

HT9170 双音频 (DTMF) 接收器

特征

- 工作电压：2.5V-5.5V
- 最少外围元件
- 无需外围滤波器
- 待机电流低（在下电模式）
- 优异的性能
- 为μC 接口的三态数据输出
- 3.58MHz 晶体或陶瓷振荡器
- 通过 INH 引脚可抑制为 1633Hz
- HT9170B:18—引脚 DIP 封装；HT9170D:18—引脚 SOP 封装

概述

HT9170 系列是综合了数字解码器和多带滤波器功能的双音频（DTMF）接收器。HT9170B 和 HT9170D 都可工作在下电模式和抑制模式。HT9170 系列的各种型号都是用数字化计算方法来识别的，把 16 倍的 DTMF 音频解码，并转化为 4 位代码输出。高精度的转换电容滤波器把音频（DTMF）信号分离为：低频信号和高频信号。自带拨号音频阻波电路，可省略前置滤波器所需的阻波电路。

选择表 1—1

性能 型号	工作电压	工作时钟 (OSC)	三态数据输 出	下电	抑 制 1633Hz	DV	DVB	封装
HT9170B	2 V-5.5V	3.58MHz	√	√	√	√	√	18 引脚 DIP
HT9170D	2V-5.5V	3.58MHz	√	√	√	√	√	1 引脚 SOP

结构框图

如图 1-1

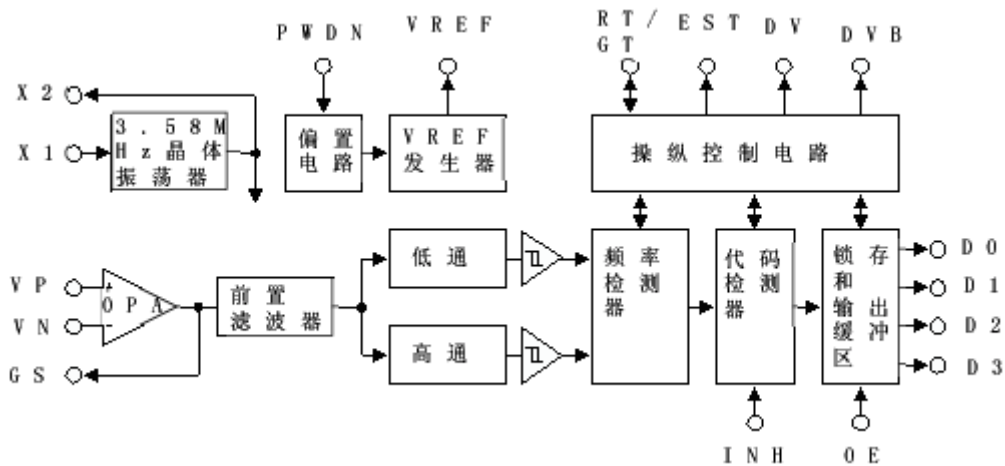


图 1-1

引脚分布

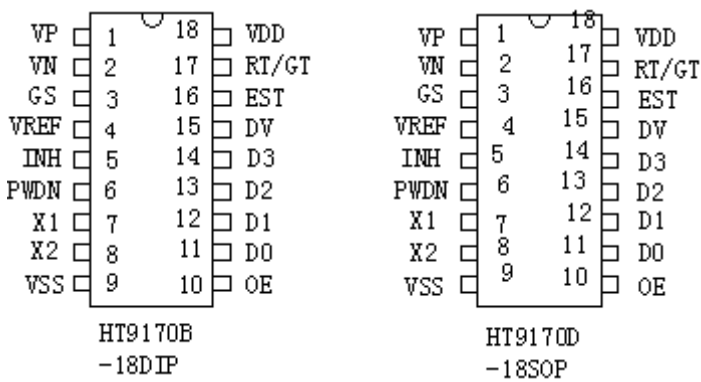


图 1-2

引脚说明

表 1 — 2

引脚名	I/O	内部连接	说明
VP	I	工作放大器	运算放大器无转换输入
VN	I		运算放大器转换输入
GS	0		运算放大器输出端
VREF	0	VREF	参考电压输出，正常为 VDD/2
X1	I	振荡器	系统振荡器包括：一个反转器，一个偏置电阻和必须的负载电容 标准的 3.579545MHZ 晶振连在 X1, X2 之间起振荡器的作用。
X2	0		
PWDN	I	COMS 输入 下拉	高电平有效。它使能器件进入下电模式并抑制振荡器，此引脚是内部下拉。
INH	I	COMS 输入 下拉	逻辑高。能抑制音频模拟特性 A, B, C, D 的识别。此引脚为内部下拉。
VSS	—	—	电源负极
OE	I	COMS 输入 上拉	D0-D3 输出使能，高电平有效。
D0-D3	0	COMS 输出 三态	接收数据输出端 OE= "H"，输出使能；OE=" L" 高阻态
DV	0	COMS 输出	数据有效输出 当芯片接收到一个有效音频（DTMF）信号时，DV 置高；否则保持低。
EST	0	COMS 输出	早期操纵输出（见功能说明）
RT/GT	I/O	COMS 输入 / 输出	通过连接外为电阻和电容可设置音频获得和释放时间
VDD	—	—	电源正极，正常工作状态为 2.5—5.5V
DVB	0	COMS 输出	一次性数据有效输出。通常为高，当芯片接收到一个有效时间信号（DTMF）时，DVB 置低并保持 10MS。

内部连接概图

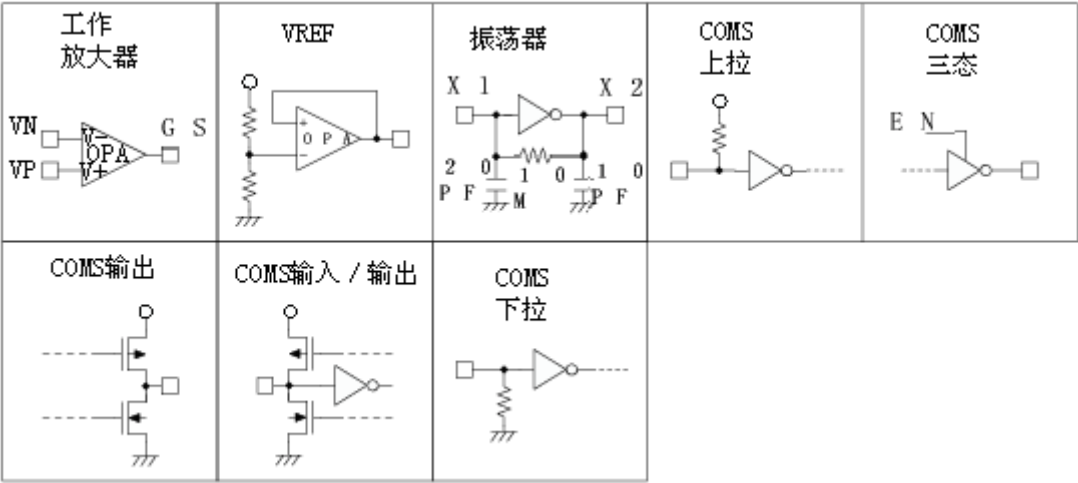


图 1－3

最大极限参数

电源电压	-----	—0.3V 到 6V
存储温度	-----	—50℃ 到 125℃
运行温度	-----	—20℃到 75℃
输入电压	-----	—VSS—0.3 到 VDD+0.3V

注：这些是限参数，超出这些范围可导致器件内部损坏。器件在推荐参数以外的条件下运行时，其工作性能将得不到保证。在极限条件长时间运行会影响器件的可靠性。

直流特性

表 1-3 Ta=25℃

符号	参数	测试条件		最小	典型值	最大	单位
		V _{IN}	条件				
V _{DD}	工作电压	—	—	2.5	5	5.5	V
I _{DD}	工作电流	5V	—	—	3.0	7	mA
I _{Stb}	备用电流	5V	PWDN=5V	—	10	25	μA
V _{IL}	输入电压“低”	5V	—	—	—	1.0	V
V _{IH}	输入电压“高”	5V	—	4.0	—	—	V
R _{OE}	上拉电阻（OE）	5V	V _{OL} =0V	60	100	150	KΩ
R _{IN}	输入阻抗	5V	—	—	10	—	MΩ
I _{OH}	源电流 (D0-D3,EST,DV)	5V	V _{OUT} =4.5V	—0.4	—0.8	—	mA
I _{TOL}	吸收电流 (D0-D3,EST,DV)	5V	V _{OUT} =0.5V	1.0	2.5	—	mA
f _{OSC}	系统频率	5V	晶振=3.5795MHz	3.5859	3.5795	3.5831	MHz

交流特性

表 1－4

fosc=3.5795MHz, Ta=25℃

符号	参数	测试条件		最小	典型值	最大	单位
		V _{IN}	条件				
DTMF 信号							
	输入信号电平	3V		−36	−	−6	V
		5V		−29	−	1	
	扭矩接受极限（正极）	5V		−	10	−	dBm
	扭矩接受极限（负极）	5V		−	10	−	dB
	拨号音频公差	5V		−	18	−	dB
	噪声公差	5V		−	−12	−	dB
	三分之一音频公差	5V		−	−16	−	dB
	接受频率偏差	5V		−	−	±1.5%	%
	拒受频率偏差	5V		±3.5	−	−	%
	上电时间（tPU）（见图 1—7）	5V		−	30	−	mS
放大器增益							
RIN	输入电阻	5V	−	−	10	−	MΩ
IIN	输入泄漏电流	5V	VSS<(VP,VVN)<VDD	−	0.1	−	μA
VOS	偏移电压	5V	−	−	±25	−	mV
PSRR	电源拒波	5V	100Hz -3V<VIN<V	−	60	−	dB
CMRR	共态模式拒波	5V		−	60	−	dB
AVO	开环增益	5V		−	65	−	dB
FT	带宽增益	5V	−	−	1.5	−	MHz
VOUT	输出电压波动	5V	RL>100 KΩ	−	4.5	−	VPP
RL	负载电阻（GS）	5V	−	−	50	−	KΩ
CL	负载电容（GS）	5V	−	−	100	−	PF
VCM	共态范围	5V	无负载	−	3.0	−	VPP
操纵控制							
tDP	出现音频的识别时间			5	16	22	ms
tDA	音频消失的识别时间			−	4	8.5	ms
tACC	接受音频的保持时间			−	−	42	ms
tREJ	拒受音频保持时间			20	−	−	ms
tIA	接受数字的间歇			−	−	42	ms
tIR	拒受数字的间歇			20	−	−	ms
tPDO	传输延时（RT/GT 到 D0）			−	8	11	μs
tPDV	传输延时（RT/GT 到 DV）			−	12	−	μs
tDOV	重建输出数据时间（D0 到 DV）			−	4.5	−	μs
tDDO	失效延时（OE 到 DO）			−	300	−	ns
tEDO	使能延时（OE 到 DO）			−	50	60	ns

注：DO=D0～D3

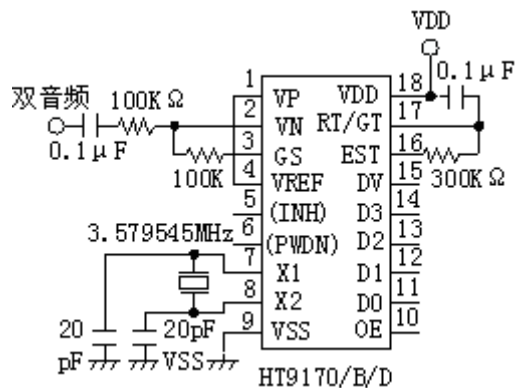
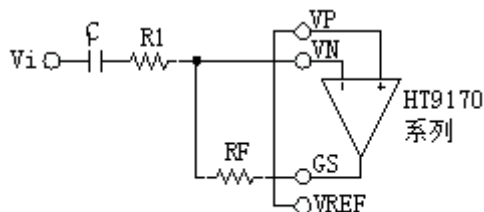


图 1—4 测试电路

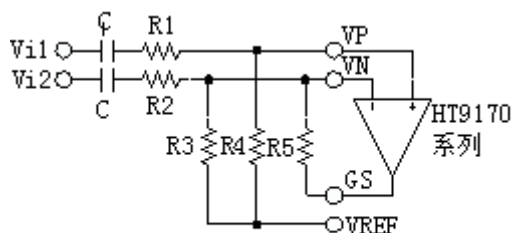
功能概述

概况

HT9170 系列的双音频解码器由三个带通滤波器和两个数字解码电路组成，由它们把双音频（DTMF）信号转变为数字代码并输出。运算放大器自行调整输入信号（参考图 1—5）。



(a) 标准输入电路



(b) 多路输入电路

图 1—5 放大器应用电路的输入形式

前置滤波器是一个带阻滤波器，能减少从 350Hz 到 400Hz 的拨号音频。低通滤波器能使低频信号输出，高通滤波器能使高频信号输出。每个滤波器输出的后面都跟有一个带滞后的零跨越的检测器。当一个输出信号的振幅超出设定值时，就转变为全摇摆逻辑信号。输入信号一旦被识别为有效，DV 置高，并传送正确的双音频代码（DTMF）数字。

操纵控制电路

操纵控制电路是用来测量有效信号保持时间和防止有效信号变弱的。它利用由 EST 控制时间常数的外围 RC 来作相应延时。

时序如图 1—6。EST 引脚通常为低，而且通过外围 RC 放电使 RT/GT 引脚也保持低。EST 置高，通过 RC 给 RT/GT 充电。

当 RT/GT 的充电电压从 0 变到 V_{RT} (2.35V, 5V 供电) 时，输入信号为有效，代码检测器产生正确的代码。D0-D3 被锁存后，DV 输出置高。当 RT/GT 的电压从 VDD 下降到 V_{RT} 时（等等，没有输入音频时）DV 输出置低，D0-D3 上的数据保持到下一个有效音频输入。

通过选择合适的外围 RC 值，可设定最少的输入音频持续时间（TACC）和最少的拒受间歇时间（TIR）。可根据下面的公式来选择外围元件（R,C）（参照图 1—8）

$$t_{ACC} = t_{DP} + t_{GTP}$$

$$t_{IR} = t_{DA} + t_{GTA}$$

其中：tACC：音频接受的持续时间

tDP：EST 输出延时（“L” — “H”）

tGTP：音频出现时间

tIR：数字间歇的拒受时间

tDA：EST 输出延时（“H” — “L”）

tGTA：音频消失时间

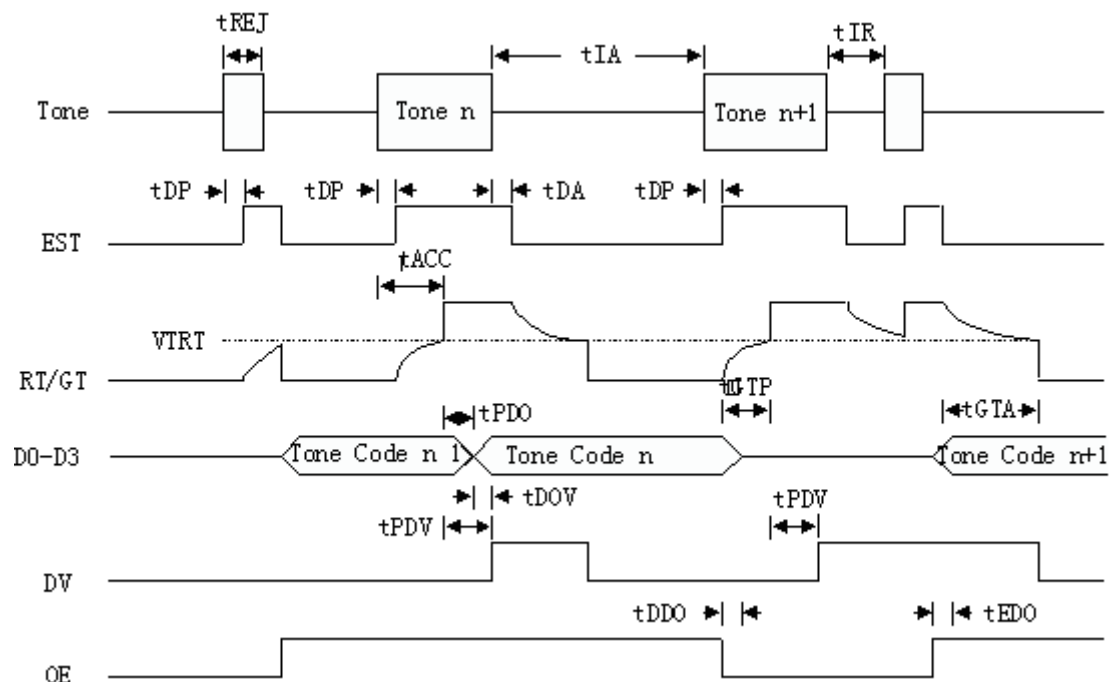


图 1—6 操纵控制时序

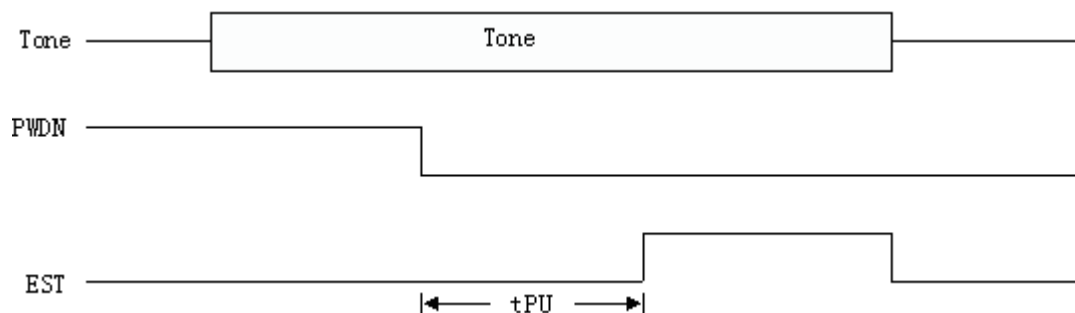


图 1—7 上电时序

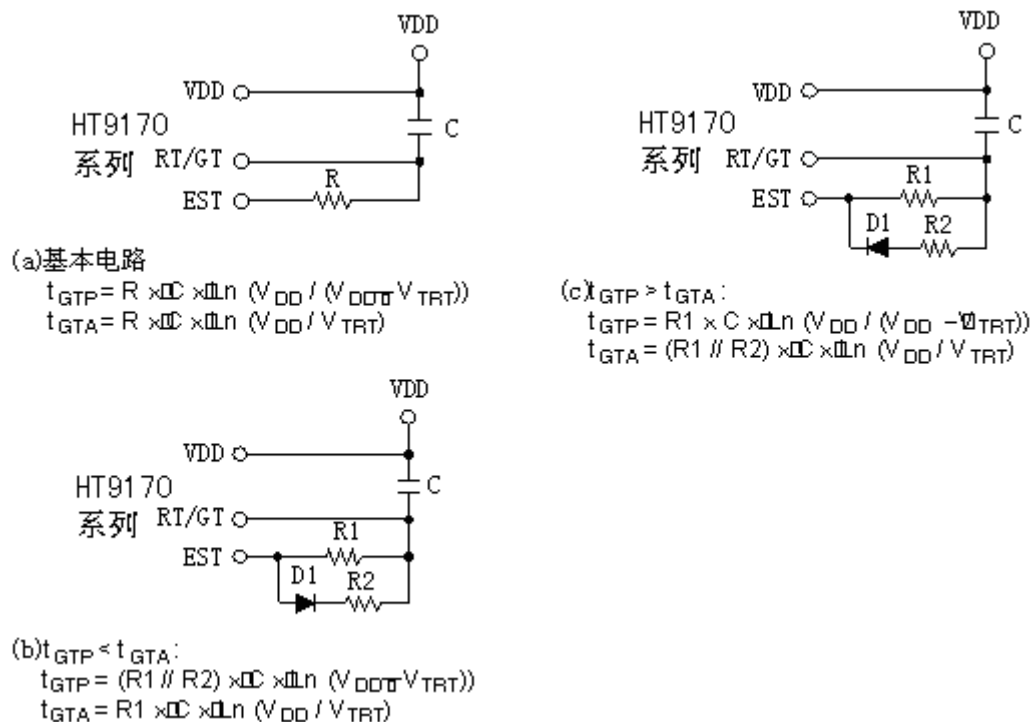


图 1—8 操纵时间调制电路

DTMF 拨号矩阵

	列 1	列 2	列 3	列 4
行 1	1	2	3	A
行 2	4	5	6	B
行 3	7	8	9	C
行 4	*	0	#	D

图 1—9

DTMF 数据输出表

表 1— 5

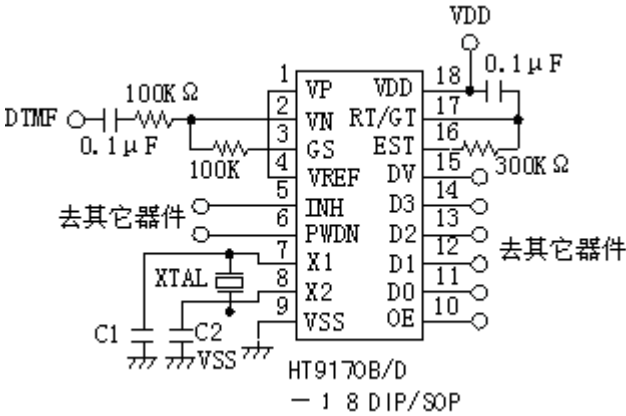
低通 (Hz)	高通 (Hz)	数字	OE	D3	D2	D1	D0
697	1209	1	H	L	L	L	H
697	1336	2	H	L	L	H	L
697	1477	3	H	L	L	H	H
770	1209	4	H	L	H	L	L
770	1336	5	H	L	H	L	H
770	1477	6	H	L	H	H	L
852	1209	7	H	L	H	H	H
852	1336	8	H	H	L	L	L
852	1477	9	H	H	L	L	H
941	1336	0	H	H	L	H	L
941	1209	*	H	H	L	H	H
941	1477	#	H	H	H	L	L
697	1633	A	H	H	H	L	H
770	1633	B	H	H	H	H	L
852	1633	C	H	H	H	H	H
941	1633	D	H	L	L	L	L
—	—	ANY	L	Z	Z	Z	Z

Z: 表示高阻态

数据输出

数据输出（D0～D3）是三态输出，OE 输入置低时，数据输出（D0～D3）为高阻态。

应用电路



注：(a) XTAL=3.579545MHz 晶体振荡器

C1=C2=20pF

(b) XTAL=3.58MHz 陶瓷振荡器

C1=C2=39pF

图 1— 8