

## Fernseh-Tuner-Modul für 51 MHz bis 858 MHz mit I<sup>2</sup>C-Steuerung

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung Tuner	$U_{BT}$	4,75		5,25	V
Betriebsstrom Tuner	$I_{BT}$		140	185	mA
Betriebsspannung Splitter	$U_{BS}$	4,75		5,25	V
Betriebsstrom Splitter	$I_{BS}$		75	82	mA
Fernspeisespannung	$U_{FS}$			25	V
Fernspeisestrom	$I_{FS}$			300	mA
AGC-Spannung	$U_{AGC}$	0		4	V
ZF-AGC-Spannung	$U_{ZF-AGC}$	0		4	V
Adressauswahlspannung	$U_{Adr}$	0		5,5	V
I <sup>2</sup> C-Taktfrequenz	$f_{I2C}$			400	kHz
ZF-Ausgang (Pin 12)					
ohmsche Last	$R_{ZF}$	2			k $\Omega$
kapazitive Last	$C_{ZF}$			15	pF
ZF-Ausgang (Pin 14/15)					
minimale Last	$R_{ZF}$	1			k $\Omega$
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-10		60	°C

**Kennwerte** ( $U_{BS} = U_{BT} = 3,3$  V;  $U_{AGC} = 3,3$  V;  $\vartheta_B = 22$  °C;  $rF = 60$  %)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Frequenzbereiche</b>					
Eingangsmittelfrequenz					
Low-Band	$f_{HF}$	51		171	MHz
Mid-Band	$f_{HF}$	178		450	MHz
High-Band	$f_{HF}$	458		858	MHz
Zwischenfrequenz	$f_{ZF}$		36,13		MHz
Kanalbandbreite (Pin 14/15)	$B$		8		MHz
Kanalraster	$f_K$	31,25			kHz

### Kurzcharakteristik

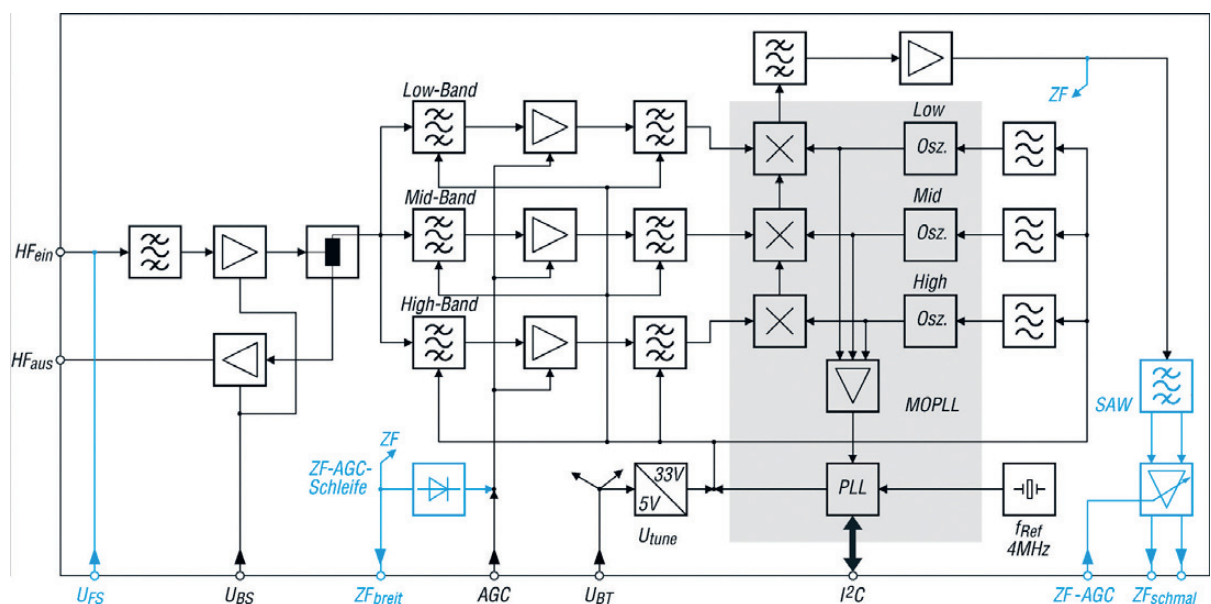
- Betriebsspannung 5 V
- Steuerung via I<sup>2</sup>C-Bus
- hohe PLL-Abstimmgeschwindigkeit
- Abstimmschrittweite 31,25 kHz, 50 kHz, 62,5 kHz oder jeweils Vielfache davon
- geringes Phasenrauschen

### Beschreibung

Das Tuner-Modul CD1316L/IHP-3 basiert auf einem Superhet-Konzept, das den Frequenzbereich von 51 MHz bis 858 MHz (jeweils Kanalmitte) in drei Unterbereichen abdeckt. Es dient vornehmlich für digitale Kabel-TV-Empfangsgeräte, bei denen eine flache Durchgangskurve und geringes Phasenrauschen wichtig sind.

Das PLL-System des Moduls ist via I<sup>2</sup>C-Bus programmierbar. Das dem CD1316L/IHP-3 zugeführte HF-Signal steht über einen aktiven Splitter am HF-Ausgang zur Verfügung. Der Splitter besitzt eine eigene Stromversorgung, wodurch sich die restliche Schaltung in einen Stromsparmodus versetzen lässt, ohne die Durchschleifung zu beeinflussen. Das Modul ermöglicht die Fernspeisung einer dem HF-Eingang vorgeschalteten Baugruppe. Der Schmalband-ZF-Ausgang besitzt ein SAW-Filter und einen extern steuerbaren Verstärker.

### Blockschaltbild



**Bild 1: Blockschaltbild des CD1316L/IHP-3; MOPLL steht für Mischer/Oszillator/PLL-Schaltung; Änderungen gegenüber [2] in Blau**

## Weitere Kennwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Verstärkungen/AGC</b>					
HF-Verstärkung	$V$		47		dB
AGC-Bereich	$V_{AGC}$	35			dB
Spiegelfrequenzunterdrückung bezogen auf ZF-Mittelfrequenz					
Low/Mid-Band	$a_{SF}$	66	70		dB
High-Band	$a_{SF}$	57	60		dB
Reflexionsdämpfung an X1	$a_{re}$	6			dB
Rauschmaß	$F$		7		dB
<b>Oszillator</b>					
Oszillatorspannung an X1	$U_{OSC}$		< 20		dB $\mu$ V
Oszillator-Phasenrauschen					
bei $B = 10$ kHz	$U_{ROSC}$		-87	-85	dBc/Hz
bei $B = 100$ kHz	$U_{ROSC}$		-107	-105	dBc/Hz

## Einstellungen beim Senden von Daten

### Datenformat auf dem I<sup>2</sup>C-Bus beim Senden von Daten (R/W = 0)

Name (Byte)	Bit								ACK
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Adress-Byte (ADR)	1	1	0	0	0	CA1	CA0	R/W	A
Teiler-Byte 1 (DB1)	0	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N8	A
Teiler-Byte 2 (DB2)	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	N0	A
Steuerungs-Byte (CB)	1	1	0	0	0	RSA	RSB	0	A
Bandschalter-Byte (BB)	0	0	0	A2	A1	P2	P1	P0	A

### Einstellbarer Teilerfaktor

$$N = N14 \cdot 2^{14} + N13 \cdot 2^{13} + \dots + N1 \cdot 2 + N0$$

$$N = \frac{f_{HF}/\text{Hz} + f_{ZF}/\text{Hz}}{f_K/\text{Hz}} \quad \text{mit} \quad f_K/\text{Hz} = \frac{4 \cdot 10^6 \text{ Hz}}{R}, \quad R \rightarrow \text{Referenzteiler}$$

### Adressauswahl

Bit	am Anschluss 7	zugeführte Spannung
CA1	CA0	
0	0	0 V ... 0,1 · $U_{BT}$
0	1	Anschluss offen
1	0	0,4 · $U_{BT}$ ... 0,6 · $U_{BT}$
1	1	0,9 · $U_{BT}$ ... $U_{BT}$

### Eingangsmittelfrequenz

Bit	Bereich		
P2	P1	P0	
0	0	1	Low
0	1	0	Mid
1	0	0	High

### Referenzteiler R

Bit	Kanal-raster $f_K$		
RSA	RSB	R	
0	0	80	50,00 kHz
0	1	128	31,25 kHz
1	1	64	62,50 kHz

### ZF-AGC-Schleife

Bit	AGC-Pegel	Anwendungsbereich
A2	A1	
0	0	hoch Digital-TV
0	1	mittel 2 Digital-TV
1	0	mittel 1
1	1	niedrig Analog-TV

## Einstellungen beim Lesen von Daten

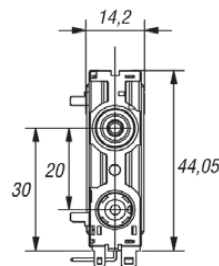
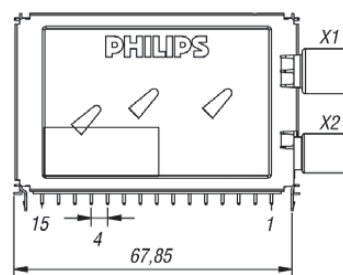
### Datenformat auf dem I<sup>2</sup>C-Bus beim Lesen von Daten (R/W = 1)

Name (Byte)	Bit								ACK
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Adress-Byte (ADR)	1	1	0	0	0	CA1	CA0	R/W	A
Status-Byte (SB)	POR	FL	1	1	1	X	X	X	A

Ist POR = 0, erfolgt kein Einschalt-Reset bei  $U_{BT} = 3,5$  V. Bei FL = 1 ist die Schleife eingerastet, X = beliebig.

## Anschlussbelegung

Pin 1: Fernspeisespannung ( $U_{FS}$ )  
 Pin 2: Splitter-Betriebsspannung ( $U_{BS}$ )  
 Pin 3, 4, 10: nicht belegt  
 Pin 5: Steuerspannung für HF-Verstärkung (AGC)  
 Pin 6: nicht verbinden (offen lassen)  
 Pin 7: Adresse I<sup>2</sup>C/Tuner-Modul ( $Adr$ )  
 Pin 8: Takt I<sup>2</sup>C/Tuner-Modul ( $SCL$ )  
 Pin 9: Daten I<sup>2</sup>C/Tuner-Modul ( $SDA$ )  
 Pin 11: Tuner-Betriebsspannung ( $U_{BT}$ )  
 Pin 12: Breitband-ZF-Ausgang ( $ZF_{breit}$ )  
 Pin 13: Steuerspannung für ZF-Verstärkung (ZF-AGC)  
 Pin 14, 15: symmetrischer Schmalband-ZF-Ausgang ( $ZF_{schmal}$ )  
 Buchse X1: HF-Eingang ( $HF_{ein}$ ) mit Fernspeisung; IEC 75  $\Omega$   
 Buchse X2: HF-Ausgang ( $HF_{aus}$ ); IEC 75  $\Omega$



**Bild 2:** Pinbelegung und Abmessungen des CD1316L/IHP-3

## Hersteller

Philips, [www.philips.de](http://www.philips.de)

## Bezugsquelle

FA-Leserservice *T-CD1316L*

Da der für [1] benötigte und in [2] beschriebene Tuner CD1316L/IV nicht mehr lieferbar ist, bietet der FA-Leserservice jetzt diesen Typ an. Die Änderungen gegenüber dem CD1316L/IV sind marginal, vgl. Bild 1.

[1] Monstein, Ch., HB9SCT; Wright, P., DJ0BI: e-CALLISTO: ein Radiospektrometer für Profis und Amateure. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 5, S. 504–507; H. 6, S. 609–613; H. 7, S. 710–713

[2] FA-Bauelementeinformation: CD1316L – Fernseh-Tuner-Modul für 51 MHz bis 858 MHz mit I<sup>2</sup>C-Steuerung. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 6, S. 627–628; H. 7, S. 733–734