIS:** DIE FIRMA HOPF ELEKTRONIK GMBH BEHÄLT SICH JEDERZEIT ÄNDERUNGEN IN  
HARD- UND SOFTWARE VOR.

**7 Anschlußplan****7.1 Mode 6 (Standard)**

Antenne Seele	01	52	1 x TTL
Antenne GND	02	51	1 x TTL
	03	50	1 x TTL
Zeitsynchron	04	49	1 x TTL
DCF77 synchron	05	48	1 x TTL
	06	47	1 x TTL
	07	46	1 x TTL
	08	45	1 x TTL
	09	44	10 x TTL
	10	43	10 x TTL
	11	42	10 x TTL
	12	41	10 x TTL
	13	40	10 x TTL
	14	39	10 x TTL
	15	38	10 x TTL
	16	37	10 x TTL
	17	36	10 x TTL
	18	35	10 x TTL
Notstrom	19	34	10 x TTL
RESET	20	33	10 x TTL
Autoreset out	21	32	10 x TTL
Autoreset in	22	31	10 x TTL
1 kHz	23	30	10 x TTL
	24	29	10 x TTL
+5V	25	28	DCF77 Takt
GND	26	27	DCF77 Takt m. S5=on

**7.2 Mode 6 (LCD-Anzeige / Typ 16256B)**



**7.3 Mode 5 und Mode 7**

**PIGGY**

