

IQ-Demodulator mit VCO

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannungen	U_{BA}, U_{BD}, U_{BV}	-0,3	6	V
maximaler Ein-/Ausgangsstrom	I_E, I_A		10	mA
Wechselspannungslast bei $f_E = 15$ MHz				
an Pin 2, 7	Z_I, Z_Q	35		Ω
an Pin 15, 10	Z_{IOUT}, Z_{QOUT}	300		Ω
Eingangsspannung				
für externen Oszillator	U_{EVCOSS}		0,6	V
Gesamtverlustleistung	P_{Vges}		500	mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150	$^{\circ}C$
Betriebstemperatur	ϑ_B	0	70	$^{\circ}C$

Kennwerte ($U_{BA} = U_{BD} = U_{BV} = 5$ V, $f_E = 70$ MHz, $f_{VCO} = 140$ MHz, $U_E = 67$ dB μ V, $\vartheta_B = 25^{\circ}C$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung					
Demodulator/Mischer	U_{BA}	4,75	5,0	5,25	V
Betriebsspannung Verstärker	U_{BD}	4,75	5,0	5,25	V
Betriebsspannung VCO	U_{BV}	4,75	5,0	5,25	V
Betriebsströme					
Demodulator/Mischer	I_{BD}		16		mA
Verstärker	I_{BA}		29		mA
VCO	I_{BV}		34		mA
thermischer Widerstand	R_{th}		110		K/W
Demodulator/Mischer					
minimale Eingangsfrequenz	f_{Emin}			10,7	MHz
maximale Eingangsfrequenz	f_{Emax}	150			MHz
Eingangsspannung	U_E	64	67	70	dB μ V
Eingangsimpedanz	Z_E		50 + j5		Ω
Ausgangsspannung					
bei $f_E = 0,5 \cdot f_{VCO} + 500$ kHz	U_{ASS}		85		mV
Ausgangswiderstand Pins 2, 7	R_1, R_Q	45	50	55	Ω
Verstärkung					
bei $f_E = 0,5 \cdot f_{VCO} + 500$ kHz	V	21	22,5	24	dB
Phasenfehler					
bei $f_E = 0,5 \cdot f_{VCO} + 500$ kHz	$\Delta\phi$			3	$^{\circ}$
Verstärkungsunterschied					
bei $f_E = 0,5 \cdot f_{VCO} + 500$ kHz	ΔV			0,5	dB
Verstärkungsanstiegsunterschied I-/Q-Kanal					
bei $f_E = 0,5 \cdot f_{VCO} + 500$ kHz	ΔV_A			0,8	dB
DSB-Rauschmaß					
bei $R_E = 50 \Omega, f = 10,7$ MHz	F		17	20	dB
IM-Verzerrungen					
	$IM3$	45			dB
VCO					
minimale Eingangsfrequenz	f_{VCOmin}			21,4	MHz
maximale Eingangsfrequenz	f_{VCOmax}	300			MHz
Frequenzabweichung	Δf		6		MHz
Frequenzdrift des VCO					
bei Beschaltung gemäß Bild 3	Δf_D			100	kHz
Frequenzversatz bei $\Delta U_B = 5\%$	Δf_S			100	kHz
Träger-Rausch-Verhältnis bei $f_{VCO} = 140$ MHz					
und $\Delta f_{VCO} = 10$ kHz	CNR_{VCO}		105		dBc/Hz
und $\Delta f_{VCO} = 100$ kHz	CNR_{VCO}		105		dBc/Hz

Fortsetzung nächste Seite

Kurzcharakteristik

- Betriebsspannung 5 V
- geringes Übersprechen zwischen I- und Q-Kanal
- hohe Eingangsempfindlichkeit
- hohes Träger-Rausch-Verhältnis des VCO
- im SO-16-Gehäuse verfügbar

Beschreibung

Der TDA8040T ist ein bipolarer Schaltkreis für die IQ-Demodulation. Der IC enthält HF-Verstärker, einen symmetrischen, spannungsgesteuerten Oszillator (VCO), einen Frequenzteiler und jeweils zwei in den elektrischen Daten übereinstimmende Mischer und Verstärker. Für die Basisband-Filterung sind zwei externe Filter erforderlich.

Für den VCO ist ein Parallelschwingkreis erforderlich, wobei alternativ auch ein separates Taktsignal zugeführt werden kann, siehe Bild 4. Der VCO arbeitet auf der doppelten der für die Mischung erforderlichen Frequenz.

Der TDA8040T wurde als Bestandteil eines QPSK-Demodulators entworfen, lässt sich jedoch auch als IQ-Demodulator verwenden.

Hersteller

Philips Semiconductors, P.O. Box 218, 5600 MD Eindhoven, Niederlande, www.semiconductors.philips.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice

TDA8040T

Kennwerte (Fortsetzung)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
externer Oszillator					
Quellenwiderstand	R_{QVCO}			50	Ω
Eingangsspannung	U_{EVCOSS}	100			mV
I-/Q-Verstärker					
Eingangsspannung					
für $U_{ASS} = 0,5 \text{ V}$	U_{ESS}		0,1		V
Ausgangsspannung	U_{ASS}		0,5		V
Ausgangsspannung					
bei 1 dB Kompression	U_{ASS1dB}	1			V
IM-Verzerrungen	$IM3$	40			dB
Bandbreite	B	25			MHz
Übersprechdämpfung	$a_{\bar{U}}$	30			dB
Eingangsimpedanz	Z_{EI}, Z_{EQ}		10		$k\Omega$
Ausgangsimpedanz	Z_{AI}, Z_{AQ}		50		Ω

Blockschaltbild

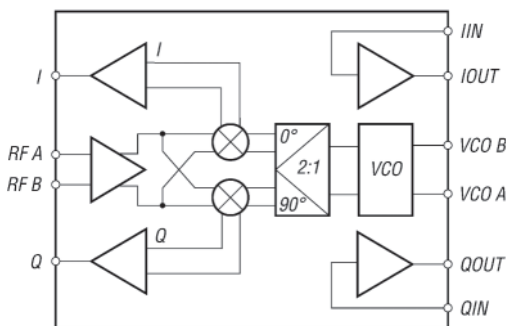


Bild 1: Blockschaltbild des TDA8040T

Anschlussbelegung

Pin 1: Betriebsspannung der zusätzlichen Verstärker für I- und Q-Kanal (VCCA)
 Pin 2, 7: Pufferausgänge nach Demodulator/Mischer des I- und Q-Kanals (I, Q)
 Pin 3: Masse des Demodulators/ Mischers (GNDD)
 Pin 4, 5: symmetrische HF-Eingänge (RF A, RF B)
 Pin 6: Betriebsspannung für Demodulator/Mischer (VCCD)
 Pin 8: Masse der Verstärker für I- und Q-Kanal (GNDA)
 Pin 9, 10: Eingang und Ausgang des zusätzlichen Verstärkers für den Q-Kanal (QIN, QOUT)
 Pin 11: Masse des VCOs (GNDV)
 Pin 12, 13: Anschlüsse für VCO-Schwingkreis (VCOA, VCOB)
 Pin 14: Betriebsspannung für VCO (VCCV)
 Pin 15, 16: Ausgang und Eingang des zusätzlichen Verstärkers für den I-Kanal (IOU, IIN)

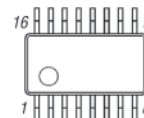


Bild 2: Pinbelegung (SO-16)

Funktion

Die Frequenz des VCO im TDA8040T muss den doppelten Wert des für die Mischung erforderlichen Signals aufweisen.

$$f_{VCO} = 2(f_E - f_A)$$

Der VCO lässt sich wahlweise mit einem Parallelschwingkreis, wie in Bild 3, oder mit einem extern zugeführten Signal, wie in Bild 4, betreiben.

Das externe Signal sollte eine Amplitude zwischen $U_{SS} = 0,1 \text{ V}$ und $U_{SS} = 0,5 \text{ V}$ besitzen.

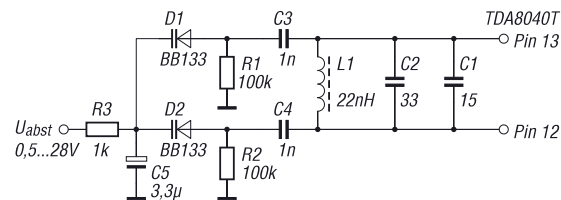


Bild 3: Abstimmung des auf 140 MHz arbeitenden VCO mittels eines Parallelschwingkreises und zweier Kapazitätsdioden

Applikationsschaltung

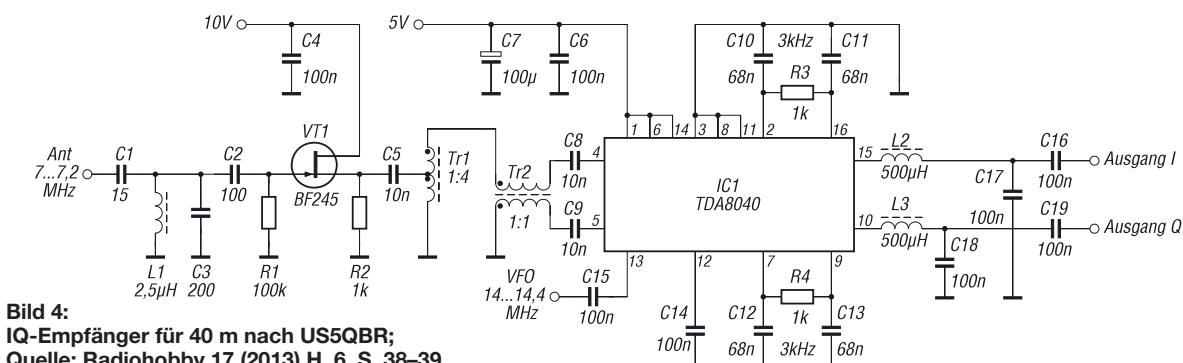


Bild 4: IQ-Empfänger für 40 m nach US5QBR; Quelle: Radiohobby 17 (2013) H. 6, S. 38-39