



CC4046B 型微功耗锁相环

一、概述

CC4046B 微功耗锁相环 (PLL) 是由低功耗、线性电压控制振荡器 (VCO) 和具有公用信号输入放大器和共用比较器输入的两个不同的相位比较器组成的, 如果必要, 还有为电源调整而设的 5.2V 齐纳二极管。

特点

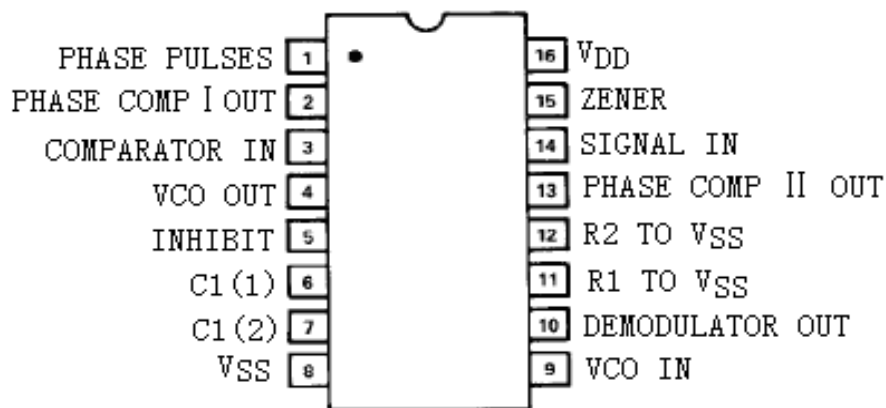
- 非常低的功耗: 在 VCO 的 $f_0=10\text{kHz}$, $V_{DD}=5\text{V}$ 下, 典型值为 $70\mu\text{W}$
- 工作频率范围: 在 $V_{DD}=10\text{V}$, $R_1=5\text{k}\Omega$ 下, 高达 1.4MHz (典型)
- 低的频率漂移: 在 $V_{DD}=10\text{V}$ 下, 典型值为 $0.04\%/^{\circ}\text{C}$
- 可供挑选的两个相位比较器:

异或网络

边沿控制的存储器网络 (带有用于指示锁定状态的相位脉冲输出)

- 高的 VCO 线性度: 在 $V_{DD}=10\text{V}$ 下, $<1\%$ (典型)
- 用于 ON-OFF 键控的 VCO 禁止控制和超低的待机功耗
- VCO 控制输入 (解调器输出) 的源极跟随器输出
- 协助电源调整的齐纳二极管
- 标准对称的输出特性
- 5-V, 10-V, 和 15-V 参数额定

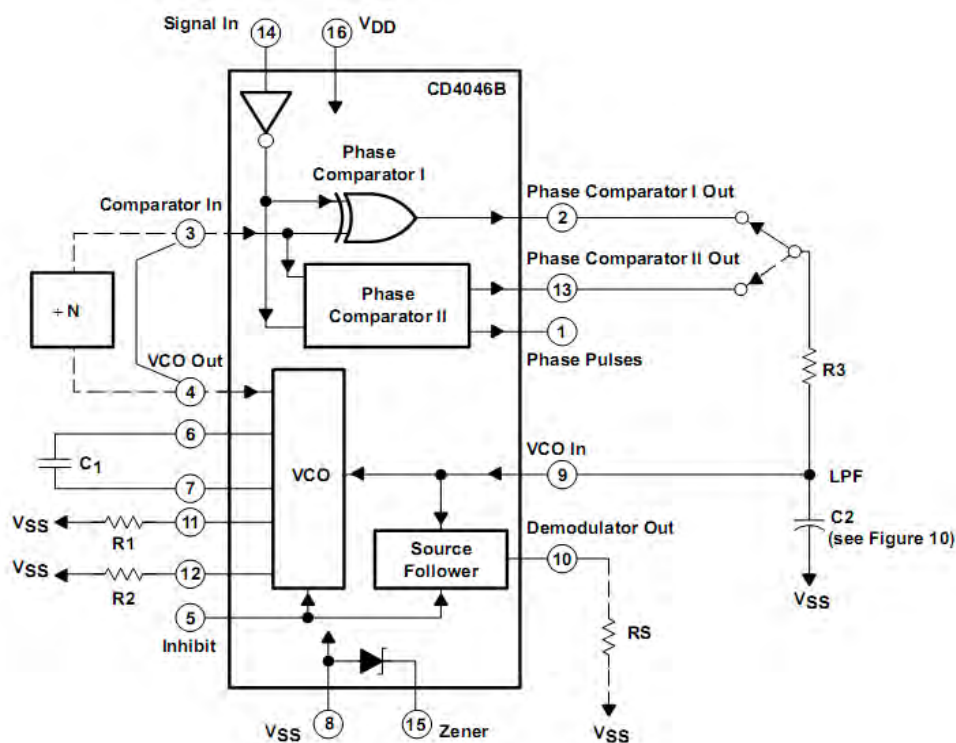
外引线排列图 (顶视图)



DIP、CSOP 型



二、电路原理图



三、电特性

绝对最大额定值

电源电压 (V_{DD})

参照 V_{SS} 端: $-0.5V \sim +20V$

输入电压, 所有输入端 (V_I): $-0.5V \sim V_{DD} + 0.5V$

直流输入电流, 任意一个输入 (I_I): $\pm 10mA$

工作温度范围 (T_A): $-55^\circ C \sim +125^\circ C$

推荐工作条件

电源电压 (V_{DD}):

VCO 部分: 固定振荡器: $+3V \sim +18V$

锁相环工作: $+5V \sim +18V$

相位比较器部分: 比较器: $+3V \sim +18V$

VCO 工作: $+5V \sim +18V$



静态电参数

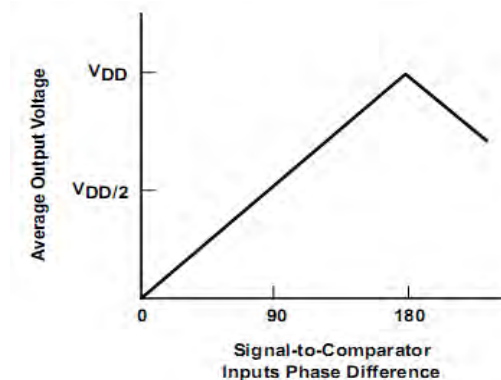
特 性		符号	测试条件			指定温度（℃）下的极限值							单位
			V _O	V _{IN}	V _{DD}	-55	-40	25			85	125	
			(V)	(V)	(V)			最小	典型	最大			
VCO 部分:													
输出低电平 电压 MAX		V _{OL}	-	0, 5	5	0.05		-	0	0.05	0.05		V
			-	0, 10	10	0.05		-	0	0.05	0.05		
			-	0, 15	15	0.05		-	0	0.05	0.05		
输出高电平 电压 MIN		V _{OH}	-	0, 5	5	4.95		4.95	5	-	4.95		V
			-	0, 10	10	9.95		9.95	10	-	9.95		
			-	0, 15	15	14.95		14.95	15	-	14.95		
输出低时吸 入电流 MIN		I _{OL}	0.4	0, 5	5	0.64	0.61	0.51	1	-	0.42	0.36	mA
			0.5	0, 10	10	1.6	1.5	1.3	2.6	-	1.1	0.9	
			1.5	0, 15	15	4.2	4	3.4	6.8	-	2.8	2.4	
输出高时流 出电流 MIN		I _{OH}	4.6	0, 5	5	-0.64	-0.61	-0.51	-1	-	-0.42	-0.36	mA
			2.5	0, 5	5	-2	-1.8	-1.6	-3.2	-	-1.3	-1.15	
			9.5	0, 10	10	-1.6	-1.5	-1.3	-2.6	-	-1.1	-0.9	
			13.5	0, 15	15	-4.2	-4	-3.4	-6.8	-	-2.8	-2.4	
输入电流 MAX		I _{IN}	-	0, 18	18	±0.1		-	±10 ⁻⁵	±0.1	±1		μ A
相位比较器部分:													
总 器 件 电 流 M A X	14 端开 路, 5 端 =V _{DD}	I _{DD}	-	0, 5	5	0.2		-	0.1	0.2	0.2		μ A
			-	0, 10	10	1		-	0.5	1	1		
			-	0, 15	15	1.5		-	0.75	1.5	1.5		
			-	0, 20	20	4		-	2	4	4		
	14 端=V _{SS} 或 V _{DD} , 5 端=V _{DD}	I _{DD}	-	0, 5	5	20		-	10	20	20		μ A
			-	0, 10	10	40		-	20	40	40		
			-	0, 15	15	80		-	40	80	80		
			-	0, 20	20	160		-	80	160	160		
输出低时吸 入电流 MIN		I _{OL}	0.4	0, 5	5	0.64	0.61	0.51	1	-	0.42	0.36	mA
			0.5	0, 10	10	1.6	1.5	1.3	2.6	-	1.1	0.9	
			1.5	0, 15	15	4.2	4	3.4	6.8	-	2.8	2.4	
输出高时流 出电流 MIN		I _{OH}	4.6	0, 5	5	-0.64	-0.61	-0.51	-1	-	-0.42	-0.36	mA
			2.5	0, 5	5	-2	-1.8	-1.6	-3.2	-	-1.3	-1.15	
			9.5	0, 10	10	-1.6	-1.5	-1.3	-2.6	-	-1.1	-0.9	
			13.5	0, 15	15	-4.2	-4	-3.4	-6.8	-	-2.8	-2.4	
直流耦合的 信号输入和 比较器输入 电压灵敏度 低电平 MAX		V _{IL}	0.5, 4.5	-	5	-	-	-	-	1.5	1.5	-	V
			1, 9	-	10	-	-	-	-	3	3	-	
			1.5, 13.5	-	15	-	-	-	-	4	4	-	
直流耦合的 信号输入和 比较器输入 电压灵敏度 高电平 MIN		V _{IH}	0.5, 4.5	-	5	-	-	3.5	-	-	3.5	-	V
			1, 9	-	10	-	-	7	-	-	7	-	
			1.5, 13.5	-	15	-	-	11	-	-	11	-	
输入电流 MAX		I _{IN}	-	0, 18	18	±0.1		-	±10 ⁻⁵	±0.1	±1		μ A
三态漏电流 MAX		I _{OUT}	0, 18	0, 18	18	±0.1		-	±10 ⁻⁵	±0.1	±0.2		μ A



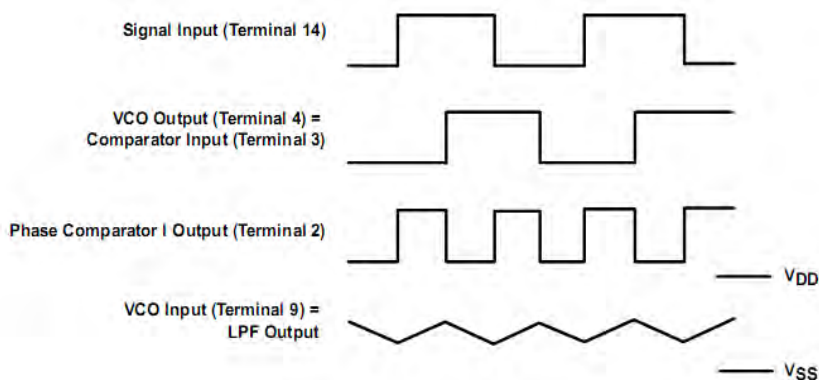
动态电特性

参 数 名 称	符号	测 试 条 件 (除另有规定外, T _A =25℃)		极限值			单位	
				最小	典型	最大		
VCO 部分:								
工作功耗	P _D	f _c =10kHz R _L =∞	R _I =1MΩ VCO _{IN} =V _{DD} /2	V _{DD} =5V	—	70	140	μ W
				V _{DD} =10V	—	800	1600	
				V _{DD} =15V	—	3000	6000	
最大工作频率	f _{max}	C _I =50pF R _L =∞ VCO _{IN} =V _{DD}	R _I =10kΩ	V _{DD} =5V	0.3	0.6	—	MHz
				V _{DD} =10V	0.6	1.2	—	
				V _{DD} =15V	0.8	1.6	—	
			R _I =5kΩ	V _{DD} =5V	0.5	0.8	—	
				V _{DD} =10V	1	1.4	—	
				V _{DD} =15V	1.4	2.4	—	
转换时间	t _{TLH} t _{THL}		V _{DD} =5V	—	100	200	ns	
			V _{DD} =10V	—	50	100		
			V _{DD} =15V	—	40	80		
源极跟随器输出（解调的输出）：失调电压	VCO _{IN} -V _{DEM}	R _S >10kΩ	V _{DD} =5V	—	1.8	2.5	V	
			V _{DD} =10V	—	1.8	2.5		
			V _{DD} =15V	—	1.8	2.5		
齐纳二极管电压	V _Z	I _Z =1mA		4.45	5.5	6.15	V	
相位比较器部分:								
14 端（SIGNAL IN）输入电阻	R _{I4}		V _{DD} =5V	1	2	—	MΩ	
			V _{DD} =10V	0.2	0.4	—		
			V _{DD} =15V	0.1	0.2	—		
交流耦合信号输入电压灵敏度*（峰到峰）	V _{P-P}	f _{IN} =100kHz 正弦波	V _{DD} =5V	—	180	360	mV	
			V _{DD} =10V	—	330	660		
			V _{DD} =15V	—	900	1800		
传输延迟时间 14 端到 1 端	t _{PHL}		V _{DD} =5V	—	225	450	MΩ	
			V _{DD} =10V	—	100	200		
			V _{DD} =15V	—	65	130		
传输延迟时间 14 端到 1 端	t _{PLH}		V _{DD} =5V	—	350	700	mV	
			V _{DD} =10V	—	150	300		
			V _{DD} =15V	—	100	200		
3 态传输延迟时间, 3 到 13 端: 高电平到高阻抗	t _{PHZ}		V _{DD} =5V	—	225	450	ns	
			V _{DD} =10V	—	100	200		
			V _{DD} =15V	—	95	190		
3 态传输延迟时间, 14 到 13 端: 低电平到高阻抗	t _{PLZ}		V _{DD} =5V	—	285	570	ns	
			V _{DD} =10V	—	130	260		
			V _{DD} =15V	—	95	190		
输入上升或下降时间, 比较器输入, 3 端	t _r , t _f		V _{DD} =5V	—	—	50	μ s	
			V _{DD} =10V	—	—	1		
			V _{DD} =15V	—	—	0.3		
输入上升或下降时间, 信号输入, 14 端	t _r , t _f		V _{DD} =5V	—	—	500	μ s	
			V _{DD} =10V	—	—	20		
			V _{DD} =15V	—	—	2.5		
输出转换时间	t _{TLH} t _{THL}		V _{DD} =5V	—	100	200	ns	
			V _{DD} =10V	—	50	100		
			V _{DD} =15V	—	40	80		
* 用于正弦波, 对于相位比较器 II, 频率必须大于 10kHz。								

四、典型工作特性曲线



特性 1 相位比较器 I 在低通滤波器输出上的特性



特性 2 在 f_0 处锁住的情况下，采用相位比较器的 CMOS 锁相环的典型波形图

五、典型应用线路图

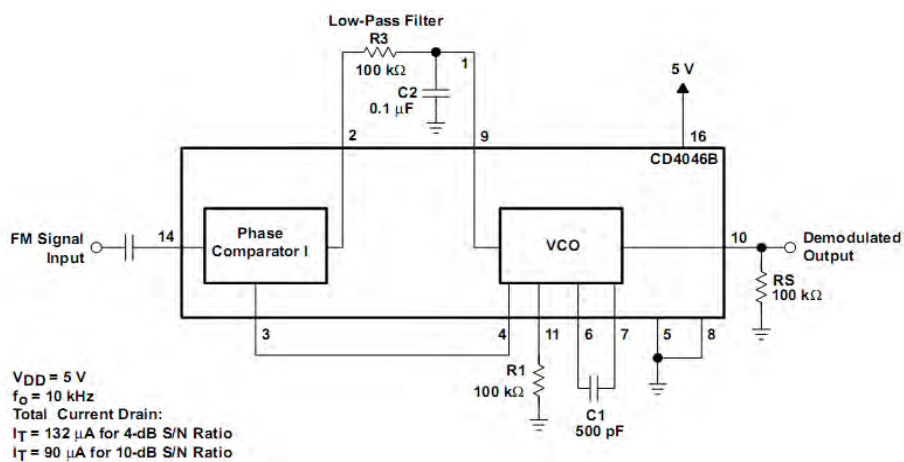


图 1 FM 解调器