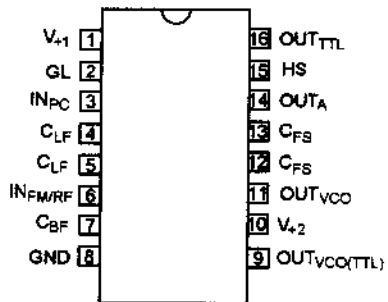
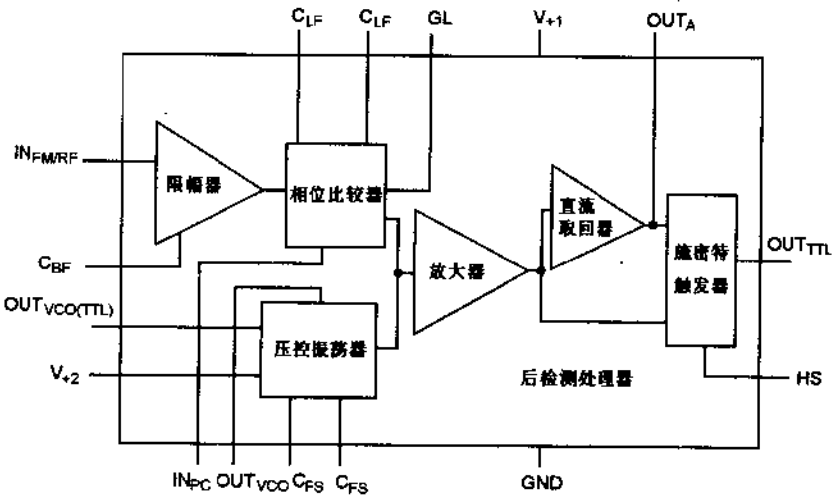


五、锁相环

模拟锁相环	CB564																												
<p>简要说明</p> <p>CB564是通用模拟锁相环,其工作频率可达50MHz。CB564内部电路包括压控振荡器(VCO),限幅器、相位比较器、后检测处理器等四个部分。CB564单电源工作,输入、输出与TTL电平兼容。CB564主要用于高速调制解调、移频键控接收和发送、频率合成、信号发生器等。</p> <p>CB564的工作电源电压为+5V</p> <p>CB564的工作温度范围为:</p> <p>CB564C: 0 ~ +70 °C</p> <p>CB564M: -55 ~ +125 °C</p>	<p>引出端排列</p> 																												
<p>功能框图</p> 																													
<p>引出端符号说明</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">C_{BF}</td> <td style="width: 35%;">偏置滤波电容端</td> <td style="width: 30%;">IN_{PC}</td> <td style="width: 35%;">相位比较输入端</td> </tr> <tr> <td>C_{FS}</td> <td>频率设定电容端</td> <td>OUT_A</td> <td>模拟输出端</td> </tr> <tr> <td>C_{LF}</td> <td>环路滤波电容端</td> <td>OUT_{TTL}</td> <td>TTL输出端</td> </tr> <tr> <td>GL</td> <td>环增益控制端</td> <td>OUT_{VCO}</td> <td>压控振荡输出端</td> </tr> <tr> <td>GND</td> <td>地</td> <td>$OUT_{VCO(TTL)}$</td> <td>压控振荡TTL输出端</td> </tr> <tr> <td>HS</td> <td>滞后设定端</td> <td>V_{+1}</td> <td>正电1源</td> </tr> <tr> <td>$IN_{FM/RF}$</td> <td>调频/射频输入端</td> <td>V_{+2}</td> <td>正电源2</td> </tr> </table>		C_{BF}	偏置滤波电容端	IN_{PC}	相位比较输入端	C_{FS}	频率设定电容端	OUT_A	模拟输出端	C_{LF}	环路滤波电容端	OUT_{TTL}	TTL输出端	GL	环增益控制端	OUT_{VCO}	压控振荡输出端	GND	地	$OUT_{VCO(TTL)}$	压控振荡TTL输出端	HS	滞后设定端	V_{+1}	正电1源	$IN_{FM/RF}$	调频/射频输入端	V_{+2}	正电源2
C_{BF}	偏置滤波电容端	IN_{PC}	相位比较输入端																										
C_{FS}	频率设定电容端	OUT_A	模拟输出端																										
C_{LF}	环路滤波电容端	OUT_{TTL}	TTL输出端																										
GL	环增益控制端	OUT_{VCO}	压控振荡输出端																										
GND	地	$OUT_{VCO(TTL)}$	压控振荡TTL输出端																										
HS	滞后设定端	V_{+1}	正电1源																										
$IN_{FM/RF}$	调频/射频输入端	V_{+2}	正电源2																										

极限参数

名称		符号	额定值	单位
电源电压	V_{+1}	V_+	14	V
	V_{+2}		6	
工作环境温度		T_A	0~ +70, -55~ +125	℃
贮存温度		T_{stg}	-65~ 150	℃

主要电参数 ($V_{+1}=V_{+2}=5V$, $T_A=25^\circ C$, $f_0=5MHz$, $I_B=400\mu A$)

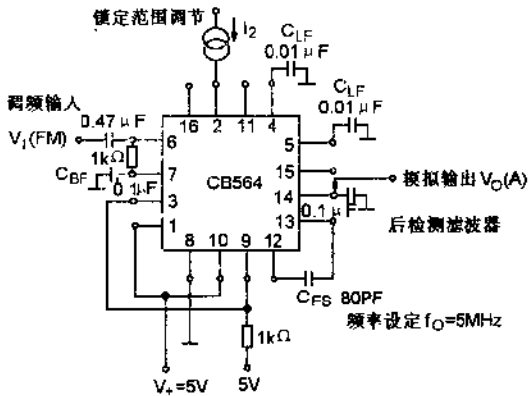
参数	符号	最小	典型	最大	单位		
最大压控振荡频率	f_{VCO}	45	60	-	MHz		
锁定范围 ($V_i=200mV_{rms}$)	Δf_{OL}	$T_A=25^\circ C$	40	70	-	% f_0	
$T_A=125^\circ C$		20	30	-			
$T_A=-55^\circ C$		50	80	-			
$T_A=0^\circ C$		-	70	-			
$T_A=70^\circ C$		-	40	-			
捕捉范围 ($V_i > 200mV_{rms}$)	Δf_{OC}	20	30	-	%/ f_0		
压控振荡频率温度系数	α_{VCO}	$f_0=5MHz$	$T_A=-55 \sim +125^\circ C$	-	400	1000	ppm/℃
$T_A=0 \sim +70^\circ C$			-	400	1250		
$f_0=500kHz$		$T_A=-55 \sim +125^\circ C$	-	250	500		
		$T_A=0 \sim +70^\circ C$	-	400	850		
压控振荡器自由振荡频率	f_0	3.5	5	7	MHz		
压控振荡频率随电源电压变化率 ($V_+=4.5V \sim 5.5V$)	$\Delta f_0/f_0$	-	3	8	%		
解调输出电压 ($f_m=1kHz$)	V_{OO}	$V_+=5V$	$T_A=25^\circ C$ 5MHz输入频偏2%	16	28	-	mVrms
5MHz输入频偏1%			8	14	-		
$T_A=0^\circ C$		-	13	-			
$T_A=-55^\circ C$		6	10	-			
$T_A=70^\circ C$		-	15	-			
$T_A=125^\circ C$		12	16	-			
$V_+=4.5V$ 5MHz输入频偏1%		7	12	-			
$V_+=5.5V$ 5MHz输入频偏1%	8	14	-				
失真度(输入频偏1%~8%)	D	-	1	-	%		
信噪比(标准条件:频偏1%~10%)	S/N	-	40	-	dB		

主要电参数 ($V_{+1} = V_{+2} = 5V$, $T_A = 25^\circ C$, $f_0 = 5MHz$, $I_B = 400\mu A$) (续)

参数	符号	最小	典型	最大	单位
解调输出调幅抑制比 (标准条件: 30% AM)	AMR	-	35	-	dB
电源电流	I_s	-	45	60	mA
输出高电平电流 ($V_{OH} = 5V$, (16, 9端)	I_{OH}	-	1	20	μA
输出低电平 (16, 9端) $I_{OL} = 2mA$	V_{OL}	-	0.3	0.6	V
$I_{OL} = 6mA$		-	0.4	0.8	

典型应用

1、 $V_+ = 5V$ 调频解调器应用线路



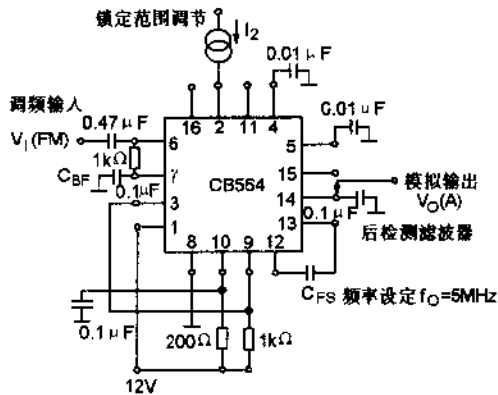
调频输入信号 V_1 (FM):

$$f_c = 5MHz, f_m = 1kHz$$

模拟输出信号 V_O (A): 1kHz

由于压控振荡器的转换增益不很高, 为获得足够的解调输出信号, 要求输入信号频偏 $> 1\%$ 。

2、 $V_+ = 12V$ 调频解调器应用线路



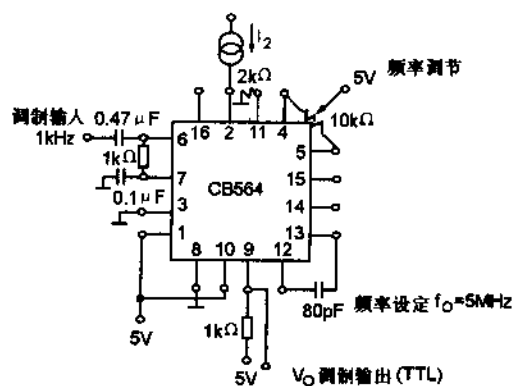
调频输入信号 V_1 (FM):

$$f_c = 5MHz, f_m = 1kHz$$

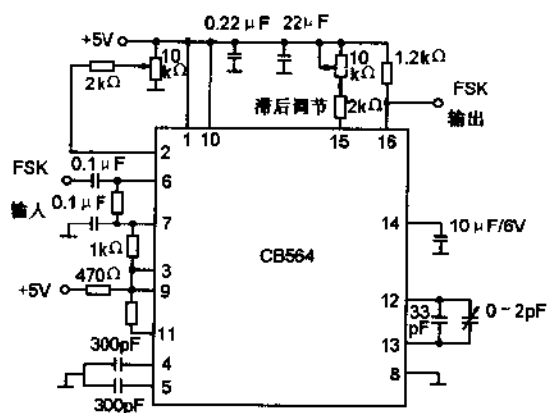
模拟输出信号 V_O (A): 1kHz

由于压控振荡器的转换增益不很高, 为获得足够的解调输出信号, 要求输入信号频偏 $> 1\%$ 。

3. 作调制器应用线路



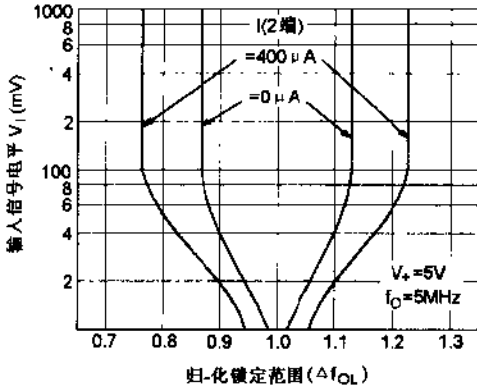
4. 8MHz 移频键控 (FSK) 解调器应用线路



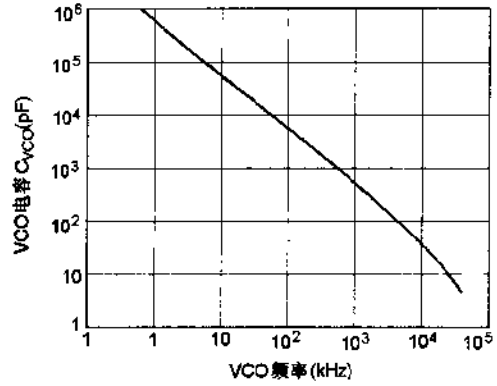
在 14 端外接电容上还原的解调直流电压与传号和空号频率相关，经施密特触发器整形，在 16 端得到 TTL 电平的 FSK 输出。由于 CB564 具有较高的频率，使 FSK 解调的数据速率超过 1M 波特。

典型特性曲线

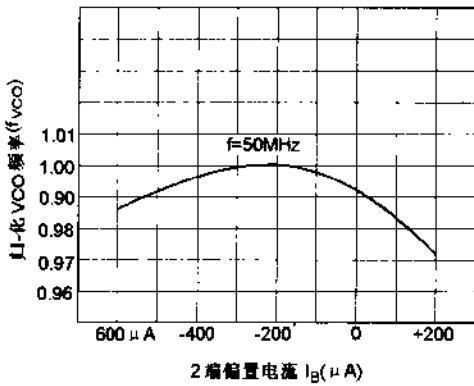
$\Delta f_{OL} \sim V_I$ 曲线



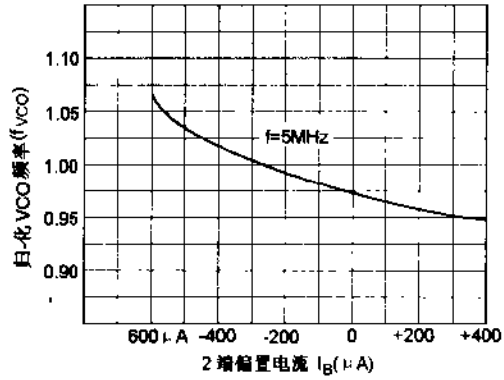
$C_{VCO} \sim f$ 曲线



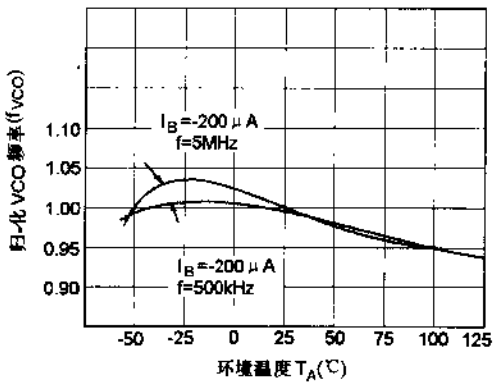
$f_{VCO} \sim I_B$ (2端) 曲线



$f_{VCO} \sim I_B$ (2端) 曲线

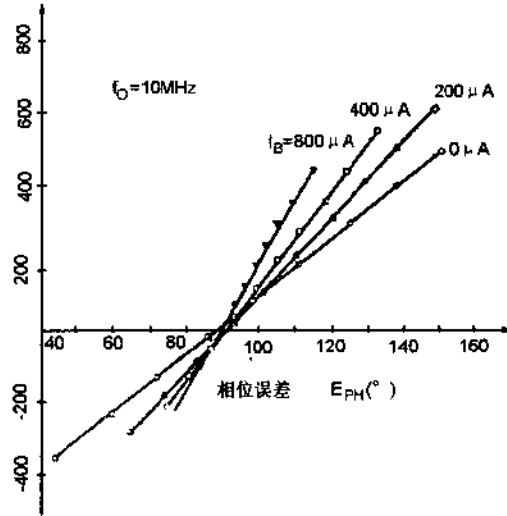


$f_{VCO} \sim T_A$ 曲线

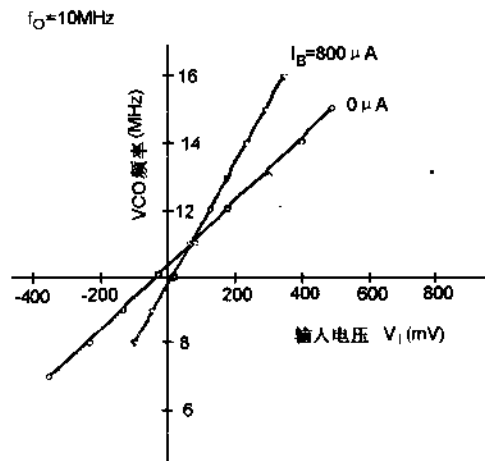


典型特性曲线(续)

$V_{OPC} \sim E_{PH}, I_B$ 曲线



$f_{VCO} \sim V_I, I_B$ 曲线



模拟锁相环

CB565

简要说明

CB565是通用模拟锁相环,内部电路包括稳定性和线性度优越的压控振荡器以及相位比较器、放大器、低通滤波器。中心频率可由外接电阻或电容进行调节,低通滤波器由内部电阻和外接电容构成。CB565的输出方波与TTL、DTL兼容。CB565主要用于移频键控(FSK)解调器,调制解调器,遥测接收器,宽带FM鉴频器以及频率相乘、相除等。

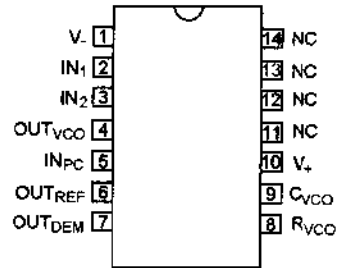
CB565的电源电压范围为: $\pm 6V \sim \pm 12V$

CB565的工作温度范围为:

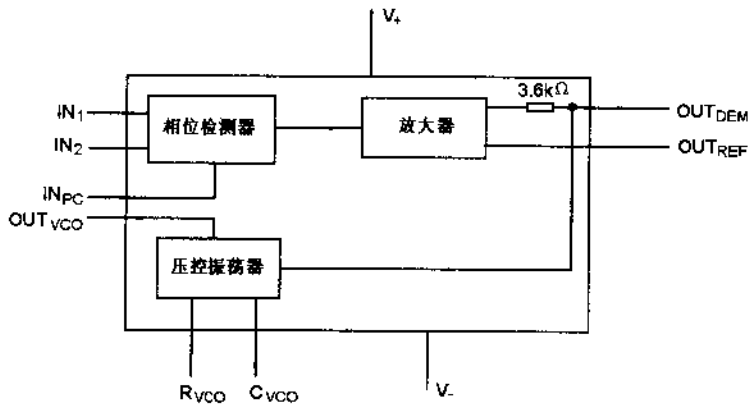
CB565C: $0 \sim +70^{\circ}\text{C}$,

CB565M: $-55 \sim +125^{\circ}\text{C}$

引出端排列



功能框图



引出端符号说明

V_{VCO}	压控振荡器外接电容端	OUT_{REF}	基准输出端
IN_1, IN_2	输入端	OUT_{VCO}	压控振荡器输出端
IN_{PC}	相位比较器输入端	R_{VCO}	压控振荡器外接电阻端
NC	空端	V_+	正电源
OUT_{DEM}	解调输出端	V_-	负电源

极限参数

名称	符号	额定值	单位
电源电压 ($V_+ - V_-$)	V_S	26	V
输入电压	V_i	3	V_{P-P}
工作环境温度	T_A	0~ +70, -55~ +125	℃
贮存温度	T_{stg}	-65~ +150	℃

主要电参数 ($V_S = \pm 6V, T_A = 25^\circ C$)

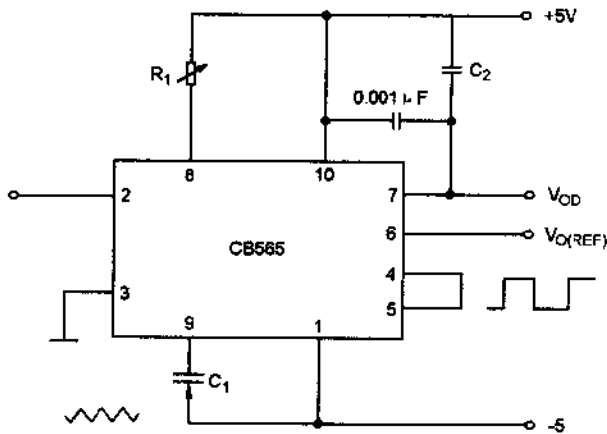
参数	符号	最小	典型	最大	单位	
输入特性参数						
输入电阻	R_i	5	10	-	k Ω	
输入电平 (频偏 $f_0 = 50kHz \pm 10\%$)	V_i	10	-	-	mVrms	
压控振荡器特性参数						
中心频率	f_0	300	500	-	kHz	
中心频率频偏	$\Delta f_0/f_0$	-30	0	+30	%	
中心频率温度系数 ($f_0 = 50kHz$)	$T_A = 0 \sim 70^\circ C$	α_{f_0}	-	300	-	ppm/℃
	$T_A = -55 \sim +125^\circ C$		-	200	-	
中心频率电源电压变化率 ($f_0 = 50kHz$) ($V_S = \pm 6V \sim \pm 7V$)	$\Delta f_0/f_0/V_S$	-	0.2	0.15	%/V	
三角波输出电平	V_{OT}	1.9	2.4	3	V_{PP}	
三角波输出线性误差	$E_{L(O)}$	-	0.5	-	%	
方波输出电平 ($f_0 = 50kHz$)	输出高电平	V_{OSQ}	+4.9	+5.2	-	V
	输出低电平		-	-0.2	+0.2	
方波输出占空比 ($f_0 = 50kHz$)	q	40	50	60	%	
方波上升时间	t_r	-	20	100	ns	
方波下降时间	t_f	-	50	200	ns	
方波输出电流	I_{OL}	I_{OSQ}	5	10	-	mA
	I_{OH}		0.6	1	-	
解调器输出特性参数						
输出电压电平	V_O	4	4.5	5	V	
最大输出电压范围	$V_{O(max)}$	-	2	-	V_{PP}	
输出电压范围 (频偏 10%)	V_{OR}	200	300	-	mV $_{PP}$	
全谐波失真度	THD	-	0.4	0.15	%	
输出电阻	R_O	-	3.6	-	k Ω	
输出失调电压	V_{OO}	-	50	200	mV	
输出失调电压温度系数	$\alpha_{V_{OO}}$	-	100	-	$\mu V/^\circ C$	

主要电参数 ($V_s = \pm 6V, T_A = 25^\circ C$) (续)

参数	符号	最小	典型	最大	单位
调幅抑制比	AMR	30	40	-	dB
电源部分参数					
电源电压范围	V_s	± 6	-	± 12	V
电源电流	I_s	-	8	12.5	mA

典型应用

1、调频解调器应用线路



压控振荡器自由振荡频率

$$f_0 = \frac{1.2}{4R_1 C_1} \text{ (Hz)}$$

频率锁定范围

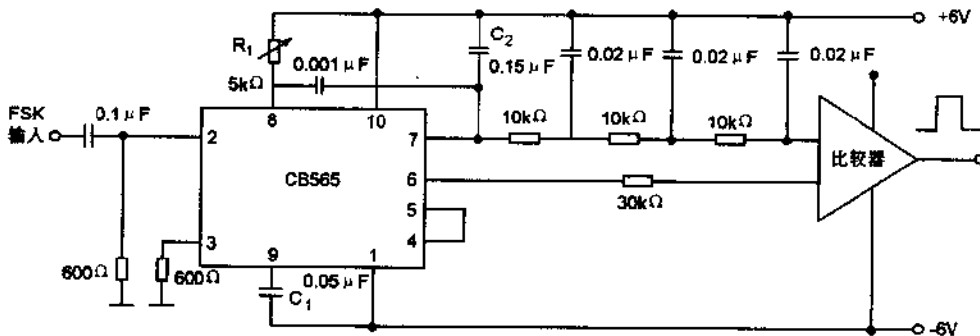
$$\Delta f_{oc} = \pm \frac{8f_0}{V_s} \text{ (Hz)}$$

频率锁定范围

$$\Delta f_{oc} = \pm \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2\pi \Delta f_{ct}}{r}}$$

$$r = 3.6 \times 10^3 \times C_2$$

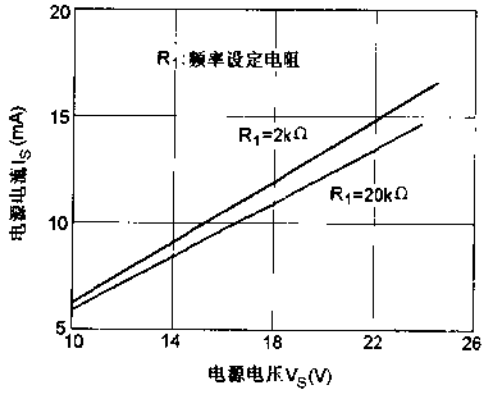
2、移频键控(FSK)解调器应用线路



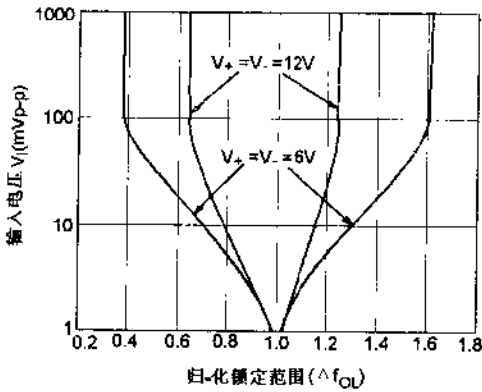
FSK 信号频率为 1070Hz 和 1270Hz。输出比较器可选用 LM111。

典型特性曲线

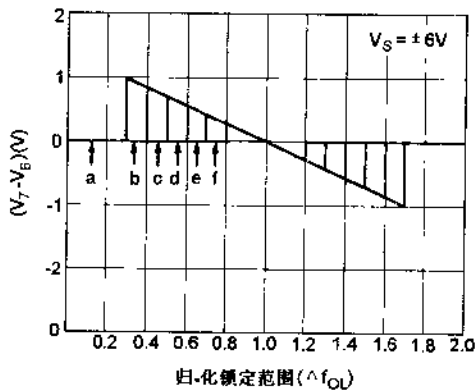
$I_S \sim V_S, (R_1)$ 曲线



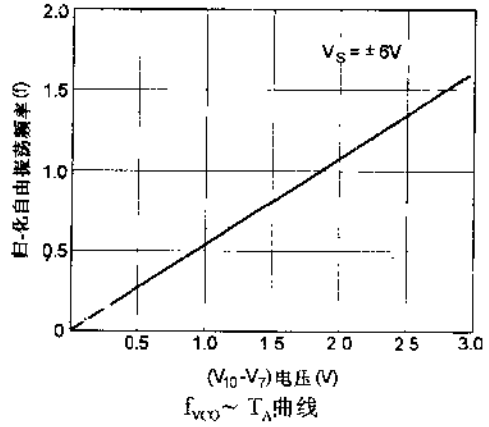
$V_I \sim \Delta f_{OL}, (V_S)$ 曲线



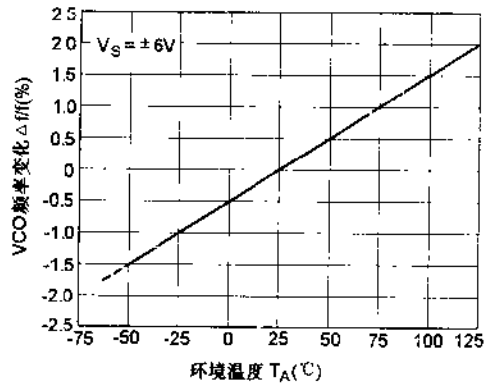
$\Delta f_{OL} \sim R_{GS}, (V_7 - V_6)$ 曲线



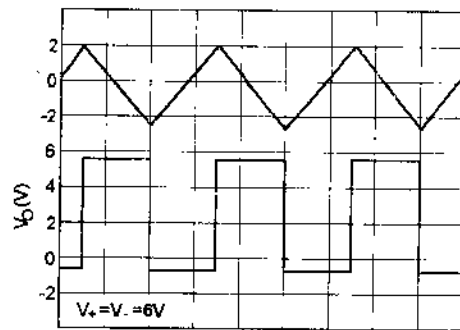
$f \sim (V_{10} - V_7)$ 曲线



$f_{VCO} \sim T_A$ 曲线



输出波形图



第4引出端输出方波
 第9引出端输出三角波

在 $\Delta f_{OL} \sim R_{GS}(V_1 - V_d)$ 曲线中, a,b,c,d,e,f 分别对应不同的增益设定电阻 R_{GS} 的值, 详见下表。

字母	a	b	c	d	e	f
R_{GS} 数值	∞	25k Ω	10k Ω	5k Ω	2k Ω	0

模拟锁相环

CB567

简要说明

CB567 是音频译码器/模拟锁相环。内含同步调幅锁定检测和功率输出电路,其中心频率具有较高的稳定度。其检测带宽的中心频率和输出延时可由四个外接元件来决定。CB567的主要应用有:触摸式音频译码、载频电流遥控、超声波控制、频率监视和控制、精密压控振荡器等。

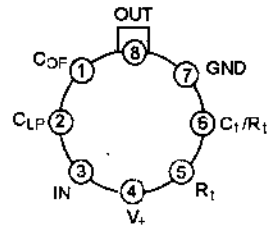
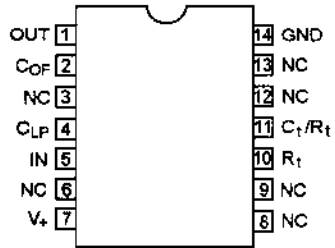
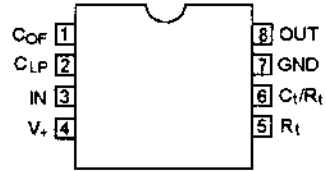
CB567 的电源电压范围为: 4.75V ~ 9V。

CB567 的工作温度范围为:

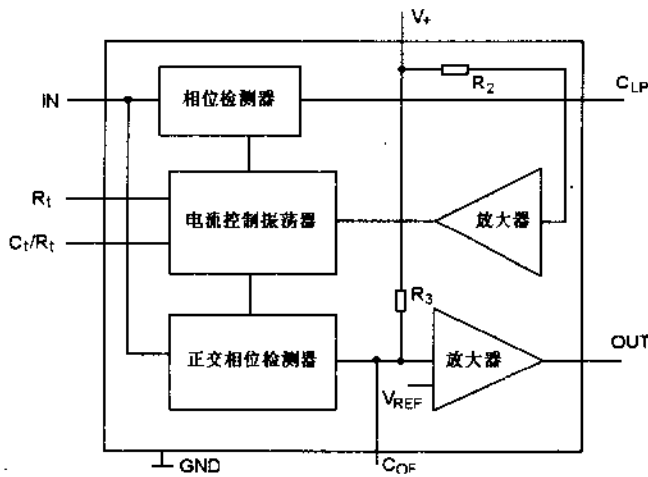
CB567C: 0 ~ +70 °C

CB567M: -55 ~ +125 °C

引出端排列



功能框图



引出端符号说明

- C_{LP} 低通滤波电容端
- C_{OF} 输出滤波电容端
- C_t/R_t 定时电容/定时电阻端
- GND 地
- IN 输入端
- NC 空端
- OUT 输出端
- R_t 定时电阻端
- V_+ 正电源

极限值

名称	符号	额定值	单位
电源电压	V_S	10	V
正输入电压	V_{R+}	$0.5V + V_S$	V
负输入电压	V_{R-}	-10	V
输出电压(输出晶体管的集电极)	V_O	15	V
工作环境温度	T_A	0~ +70, -55~ +125	℃
贮存温度	T_{stg}	-65~ +150	℃

主要电参数 ($V_+ = 5V, T_A = 25^\circ C$)

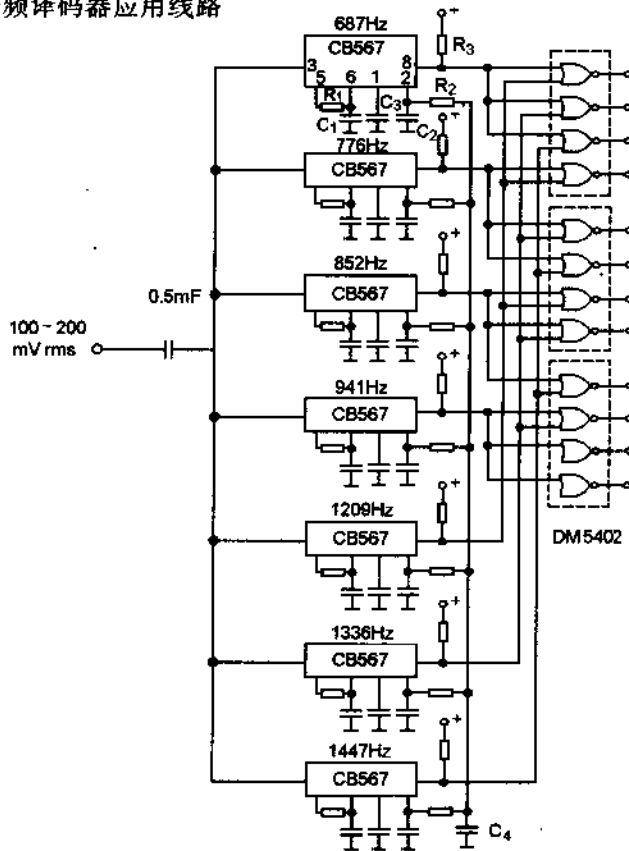
参数		符号	最小	典型	最大	单位
输入特性参数						
输入电阻		R_i	15	20	25	kΩ
最小可检测输入电压		$V_i(\min)$	-	20	25	mV rms
最大无输出输入电压		$V_{i(O-UM)}$	10	15	-	mV rms
最大同步带外信号带内信号比		S_{OM}/S_{OM}	-	+6	-	dB
最小信噪比(噪声带宽 140kHz)		S_i/N	-	-6	-	dB
输出特性参数						
开-关周期比			-	$f_0/2$	-	-
输出高电平电流	$V_{OH} = 15V$	I_{OH}	-	0.01	25	μA
输出低电平电压	$I_{OL} = 30mA$	V_{OL}	-	0.2	0.4	V
	$I_{OL} = 100mA$		-	0.6	1	V
输出下降时间		t_f	-	30	-	ns
输出上升时间		t_r	-	150	-	ns
中心频率参数						
最高中心频率		f_0	100	500	-	kHz
中心频率温度系数	$T_A = 0 \sim 70^\circ C$	α_b	-	35 ± 60	-	ppm/℃
	$T_A = -55 \sim +125^\circ C$		-	35 + 40	-	
中心频率电源电压变化率($f_0 = 100kHz$)		$\Delta f_0/f_0/\Delta V_S$	-	0.7	2	%/V
检测带宽参数						
最大检测带宽($f_0 = 100kHz$)		BW	10	14	16	% f_0
最大检测带宽偏离		δBW	-	3	6	% f_0
最大检测带宽温度系数($V_i = 300mV$ rms)		α_{BW}	-	0.1	-	/℃
最大检测带宽电源电压变化率($V_i = 300mV$ rms)		$\Delta BW/BW/\Delta V_S$	-	2	-	%/V

主要电参数 ($V_+ = 5V, T_A = 25^\circ C$) (续)

参数	符号	最小	典型	最大	单位
电源部分参数					
电源电压范围	V_s	4.75	-	9	V
静态电源电流	I_s	-	7	10	mA
静态功耗	P_D	-	35	-	mW

典型应用

1. 触摸音频译码器应用线路



外接元件数值

$R_1 = 6.8 \sim 15k\Omega$

$R_2 = 4.7k\Omega$

$R_3 = 20k\Omega$

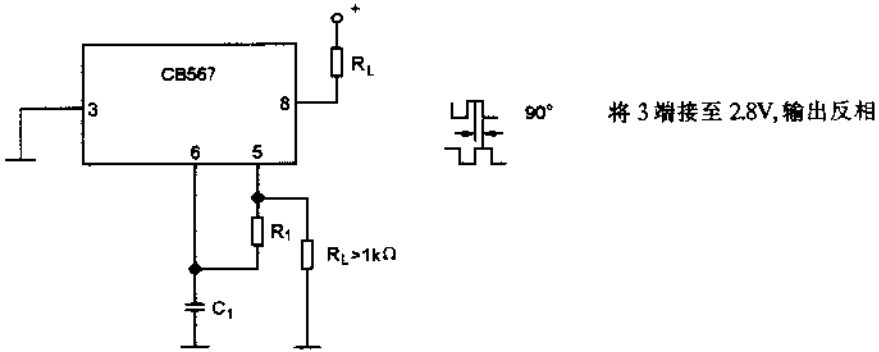
$C_1 = 0.1mF$

$C_2 = 1.0mF \quad 6V$

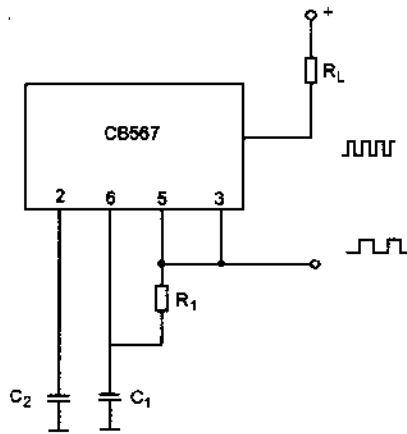
$C_3 = 2.2mF \quad 6V$

$C_4 = 250mF \quad 6V$

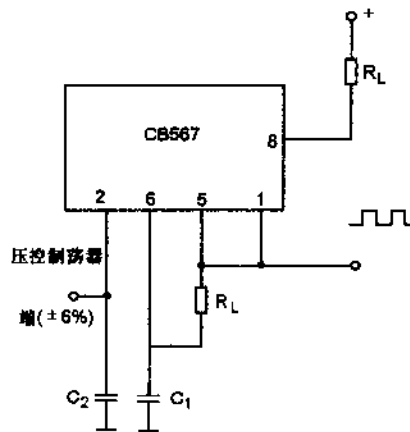
2. 方波输出振荡器



3. 倍频输出振荡器应用线路

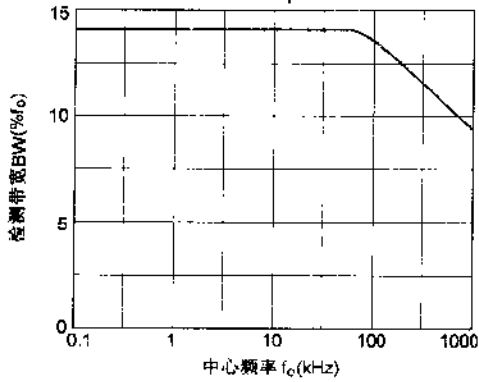


4. 驱动 100mA 负载的精密振荡器应用线路

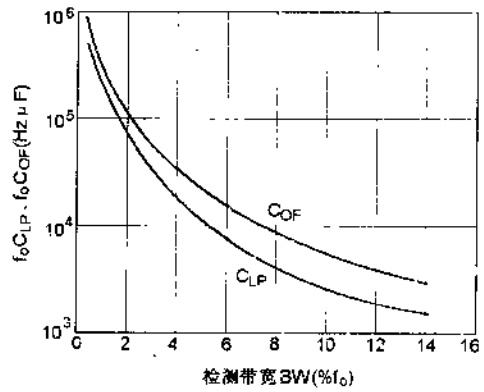


典型特性曲线

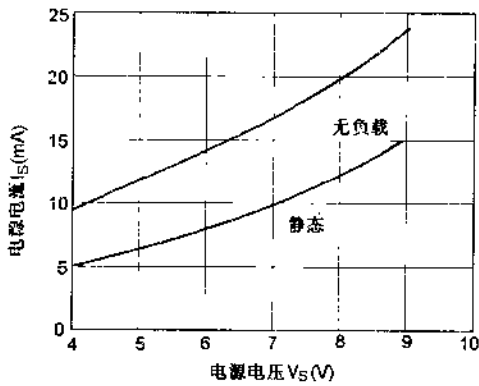
BW ~ f_0 曲线



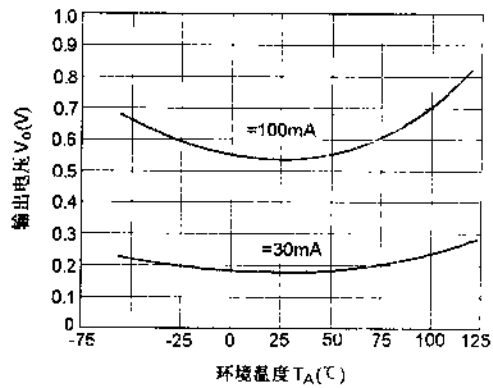
BW ~ C_{LP}, C_{OF} 曲线



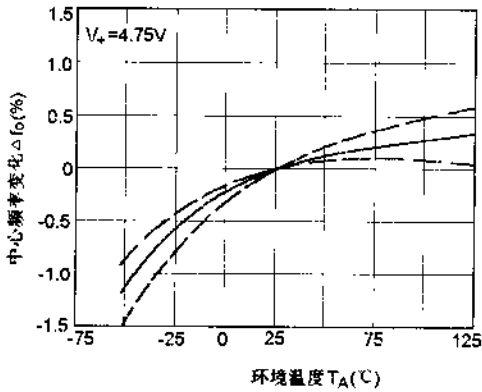
$I_S \sim V_S$ 曲线



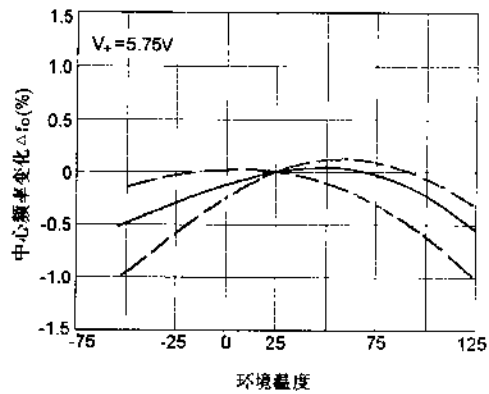
$V_O \sim T_A$ 曲线



$f_0 \sim T_A$ 曲线 (均值和均值偏差)

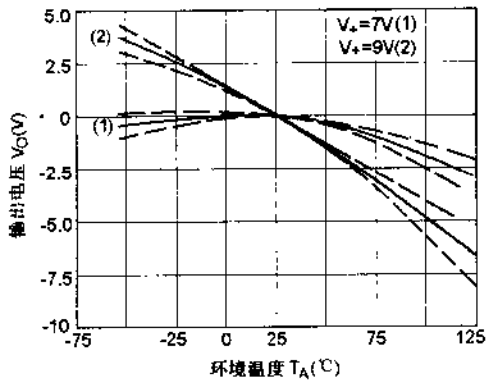


$f_0 \sim T_A$ 曲线 (均值和均值偏差)

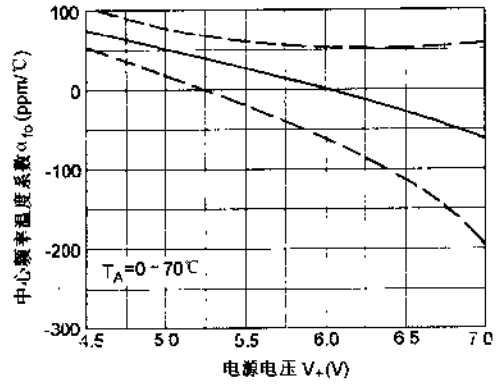


曲线特性曲线(续)

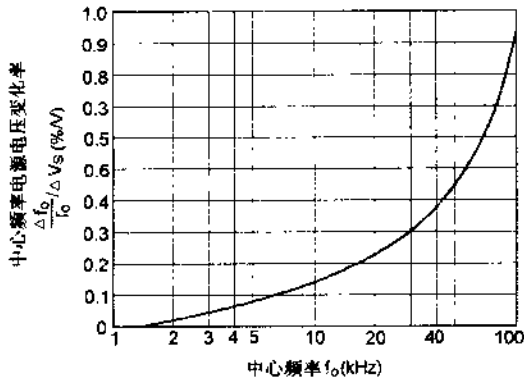
$V_o \sim T_A$ 曲线



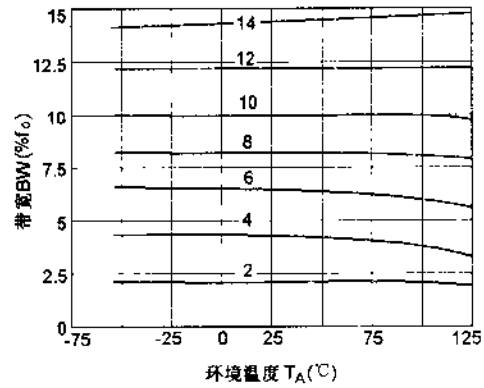
$\alpha f_o \sim V_s$ 曲线(均值和均值偏差)



$\Delta f_o/f_o / \Delta V_s \sim f_o$ 曲线



$BW \sim T_A$ 曲线



图中数值为 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 下之带宽 ($\%f_o$)