



1 概述

SP3767HN 是一片低功耗电调谐调频立体声收音机电路，其内部集成了中频选频和解调网络，可以做到完全免调，因此只需要很少量的小体积外围元件。SP3767HN 可以应用在欧洲、美国和日本不同的 FM 波段环境。

2 电路特点

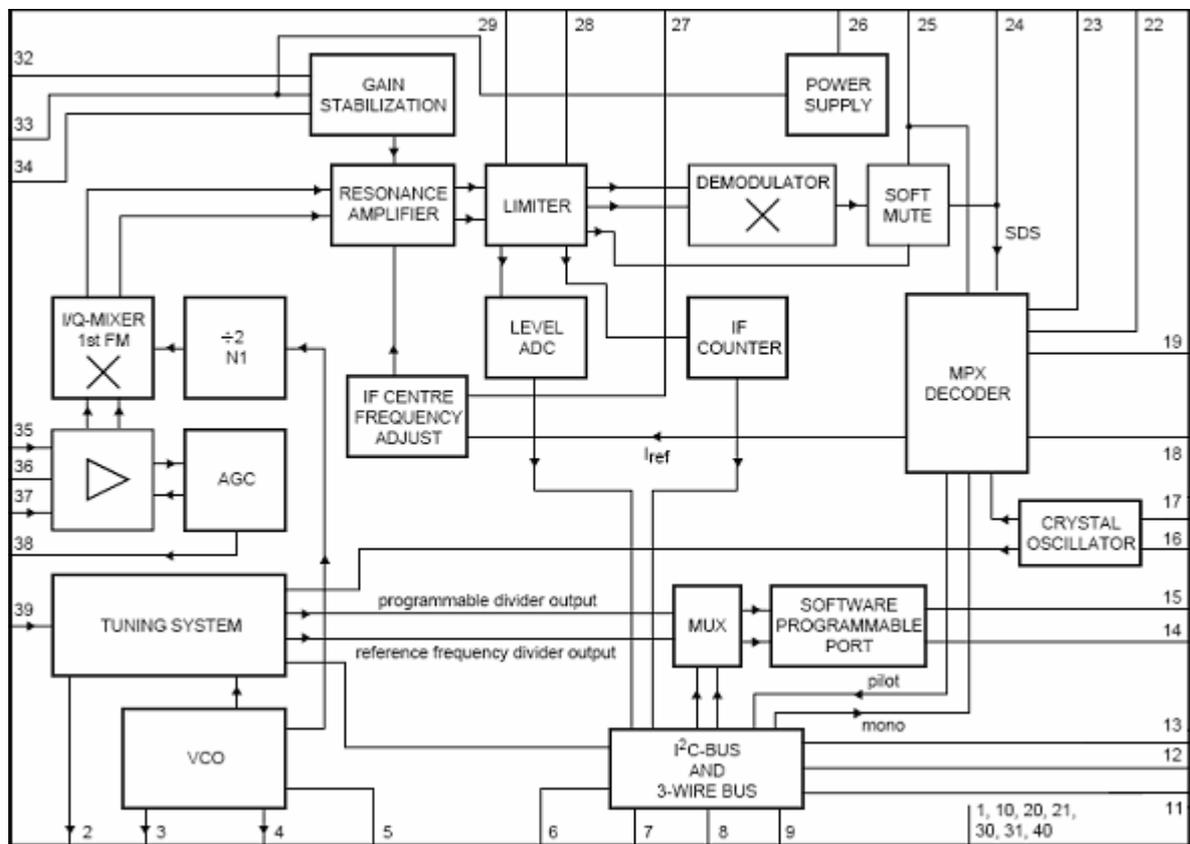
- 高灵敏度(使用低噪声射频输入放大器)
- 兼容美国/欧洲(87.5 to 108 MHz)和日本(76 to 91MHz)调频波段
- 预调谐接收日本电视伴音至108 MHz
- 高放自动增益控制 (AGC) 电路
- LC调谐振荡用低成本固定芯片
- 调频中频选择在内部完成
- 中频免调
- 三种振荡基准频率输入32.768K、13M、6.5M
- 锁相环调谐系统
- 由总线模式管脚来选择I2C总线模式或三线模式
- 由总线输出7位中频计数
- 软静音
- 立体声消噪 (SNC)
- 高电平切割 (HCC)
- 软静音,立体声消噪 (SNC),高电平切割 (HCC) 能通过总线关断
- 免调谐立体声解码器
- 自动搜索调谐功能
- 待机模式
- 两个软件可编程端口
- 总线输入, 输出线三态模式
- 自动调节温度范围 (在 VCCA, VCC(VCO) 和 VCCD = 5 V) .

3 管脚定义:

管脚	定义	管脚	定义
1	空脚	21	空脚
2	锁相环输出	22	左声道输出
3	本振	23	右声道输出
4	本振	24	软静音时间常数
5	本振电源	25	检波输出
6	数字地	26	基准
7	数字电源	27	中频中心频率调整时间常数
8	数据线	28	中频限幅器退藕 1
9	时钟线	29	中频限幅器退藕 2
10	空脚	30	空脚

11	三线读写控制	31	空脚
12	总线模式选择	32	增益控制
13	总线使能端	33	模拟地
14	软口 1	34	模拟电源
15	软口 2	35	射频输入 1
16	晶振	36	高频地
17	晶振	37	射频输入 2
18	相位滤波	38	高放 AGC 时间常数
19	导频低通滤波	39	锁相环开关输出
20	空脚	40	空脚

4 电路框图



5 参考数据 (VCCA = VCC(VCO) = VCCD.)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCCA	模拟电源电压		2.5	3.0	5.0	V
VCC(VCO)	本振电源电压		2.5	3.0	5.0	V
VCCD	数字电源电压		2.5	3.0	5.0	V
ICCA	模拟部分电流	工作模式; VCCA = 3 V	6.0	8.4	10.5	mA
		待机模式; VCCA = 3 V	-	3	6	μA
ICC(VCO)	本振部分电流	工作模式; VVCOTANK1 = VVCOTANK2 = 3 V	560	750	940	μA

		待机模式; VVCOTANK1 = VVCOTANK2=3 V	-	1	2	μA
ICCD	数字部分电流	工作模式; VCCD = 3 V	2.1	3.0	3.9	mV
		待机模式; VCCD = 3 V 总线使能端为高 总线使能端为低	30 11	56 19	80 26	μA μA
fFM(ant)	调频输入频率		76	-	108	MHz
Tamb	环境温度	VCCA = VCC(VCO)= VCCD = 2.5 V	-10	-	+75	°C
		VCCA = VCC(VCO)= VCCD = 5 V	-40	-	+85	°C
调频整个系统参数;						
VRF	射频输入电压	fRF = 76 to 108 MHz; Δf = 22.5 kHz; fmod = 1 kHz; (S+N)/N = 26 dB; de-emphasis = 75 μs; L = R; BAF = 300 Hz to 15 kHz	-	2	3.5	μV
S-200	低端200 kHz 灵敏度	Δf = -200 kHz; fRF = 76 to 108 MHz; note 1	32	36	-	dB
S+200	高端200 kHz 灵敏度	Δf = +200 kHz; fRF = 76 to 108 MHz; note 1	39	43	-	dB
VAFL; VAFR	左右声道 输出电压	VRF = 1 mV; L = R; Δf = 22.5 kHz; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs	60	75	90	mV
(S+N)/N	信噪比	VRF = 1 mV; L = R; Δf = 22.5 kHz; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs; BAF = 300 Hz to 15 kHz	54	60	-	dB
αCS(stereo)	分离度	VRF = 1 mV; R = L = 0 or R = 0 and L = 1 including 9% pilot; Δf = 75 kHz; fmod = 1 kHz; data byte 3 bit 3 = 0; data byte 4 bit 1 = 1	24	30	-	dB
THD	失真度	VRF = 1 mV; L = R; Δf = 75 kHz; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs	-	0.4	1	%

6 极限值

最大绝对额定值:

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
VVCOTANK1	本振调谐电路输出电压1		-0.3	+8	V
VVCOTANK2	本振调谐电路输出电压2		-0.3	+8	V
VCCD	数字电源电压		-0.3	+5	V
VCCA	模拟电源电压		-0.3	+8	V
Tstg	存储温度		-55	+150	°C
Tamb	环境温度		-40	+85	°C
Ves	静电击穿电压 对于除数据脚外的所有管脚	note	1	-200	+200
		note	2	-2000	+2000
	对于数据脚	note	1	-150	+200
		note	2	-2000	+2000

注意:

1. 机器模拟 (R = 0 Ω, C = 200 pF) .
2. 人工模拟 (R = 1.5 kΩ, C = 100 pF).

7 热特性

符号	参数	条件	数值	单位
Rth(j-a)	结到环境的热阻	自由空气	29	K/W

8 功能描述:

8.1 低噪声射频放大器

低噪声射频放大器的输入阻抗由调频带通滤波器和 LC 射频输入电路决定，低噪声射频放大器的增益由高放 AGC 电路控制。

8.2 调频混频器

调频混频器把频率为76—108MHz的射频输入信号转换为225KHz的中频。

8.3 本振

变容二极管调谐LC的本振信号给调频混频器，本振信号频率范围为150—217MHz。

8.4 晶振

用32.768KHz或13MHz晶振工作，标准32.768KHz晶振温漂界定的工作温度范围从—10到+60℃

锁相环使用的时钟信号能够通过XTAL2引脚外接32.768KHz或6.5MHz或13MHz

晶振产生的基准频率被用作为：

锁相环分频器的基准频率

中频计数器的定时器

立体声解码器的振荡频率调节

中频滤波器的中心频率调节

8.5 锁相环调谐系统

锁相环调谐系统适合工作于由晶振产生或者芯片外围提供的一个32.768KHz或13MHz的基准频率。此系统也能工作在通过XTAL2引脚外接6.5MHz的晶振。锁相环调谐系统能够完成自动搜台功能。

8.6 高放AGC

高放AGC能够防过载和限制由临近强台产生的交叉调制数量。

8.7 中频滤波器

充分调整中频滤波器。

8.8 调频鉴频器

调频正交鉴频由谐振器来完成中频移相。

8.9 电压发生器和模数转换器

中频模拟电压转换为4位数据并通过总线输出

8.10 中频计数器

中频计数器由总线输出7位计数结果

8.11 软静音

在小信号射频输入电压时低通滤波器电压驱动软静音衰减。软静音功能能够通过总线关断。

8.12 复合信号解调

锁相环立体声解码器可以自由调节。立体声解码器可以由总线切换到单声道。

8.13 单声道/立体声信号

减小射频输入信号复合信号解调由立体声变为单声道来限制输出噪声。单声道到立体声切换可以通过总线编程由射频输入电平控制。立体声消噪（SNC）功能能够由总线关断。

8.14 音频响应

减小射频输入信号电平则音频带宽将减小，此功能能够由总线关断。

8.15 软件可编程端口

软件可编程端口能够由总线定址。

软口1功能能够通过写第四个字节0位数据来变换。SWPORT1引脚输出读字节1的标识位。

8.16 I²C-总线 和 3-线

3-线工作在最大时钟频率为1MHz。

I²C-总线工作在最大时钟频率为400KHz。

总线模式（BUSMODE）引脚为低电平时工作在I²C-总线模式，总线模式（BUSMODE）引脚为高电平时工作在3-线模式。

9 I²C-总线 和 3-线功能

9.1 I²C-总线说明

I²C 总线是通过二根线（串行数据线和串行时钟线）来连接器件之间通信的总线，并根据地址识别每个器件。启动总线后的第一个字节的高七位是从器件的寻址地址。

IC 的地址为 C0: 1100000。

I²C 总线的逻辑结构：收发机。

最低位未使用。

最大低电平和最小高电平分别限定在 0.2VCCD 和 0.45VCCD。

总线模式（BUSMODE）引脚必须接地时工作在 I²C-总线模式

注：总线工作在最大时钟频率为400KHz，不能连接IC到一个正工作在高时钟的总线上。

9.1.1 数据传输

数据顺序：地址，字节1，字节2，字节3，字节4，字节5（数据传送必须按顺序）。地址最低位为“0”，表示写操作到SP3767。

每个字节的第七位被认为是最高位，并作为字节的第一位传送。

在时钟的下降沿，数据变为有效信号。在每一字节后面的停止信号可以缩短传送时间。在整个传输完成之前发送一个停止条件：

保留的字节将包含以前的信息。

如果一个字没有传送完，新的字节将被使用，但新的调谐周期不会开始。

通过standby位设置，芯片可以工作在省电的待机模式；总线仍然激活。屏蔽总线界面可以减小待机电流。

如果总线界面被屏蔽则程序没有待机模式，芯片维持正常工作，但已经脱离总线。

软口1能够被用作调谐指示器输出，在搜台没有完成的时候，软口1输出低电平。当搜到预先设置的台或搜索完成或界定波段达到时，软口1输出高电平。

当第五字节最大有效位设置为逻辑1时，锁相环的参考频率改变。调谐系统能够工作在XTAL2引脚接6.5MHz晶振。

9.1.2 上电复位

在上电复位时，静音位置“1”，其他所有位置“0”。为了初始化集成块所有位必须重新设定。

9.2 I²C-总线协议

表 1: 写模式

S (1)	地址 (写)	A (2)	数据位	A (2)	P (3)
-------	--------	-------	-----	-------	-------

注意：1: S 为启动条件。

2: A 为应答信号。

3: P 为停止条件。

表 2: 读模式

S (1)	地址 (读)	A (2)	数据位 1
-------	--------	-------	-------

注意：1: S 为启动条件。

2: A 为应答信号。

表 3: IC 地址位

IC 地址						模式
1	1	0	0	0	0	R/W

注：1: 读或者写模式

a) 0 对 SP3767 写操作。

b) 1 对 SP3767 读操作。

9.3 3-线说明

3-线控制：写/读，时钟和数据线；工作在最大时钟频率为1MHz。

提示：通过standby位设置，芯片可以工作在省电的待机模式。在待机模式下芯片必须设置在写模式。在待机期间，当芯片设置为读模式时，芯片会保持数据。屏蔽总线界面可以减小待机电流。如果总线界面被屏蔽则程序没有待机模式，芯片维持正常工作，但已经脱离时钟和数据线。

9.3.1 数据传输

数据顺序：地址，字节1，字节2，字节3，字节4，字节5（数据传送必须按顺序）。

在写/读控制的上升沿可以写数据到芯片。在时钟的上升沿之前，数据必须为有效信号。当时钟为低时可改变数据信号，在时钟的上升沿时数据被写入芯片。在以开始二字节或每个字节之后，如果有新的开始信

号，数据传输被停止。

在写/读控制的下降沿可以从芯片读数据。当时钟为低时，写/读控制改变。在写/读控制的下降沿数据端出现第一个字节的最大有效位。在时钟下降沿移存数据，在上升沿读数据。要实现两个连续的读或写操作，写/读必须固定在最少一个时钟周期。当一个搜索调谐请求被发送时，芯片将自动开始搜索，搜索方向和搜索停止电平可以设置。当搜到一个强度等于或大于停止电平时，调谐系统停止且准备好标志位为高。在搜索期间，当一个制式已经符合时，调谐系统停止且制式标志位为高。在这种情况下准备好标志位也为高。软口1能够被用作调谐指示器输出，在搜台没有完成的时候，软口1输出低电平。当搜到预先设置的台或搜索完成或界定波段达到时，软口1输出高电平。

当第五字节最大有效位设置为逻辑1时，锁相环的参考频率改变。调谐系统能够工作在XTAL2引脚接6.5MHz晶振。

9.3.2 上电复位

在上电复位时，静音位置“1”，其他所有位任意设置。为了初始化集成块所有位必须重新设定。

9.4 写数据

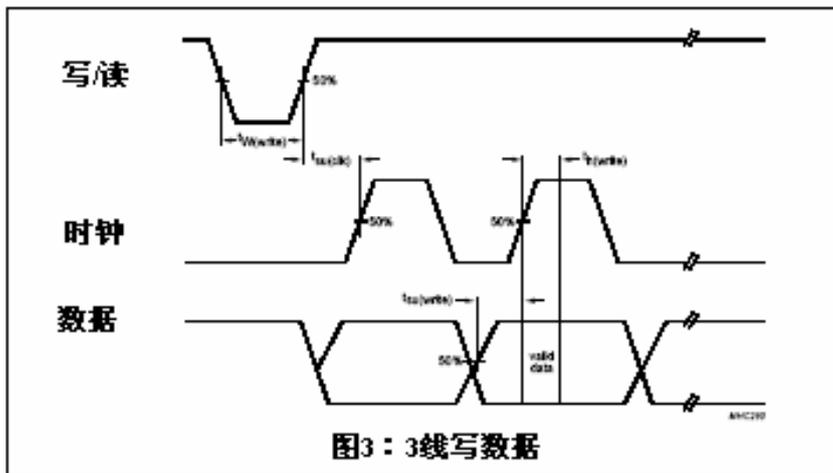


表 4：写模式

数据字节 1	数据字节 2	数据字节 3	数据字节 4	数据字节 5
--------	--------	--------	--------	--------

表 5 数据字节 1 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
MUTE	SM	PLL13	PLL12	PLL11	PLL10	PLL9	PLL8

表 6 数据字节 1 的各个位描述

位号	符号	描述
7	MUTE	如果 MUTE=1, 则左右声道被静音; MUTE=0, 左右声道正常工作。
6	SM	如果 SM=1, 则处于搜索模式; SM=0, 不处于搜索模式。
5 到 0	PLL[13: 8]	设定用于搜索和预设的可编程频率合成器。

表 7 数据字节 2 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
PLL7	PLL6	PLL5	PLL4	PLL3	PLL2	PLL1	PLL0

表 8 数据字节 2 的各个位描述

位号	符号	描述
7 到 0	PLL[7: 0]	设定用于搜索和预设的可编程频率合成器。

表 9 数据字节 3 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
SUD	SSL1	SSL0	HLSI	MS	ML	MR	SWP1

表 10 数据字节 3 的各个位描述

位号	符号	描述
7	SUD	SUD=1, 增加频率搜索; SUD=0, 减小频率搜索。
6 和 5	SLL[1: 0]	搜索停止标准: 见下表 1。
4	HLSI	高/低充电电流切换: HLSI=1, 高充电电流; HLSI=0, 低充电电流。
3	MS	立体声/单声道: MS=1, 单声道; MS=0, 立体声。
2	ML	左声道静音: ML=1, 左声道静音并置立体声, ML=0, 左声道正常。
1	MR	右声道静音: MR=1, 右声道静音并置立体声, MR=0, 右声道正常。
0	SWP1	软件可编程端口 1: SWP1=1, 端口 1 高电平; SWP1=0, 端口 1 低电平。

表 11: 搜索停止标准设定

SSL1	SSL2	搜索停止标准
0	0	在搜索模式下禁止
0	1	低: ADC 输出大小为 5
1	0	中: ADC 输出大小为 7
1	1	高: ADC 输出大小为 10

表 12: 数据字节 4 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
SWP2	STBY	BL	XTAL	SMUTE	HCC	SNC	SI

表 13: 数据字节 4 的各个位描述

位号	符号	描述
7	SWP2	软件可编程端口 2: SWP2=1, 端口 2 高电平; SWP2=0, 端口 2 低电平。
6	STBY	等待: STBY=1, 处于待机模式, STBY=0, 退出待机模式。
5	BL	波段制式: BL=1, 日本调频制式; BL=0, 美国/欧洲调频制式。
4	XTAL	如果 XTAL=1, 那么 fxtal=32.768KHz; 如果 XTAL=0, 那么 fxtal=13MHz。
3	SMUTE	软件静音: SMUTE=1, 软静音打开; SMUTE=0, 软静音关闭。
2	HCC	白电平切割: HCC=1, 高电平切割打开, HCC=0, 高电平切割关闭。
1	SNC	立体声噪声去除: 如果 SNC=1, 立体声消噪除打开, 如果 SNC=0, 立体声消噪除关闭。
0	SI	搜索标志位: SI=1, SWPORT1 输出准备好信号; SI=0, SWPORT1 作为软件可编程端口 1 用。

表 14: 数据字节 5 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
PLLREF	DTC	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 15: 数据字节 5 的各个位描述

位号	符号	描述
7	PLLREF	若 PLLREF=1, 6.5MHz 的锁相环参考频率启用; 若 PLLREF=0, 6.5MHz 的锁相环参考频率关闭。
6	DTC	若 DTC=1, 去加重时间常数为 75us; 若 DTC=0, 去加重时间常数为 50us。
5 到 0	-----	未用, 状态不必考虑。

9.5 读数据

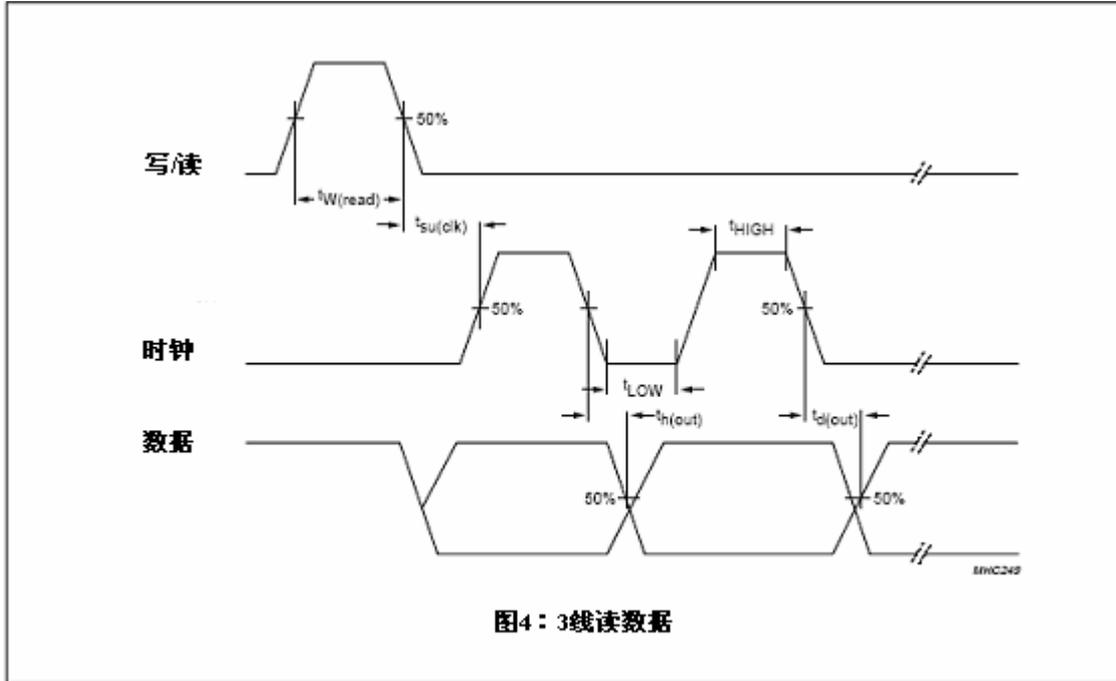


表 16: 读模式

数据字节 1	数据字节 2	数据字节 3	数据字节 4	数据字节 5
--------	--------	--------	--------	--------

表 17: 数据字节 1 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
RF	BLF	PLL13	PLL12	PLL11	PLL10	PLL9	PLL8

表 18: 数据字节 1 的各个位描述

位号	符号	描述
7	RF	准备好标志: RF=1, 有一个频道被搜到或者一个制式已经符合; RF=0, 没有频道被搜到。
6	BLF	波段制式: BLF=1, 一个制式已经符合; BLF=0, 没有制式已经符合。
5 到 0	PLL[13: 8]	用于搜索和预设后的可编程频率合成器设定结果。

表 19: 数据字节 2 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
PLL7	PLL6	PLL5	PLL4	PLL3	PLL2	PLL1	PLL0

表 20: 数据字节 2 的各个位描述

位号	符号	描述
7 到 0	PLL[7: 0]	设定用于搜索和预设后的可编程频率合成器设定结果。

表 21: 数据字节 3 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
STEREO	IF6	IF5	IF4	IF3	IF2	IF1	IF0

表 22: 数据字节 3 的各个位描述

位号	符号	描述
7	STEREO	立体声标志位: STEREO=1, 立体声接收; STEREO=0, 单声道接收。
6 到 0	IF[6: 0]	中频计数器结果。

表 23: 数据字节 4 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
LEV3	LEV2	LEV1	LEV0	CI3	CI2	CI1	0

表 24: 数据字节 4 的各个位描述

位号	符号	描述
7 到 4	LEV[3: 0]	ADC 的输出。
3 到 1	CI[3: 1]	芯片验证号。
0	-----	该位内部置 0。

表 25: 数据字节 5 的格式

位 7 (高位)	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0 (低位)
0							

表 26: 数据字节 5 的各个位描述

位号	符号	描述
7 到 0	-----	预留为扩展用, 由内部置 0。

9.6 总线传输时间

表 27: 数字电平和传输时间

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
数字输入					
VIH	输入高电平		0.45V _{CCD}	-	V
VIL	输入低电平		-	0.2V _{CCD}	V
数字输出					
I _{sink(L)}	低电平吸收电流		500	-	μA
VOL	低电平输出电压	I _{OL} = 500 μA	-	450	mV
传输时间					

fclk	时钟输入频率	I ² C总线	-	400	kHz
		3-线	-	1	MHz
tHIGH	时钟高电平时间	I ² C总线	1	-	μs
		3-线	300	-	ns
tLOW	时钟低电平时间	I ² C总线	1	-	μs
		3-线	300	-	ns
tW(write)	写操作脉冲宽度	3-线	1	-	μs
tW(read)	读操作脉冲宽度	3-线	1	-	μs
tsu(clk)	时钟建立时间	3-线	300	-	ns
th(out)	读操作数据输出控制时间	3-线	10	-	ns
td(out)	读操作输出延迟时间	3-线	-	100	ns
tsu(write)	写操作建立时间	3-线	100	-	ns
th(write)	写操作控制时间	3-线	100	-	ns

10 直流特性

(除非另有规定, $V_{CCA} = V_{VCOTANK1} = V_{VCOTANK2} = V_{CCD} = 2.7\text{ V}$; $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
VCCA	模拟电源电压		2.5	3.0	5.0	V
VCC(VCO)	本振电源电压		2.5	3.0	5.0	V
VCCD	数字电源电压		2.5	3.0	5.0	V
电源电流						
ICCA	模拟部分电流	工作模式; $V_{CCA} = 3\text{ V}$ $V_{CCA} = 5\text{ V}$	6.0 6.2	8.4 8.6	10.5 10.7	mA mA
		待机模式; $V_{CCA} = 3\text{ V}$ $V_{CCA} = 5\text{ V}$	- -	3 3.2	6 6.2	μA μA
ICC(VCO)	本振部分电流	工作模式; $V_{VCOTANK1} =$ $V_{VCOTANK2} = 3\text{ V}$ $V_{VCOTANK1} =$ $V_{VCOTANK2} = 5\text{ V}$	560 570	750 760	940 950	μA μA
		待机模式; $V_{VCOTANK1} =$ $V_{VCOTANK2} = 3\text{ V}$	-	1	2	μA
		待机模式; $V_{VCOTANK1} =$ $V_{VCOTANK2} = 5\text{ V}$	-	1.2	2.2	μA
ICCD	数字部分电流	工作模式; $V_{CCD} = 3\text{ V}$ $V_{CCD} = 5\text{ V}$	2.1 2.25	3.0 3.15	3.9 4.05	mV mV
		待机模式; $V_{CCD} = 3\text{ V}$ bus enable line HIGH bus enable line LOW	30 11	56 19	80 26	μA μA
		待机模式; $V_{CCD} = 5\text{ V}$ bus enable line HIGH bus enable line LOW	50 20	78 33	105 45	μA μA

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
直流工作点						
V _{CPOUT}	无负载		0.1	–	V _{CC(VCO)} – 0.1	V
V _{XTAL1}		data byte 4 bit 4 = 1	1.64	1.72	1.8	V
		data byte 4 bit 4 = 0	1.68	1.75	1.82	V
V _{XTAL2}		data byte 4 bit 4 = 1	1.64	1.72	1.8	V
		data byte 4 bit 4 = 0	1.68	1.75	1.82	V
V _{PHASEFIL}			0.4	1.2	V _{CCA} – 0.4	V
V _{PILFIL}			0.65	0.9	1.3	V
V _{VAF_L}		f _{RF} = 98 MHz; V _{RF} = 1 mV	720	850	940	mV
V _{VAF_R}		f _{RF} = 98 MHz; V _{RF} = 1 mV	720	850	940	mV
V _{TMUTE}		V _{RF} = 0 V	1.5	1.65	1.8	V
V _{MPXO}		f _{RF} = 98 MHz; V _{RF} = 1 mV	680	815	950	mV
V _{Vref}			1.45	1.55	1.65	V
V _{TIFC}			1.34	1.44	1.54	V
V _{LIMDEC1}			1.86	1.98	2.1	V
V _{LIMDEC2}			1.86	1.98	2.1	V
V _{Igain}			480	530	580	mV
V _{RFI1}			0.93	1.03	1.13	V

11 交流特性

(除非另有规定, V_{CCA} = V_{VCOTANK1} = V_{VCOTANK2} = V_{CCD} = 2.7 V; T_{amb} = 25 °C)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
振荡控制电压						
f _{osc}	本振频率		150	–	217	MHz
晶振						
输入电路: PIN XTAL2						
V _{i(osc)}	振荡输入电压	外加振荡器	140	–	350	mV
R _i	输入阻抗	外加振荡器				
		data byte 4 bit 4 = 0	2	3	4	kΩ
		data byte 4 bit 4 = 1	230	330	430	kΩ
C _i	输入电容	外加振荡器				
		data byte 4 bit 4 = 0	3.9	5.6	7.3	pF
		data byte 4 bit 4 = 1	5	6	7	pF
CRYSTAL: 32.768 kHz						
f _r	频率	data byte 4 bit 4 = 1	–	32.768	–	kHz
Δf/f _r	频率偏差		–20 × 10 ⁻⁶	–	+20 × 10 ⁻⁶	
C ₀	并联电容		–	–	3.5	pF
R _S	阻抗		–	–	80	kΩ
Δf _r /f _r (25 °C)	温漂	–10 °C < T _{amb} < +60 °C	–50 × 10 ⁻⁶	–	+50 × 10 ⁻⁶	

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
CRYSTAL: 13 MHz						
f _r	频率	data byte 4 bit 4 = 0	–	13	–	MHz
Δf/f _r	频率偏差		–30 × 10 ⁻⁶	–	+30 × 10 ⁻⁶	
C ₀	并联电容		–	–	4.5	pF
C _{mot}	动态电容		1.5	–	3.0	fF

RS	阻抗		-	-	100	kΩ
$\Delta\text{fr}/\text{fr}(25\text{ }^\circ\text{C})$	温漂	$-10\text{ }^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < +60\text{ }^\circ\text{C}$	-30×10^{-6}	-	$+30 \times 10^{-6}$	
合成器						
编程数						
Nprog	分频比	data byte 1 = XX111111; data byte 2 = 11111111	-	-	8191	
		data byte 1 = XX010000; data byte 2 = 00000000	2048	-	-	
ΔNstep	步进		-	1	-	
REFERENCE FREQUENCY DIVIDER						
Nref	晶振分频比	data byte 4 bit 4 = 0	-	260	-	
		data byte 5 bit 7 = 1; data byte 4 bit 4 = 0	-	130	-	
		data byte 4 bit 4 = 1	-	1	-	
CHARGE PUMP: PIN CPOUT						
Isink	最大输出电流	$0.2\text{ V} < \text{VCPOUT} < \text{VVCOTANK2} - 0.2\text{ V};$ $\text{fVCO} > \text{fref} \times \text{Nprog}$	-	0.5	-	μA
Isource	最大输入电流	$0.2\text{ V} < \text{VCPOUT} < \text{VVCOTANK2} - 0.2\text{ V};$ $\text{fVCO} < \text{fref} \times \text{Nprog}$	-	-0.5	-	μA
IF counter						
VRF	中频正确计数的 射频输入电压		-	12	18	μV
NIF	中频计数器长度		-	7	-	bit
Nprecount	预分比		-	64	-	
Tcount(IF)	中频计数器周期	fxtal = 32.768 kHz	-	15.625	-	ms
		fxtal = 13 MHz	-	15.754	-	ms
REScount(I F)	分辨率	fxtal = 32.768 kHz	-	4.096	-	kHz
		fxtal = 13 MHz	-	4.0625	-	kHz
IFcount	搜台停止的中频 计数结果	fxtal = 32.768 kHz	31	-	3E	HEX
		fxtal = 13 MHz	32	-	3D	HEX
引脚 (DATA, CLOCK, WRITE/READ, BUSMODE and BUSENABLE)						
Ri	输入阻抗		10	-	-	MΩ
软口						
引脚: SWPORT1						
Isink(max)	最大输出电流	data byte 3bit 0 = 0; data byte 4bit 0 = 0; $\text{VSWPORT1} < 0.5\text{ V}$	500	-	-	μA
Ileak(max)	最大漏电流	data byte 3 bit 0 = 1; $\text{VSWPORT1} < 5\text{ V}$	-1	-	+1	μA
引脚: SWPORT2						
Isink(max)	最大输出电流	data byte 4 bit 7 = 0; $\text{VSWPORT1} < 0.5\text{ V}$	500	-	-	μA
Ileak(max)	最大漏电流	data byte 4 bit 7 = 1; $\text{VSWPORT1} < 5\text{ V}$	-1	-	+1	μA
调频信号						
调频射频输入						
Ri	输入阻抗		75	100	125	Ω
Ci	输入电容		2.5	4	6	pF

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{RF}	射频信号接收灵敏度	f _{RF} = 76 to 108 MHz; Δf = 22.5 kHz; f _{mod} = 1 kHz; (S+N)/N = 26 dB; de-emphasis = 75 μs; BAF = 300 Hz to 15 kHz	–	2	3.5	μV
IP _{3in}		Δf ₁ = 200 kHz; Δf ₂ = 400 kHz; ftune = 76 to 108 MHz	81	84	–	dBμV
IP _{3out}		Δf ₁ = 4 MHz; Δf ₂ = 8 Hz; ftune = 76 to 108 MHz	82	85	–	dBμV
高放AGC						
V _{RF1}	AGC起控的射频输入电压	f _{RF1} = 93 MHz; f _{RF2} = 98 MHz; V _{RF2} = 50 dBμV; $\frac{\Delta V_{TMUTE}}{V_{RF1}} < \frac{14 \text{ mV}}{3 \text{ dB}\mu\text{V}}$; note 1	66	72	78	dBμV
中频滤波器						
f _I	中心频率		215	225	235	kHz
B _I	带宽		85	94	102	kHz
S+200	高边200 kHz灵敏度	Δf = +200 kHz; ftune = 76 to 108 MHz; note 2	39	43	–	dB
S-200	低边200 kHz灵敏度	Δf = -200 kHz; ftune = 76 to 108 MHz; note 2	32	36	–	dB
S+100	高边100 kHz灵敏度	Δf = +100 kHz; ftune = 76 to 108 MHz; note 2	8	12	–	dB
S-100	低边100 kHz灵敏度	Δf = -100 kHz; ftune = 76 to 108 MHz; note 2	8	12	–	dB
IR	镜像抑制	ftune = 76 to 108 MHz; V _{RF} = 50 dBμV	24	30	–	dB
调频中频电平检波和静音电压						
V _{RF}	ADC电平开始的射频输入电压	read mode data byte 4 bit 4 = 1	2	3	5	μV
ΔV _{step}	ADC电平步进		2	3	5	dB
引脚: TMUTE						
V _{level}	输出直流电压	V _{RF} = 0 μV V _{RF} = 3 μV	1.55 1.60	1.65 1.70	1.80 1.85	V V
V _{level(slope)}	电压斜率	V _{RF} = 10 to 500 μV	150	165	180	$\frac{\text{mV}}{20 \text{ dB}}$
R _o	输出阻抗		280	400	520	kΩ

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
调频检波: pin MPXO						
V _{MPXO}	检波输出电压	V _{RF} = 1 mV; L = R; Δf = 22.5 kHz; f _{mod} = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs; BAF = 300 Hz to 15 kHz	70	80	100	mV
(S+N)/N	(最强信号+噪声) / 噪声	V _{RF} = 1 mV; L = R; Δf = 22.5 kHz; f _{mod} = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs; BAF = 300 Hz to 15 kHz	54	60	–	dB
THD	失真度	V _{RF} = 1 mV; L = R; Δf = 75 kHz; f _{mod} = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs	–	0.5	1.5	%
α _{AM}	调幅抑制	V _{RF} = 300 μV; L = R; Δf = 22.5 kHz; f _{mod} = 1 kHz; m = 0.3; de-emphasis = 75 μs; BAF = 300 Hz to 15 kHz	40	–	–	dB
R _o	输出阻抗		–	–	500	Ω
I _{sink}	输出电流		–	–	30	μA

软静音						
VRF	软静音开始的射频输入电压	$\alpha_{mute} = 3 \text{ dB}$; data byte 4 bit 3 = 1	3	5	10	μV
α_{mute}	静音衰减	VRF = 1 μV ; L = R; $\Delta f = 22.5 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz de-emphasis = 75 μs ; BAF = 300 Hz to 15 kHz; data byte 4 bit 3 = 1	10	20	30	dB
立体声解码						
V _{AFL} ; V _{AFR}	左右声道音频输出电压	VRF = 1 mV; L = R; $\Delta f = 22.5 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs	70	80	90	mV
R _{AFL} ; R _{AFR}	左右声道输出阻抗		–	–	50	Ω
I _{sink(AFL)} ; I _{sink(AFR)}	左右声道输出电流		170	–	–	μA
V _{MPXIN(max)}		THD < 3%	4	–	–	dB
V _{AFL} /V _{AFR}	平衡度	VRF = 1 mV; L = R; $\Delta f = 75 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs	–1	–	+1	dB
$\alpha_{cs(stereo)}$	分离度	VRF = 1 mV; R = L = 0 or R = 0 and L = 1 including 9% pilot; $\Delta f = 75 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; data byte 3 bit 3 = 0; data byte 4 bit 1 = 1	24	26	–	dB

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
(S+N)/N	(最强信号+噪声)/噪声	VRF = 1 mV; L = R; $\Delta f = 22.5 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs ; BAF = 300 Hz to 15 kHz	54	60	–	dB
THD	失真度	VRF = 1 mV; L = R; $\Delta f = 75 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs	–	0.4	1	%
α_{pilot}	左右声道导频抑制	related to $\Delta f = 75 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; de-emphasis = 75 μs	40	50	–	dB
Δf_{pilot}	立体声频率偏差	VRF = 1 mV; read mode; data byte 3 bit 7 = 1 bit 7 = 0	– 1	–3.6 3	5.8 –	KHz KHz
$\frac{\Delta f_{pilot1}}{\Delta f_{pilot2}}$	导频开关灵敏度	VRF = 1 mV	2	–	–	dB
高切割控制						
TC _{de-em}	去加重时间常数	VRF = 1 mV data byte 5 bit 2 = 0 data byte 5 bit 2 = 1	38 57	50 75	62 93	μs μs
		VRF = 1 μV data byte 5 bit 2 = 0 data byte 5 bit 2 = 1	114 171	150 225	186 279	μs μs
单声道到立体声控制						
$\alpha_{cs(stereo)}$	立体声通道分离度	VRF = 45 μV ; R = L = 0 or R = 0 and L = 1 including 9% pilot; $\Delta f = 75 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; data byte 3 bit 3 = 0; data byte 4 bit 1 = 1	4	10	16	dB
单声道到立体声转换						
$\alpha_{cs(stereo)}$	增加射频输入电压从单声道到立体声转换 立体声通道分离度	VRF = 1 μV ; R = L = 0 or R = 0 and L = 1 including 9% pilot; $\Delta f = 75 \text{ kHz}$; fmod = 1 kHz; data byte 3 bit 3 = 0; data byte 4 bit 1 = 0	24	–	–	dB

$\alpha_{cs(stereo)}$	增加射频输入电压从立体声到单声道转换 立体声通道分离度	VRF = 20 μ V; R = L = 0 or R = 0 and L = 1 including 9% pilot; Δf = 75 kHz; fmod = 1 kHz; data byte 3 bit 3 = 0; data byte 4 bit 1 = 0	-	-	1	dB
总线静音功能						
调谐静音						
α_{mute}	左右声道静音深度	data byte 1 bit 7 = 1	-60	-	-	dB
$\alpha_{mute(R)}$	右声道静音深度	data byte 3 bit 1 = 1	-80	-	-	dB
$\alpha_{mute(L)}$	左声道静音深度	data byte 3 bit 2 = 1	-80	-	-	dB

注意:

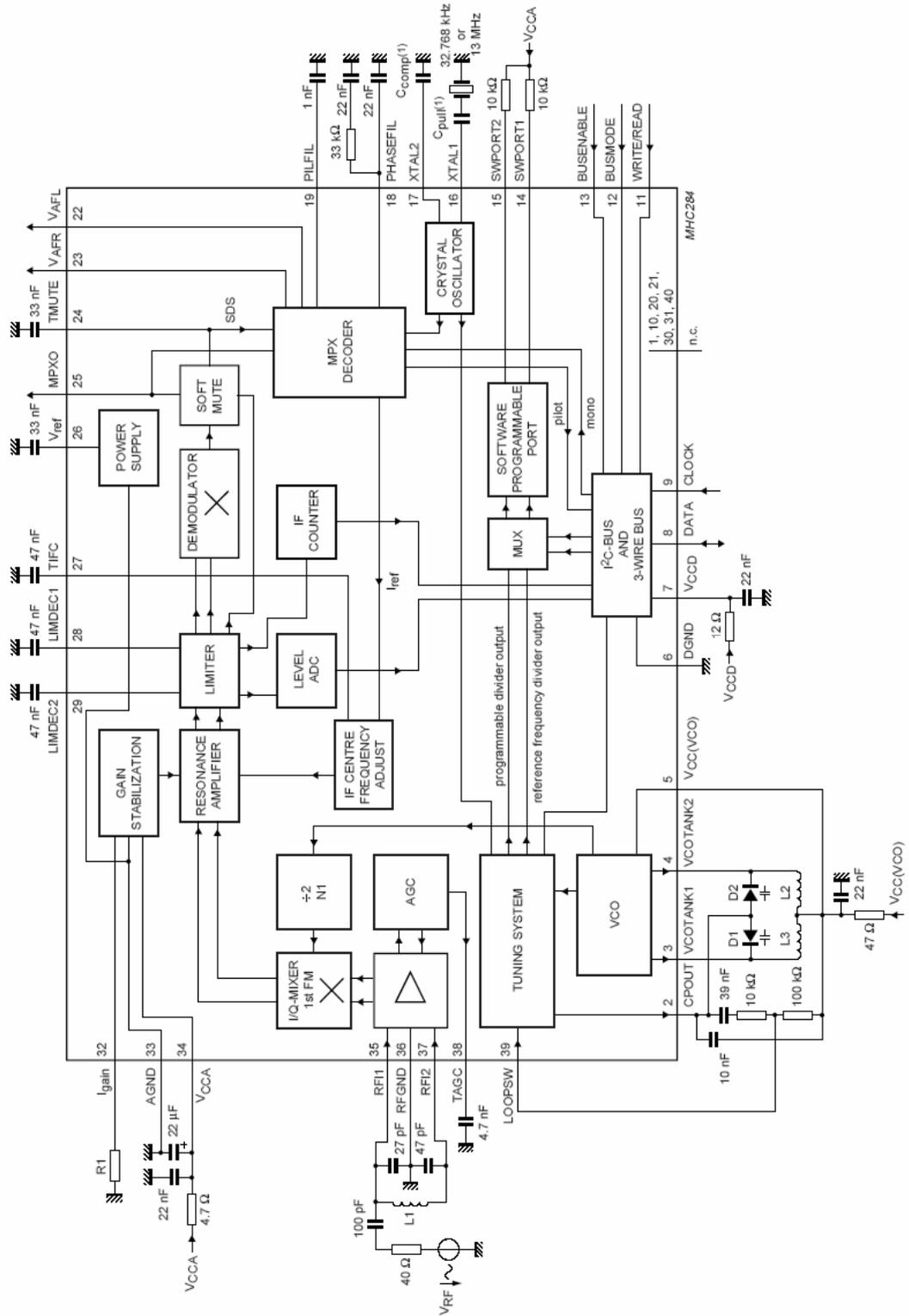
1. VRF = VRF1 + VRF2. 调谐在 98 MHz (高边段).
2. 通过变化混频器能转换低边段和高边段灵敏度

12 应用信息

元件清单

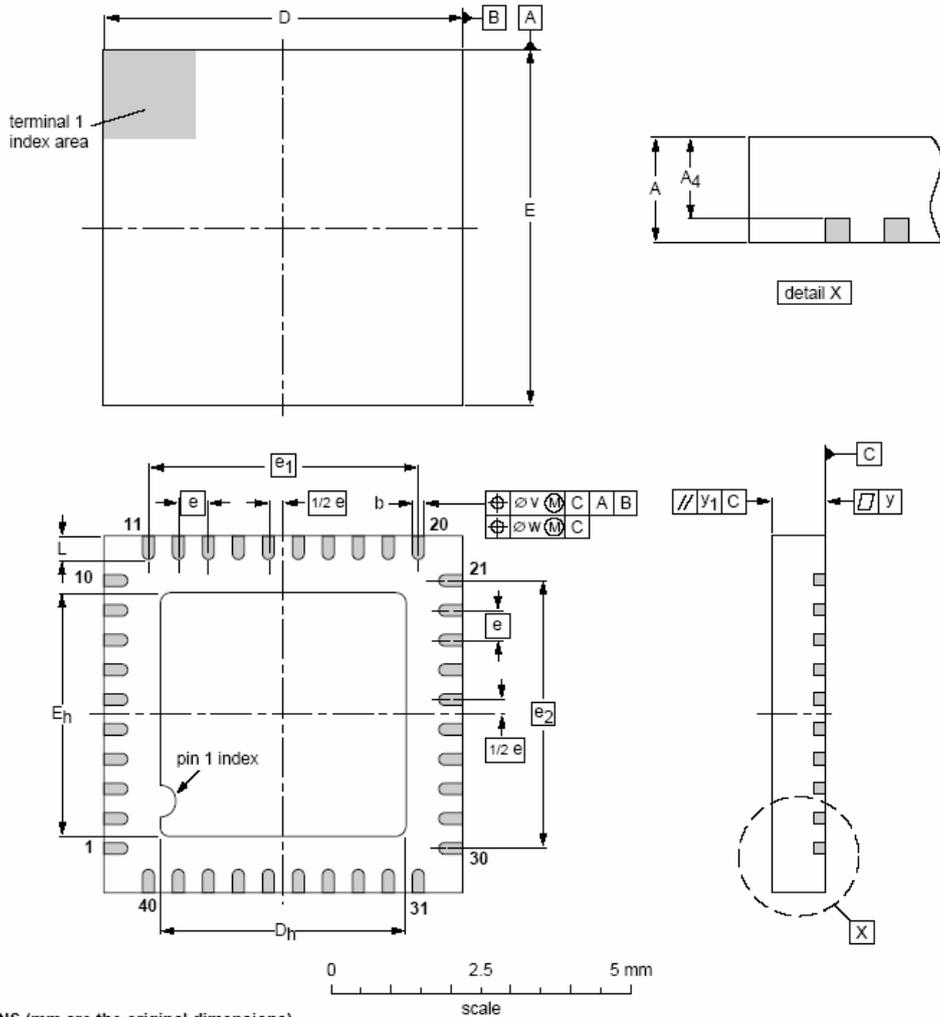
元件	参数	数值	容许偏差	类型
R1	低温度系数电阻	26 k Ω	$\pm 1\%$	RC12G
D1 和 D2	变容二极管	-	-	BB202
L1	射频滤波线圈	120 nH	$\pm 2\%$	Qmin
L2 和 L3	本振线圈	33 nH	$\pm 2\%$	Qmin
XTAL13	13 MHz 晶振	-	-	NX4025GA
Cpull	NX4025GA拉电容	10 pF	-	
XTAL32.768	32.768 kHz晶振	-	-	

测试电路图



13 封装外形

HVQFN40: 带散热片的塑料扁平封装; 无引线; 40 管脚; 体积 6*6*0.90mm



DIMENSIONS (mm are the original dimensions)

UNIT	A max.	A ₄ max.	b	D ⁽¹⁾	D _h	E ⁽¹⁾	E _h	e	e ₁	e ₂	L	v	w	y	y ₁
mm	0.90	0.70	0.35 0.18	6.05 5.95	4.25 3.95	6.05 5.95	4.25 3.95	0.5	4.5	4.5	0.50 0.30	0.2	0.1	0.05	0.1

Note

1. Plastic or metal protrusions of 0.076 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOT618-1		MO-220				-01-06-07- 01-08-08