



BK1080E

v1.1

BK1080E

规格书

Beken Internal Data — Signed NDA Required for Distribution

FM接收器

博通集成电路（上海）有限公司
中国上海浦东新区张江高科技园区科苑路 1278 号 3A
电话：(86)21 5108 6811
传真：(86)21 6087 1277

This document contains information that may be proprietary to, and/or secrets of, Beken Corporation. The contents of this document should not be disclosed outside the companies without specific written permission.

Disclaimer: Descriptions of specific implementations are for illustrative purpose only, actual hardware implementation may differ.



目录

1	概述.....	3
2	特性.....	3
3	应用.....	3
4	芯片内部框图.....	4
5	管脚定义.....	5
6	功能描述.....	12
6.1	FM 接收器.....	12
6.2	总线接口.....	12
6.3	立体声音频处理.....	13
6.4	调谐系统.....	13
6.5	软件调谐系统.....	14
6.6	GPIO 输出管脚.....	14
6.7	参考时钟.....	14
6.8	初始化流程.....	15
7	设计规格.....	16
7.1	参考工作条件.....	16
7.2	绝对最大额定值.....	16
7.3	功耗规格.....	16
7.4	接收器特性.....	17
7.5	I2C 控制接口特性.....	18
8	寄存器定义.....	19
9	典型应用电路图.....	24
10	封装信息.....	30
11	回流焊信息.....	37
12	订购信息.....	38
13	更新记录.....	39

1 概述

BK1080E FM 接收器采用了低中频架构、混频信号镜像抑制和所有数字解调技术。电台搜索采用了频道接收信号强度 (RSSI) 评估和信号质量评估技术, 从而实现了增加真台数量的同时尽可能地避免了假台的出现。使用 BK1080E 可以使 FM 广播接收实现低功耗, 小体积和最小数量的外围器件。

所有的功能实现都可以由一个简单的 I2C 接口来控制。BK1080E 可以在 2.5—5.5V 的电压范围内工作。

BK1080E 提供 24-pin 4x4 mm 封装, 20-pin 3x3 mm 封装, 12-pin 2x2 mm 封装, SOP16 封装和 SOP8 封装。

2 特性

- 支持 64~108 MHz FM 频段
- 自动增益控制 (AGC)
- 自动频率控制 (AFC)
- 调谐搜台
- 接受信号强度指示 (RSSI)
- 频道质量评估
- 立体声解码器
- 自动调频立体声/单声道转换控制
- 自动噪声抑制
- 50us/75us 去加重
- 供电电压 2.5 ~ 5.5 V
- 支持多频率参考时钟信号
- I2C 控制接口
- 4x4 mm 24-pin QFN 封装
- 3x3 mm 20-pin QFN 封装
- 2x2 mm 12-pin QFN 封装
- SOP16-pin 封装
- SOP8-pin 封装

3 应用

- 手机
- MP3 播放器
- PDA 和笔记本电脑

4 芯片内部框图

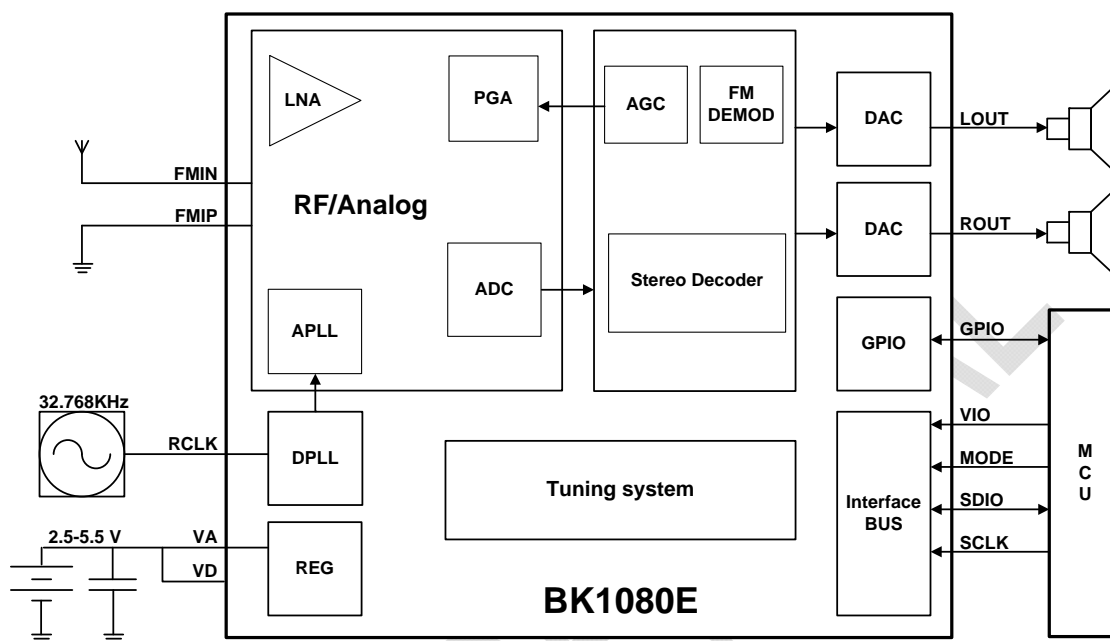


图 1 芯片内部框图

5 管脚定义

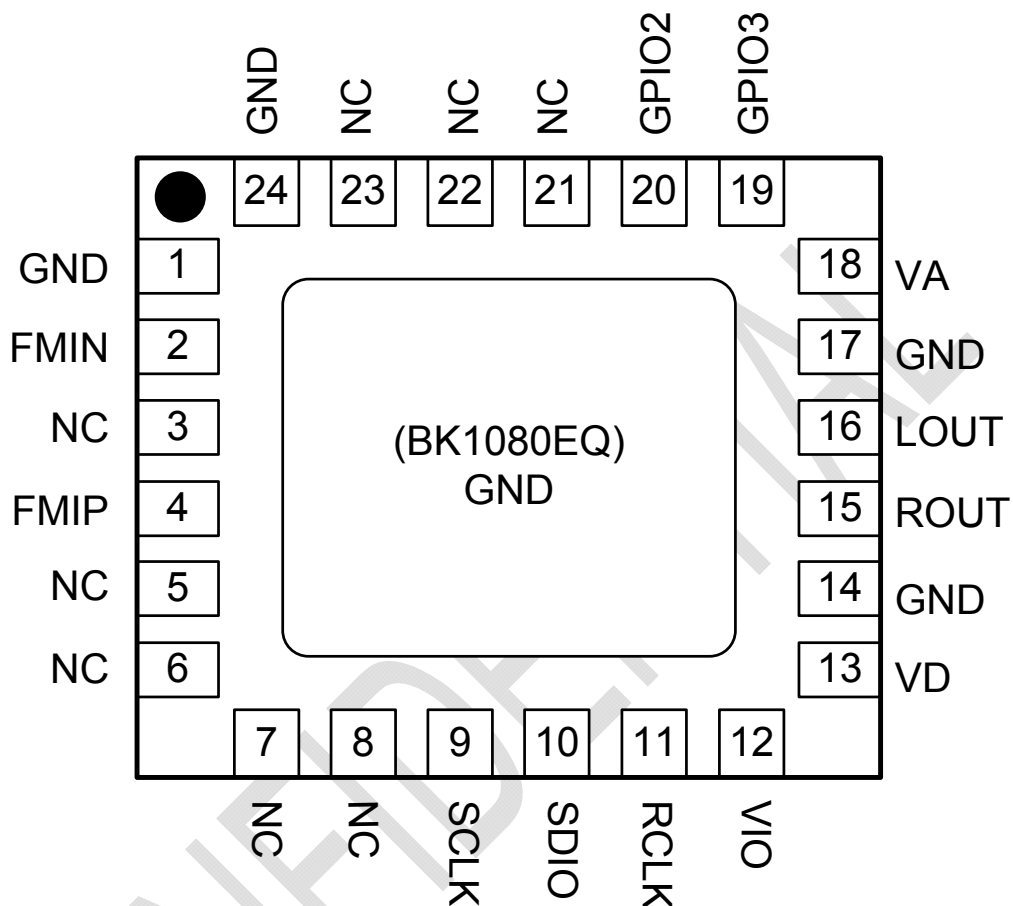


图 2 BK1080EQ QFN24 4x4 mm 封装的管脚定义图（顶视图）

表 1 BK1080EQ QFN24 的管脚定义

管脚序号	名称	类型	描述
1	GND	GND	射频电路接地脚
2	FMIN ^[1]	RF	FM 射频输入负极端口
3	NC		未连接
4	FMIP ^[1]	RF	FM 射频输入正极端口
5	NC		未连接
6	NC		未连接
7	NC		未连接
8	NC		未连接



BK1080

FM Receiver

9	SCLK	I/O	串口通信的时钟信号
10	SDIO	I/O	串口数据输入输出口
11	RCLK	I/O	外部参考时钟输入脚
12	VIO	P	I/O 电路供电电源
13	VD	P	数字电路供电电源
14	GND	GND	数字电路接地脚
15	ROUT	AC	右声道音频输出
16	LOUT	AC	左声道音频输出
17	GND	GND	模拟电路接地脚
18	VA	P	模拟电路供电电源
19	GPIO3	I/O	通用目的输出脚
20	GPIO2	I/O	通用目的输出脚
21	NC		未连接
22	NC		未连接
23	NC		未连接
24	GND	GND	中频电路接地脚

注释:

1. 对于单端信号输入，FMIN和FMIP中的一个脚必须连接到地上。

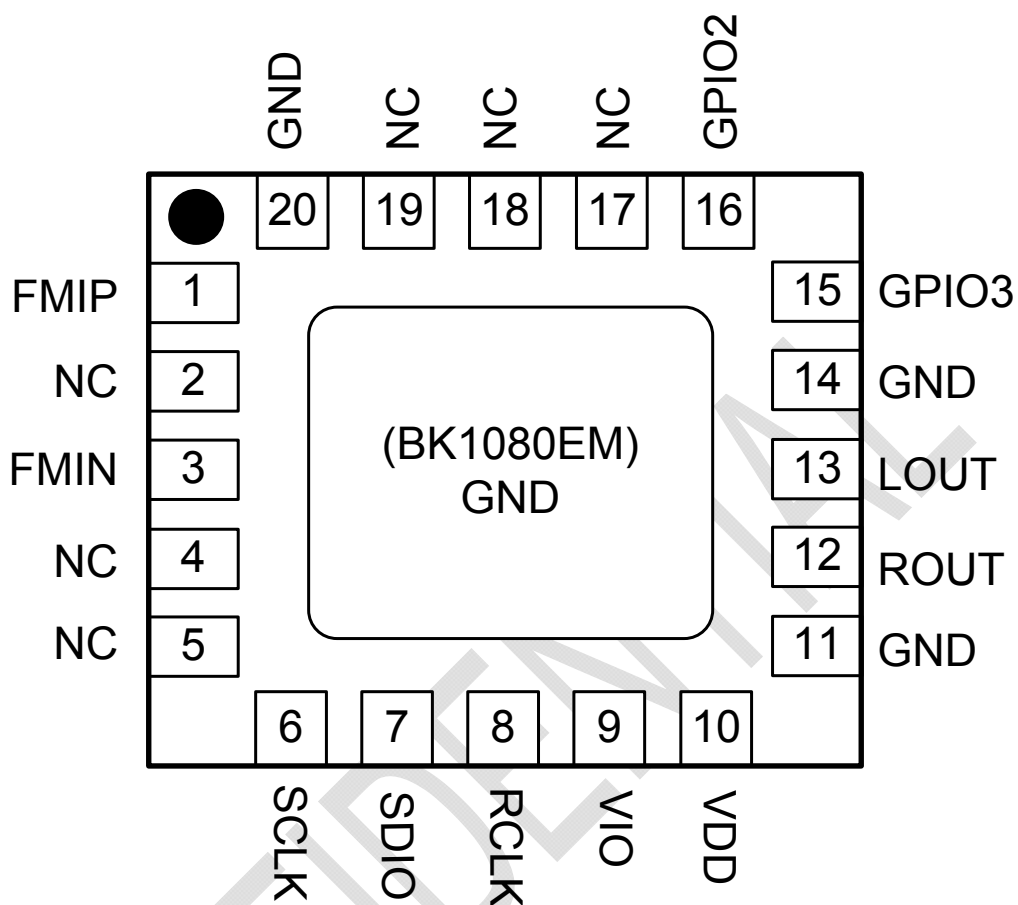


图 3 BK1080EM QFN20 3x3 mm 封装的管脚定义图（顶视图）

表 2 BK1080EM QFN20 的管脚定义

管脚序号	名称	类型	描述
1	FMIP	RF	FM 射频输入正极端口
2	NC		未连接
3	FMIN	RF	FM 射频输入负极端口
4	NC		未连接
5	NC		未连接
6	SCLK	I/O	串口通信的时钟信号
7	SDIO	I/O	串口数据输入输出口
8	RCLK	I/O	外部参考时钟输入脚
9	VIO	P	I/O 电路供电电源
10	VDD	P	数字和模拟电路供电电源
11	GND	GND	数字电路接地脚



BK1080

FM Receiver

12	ROUT	AC	右声道音频输出
13	LOUT	AC	左声道音频输出
14	GND	GND	模拟电路接地脚
15	GPIO3	I/O	通用目的输出脚
16	GPIO2	I/O	通用目的输出脚
17	NC		未连接
18	NC		未连接
19	NC		未连接
20	GND	GND	射频电路接地脚

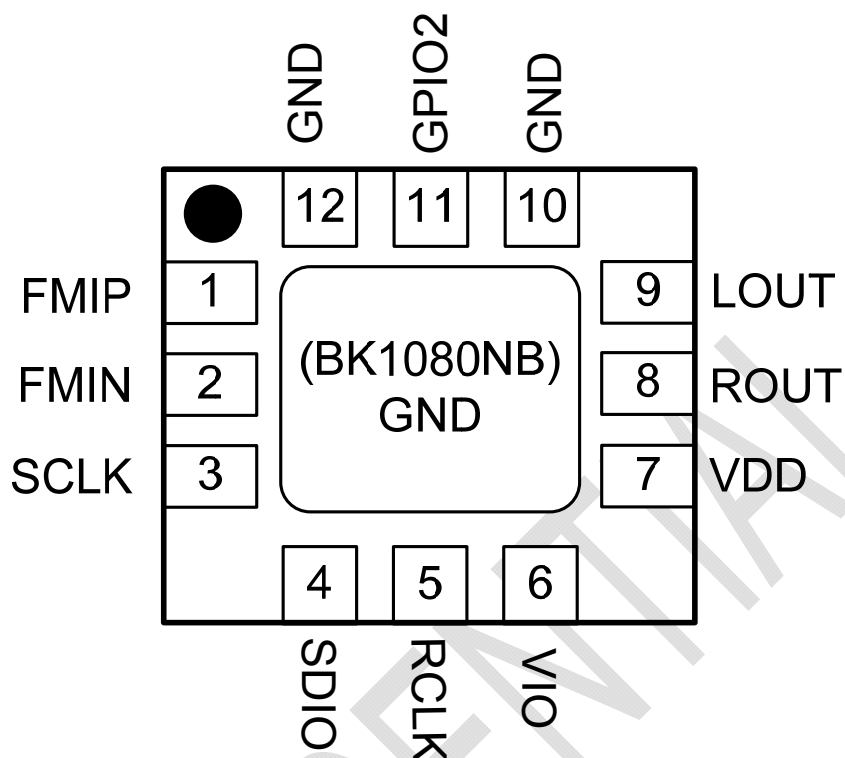


图 4 BK1080NB QFN12 2x2 mm 封装的管脚定义图（顶视图）

表 3 BK1080NB QFN12 的管脚定义

package Pin #	Name	Type	Description
1	FMIP	RF	FM 射频输入正极端口
2	FMIN	RF	FM 射频输入负极端口
3	SCLK	I/O	串口通信的时钟信号
4	SDIO	I/O	串口数据输入输出口
5	RCLK	I/O	外部参考时钟输入脚
6	VIO	P	I/O电路供电电源
7	VDD	P	数字和模拟电路供电电源
8	ROUT	AC	右声道音频输出
9	LOUT	AC	左声道音频输出
10	GND	GND	数字和模拟电路接地脚
11	GPIO2	I/O	通用目的输出脚
12	GND	GND	射频电路接地脚

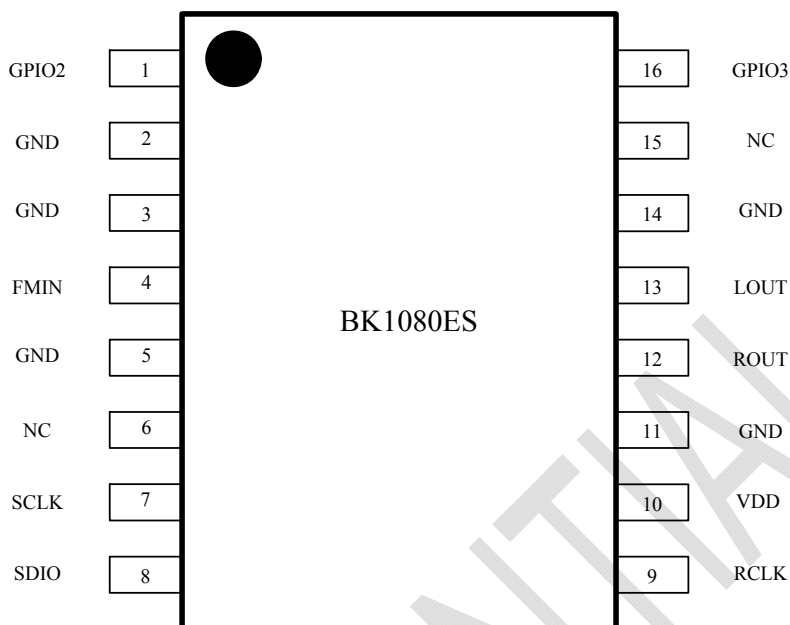


图 5 BK1080ES SOP16 封装的管脚定义图（顶视图）

表 4 BK1080ES SOP16 的管脚定义

管脚序号	名称	类型	描述
1	GPIO2	I/O	通用目的输出脚
2	GND	GND	射频电路接地脚
3	GND	GND	射频电路接地脚
4	FMIN	RF	FM 射频输入负极端口
5	GND	GND	射频电路接地脚
6	NC		未连接
7	SCLK	I/O	串口通信的时钟信号
8	SDIO	I/O	串口数据输入输出口
9	RCLK	I/O	外部参考时钟输入
10	VDD	P	数字和 I/O 电路供电电源
11	GND	GND	数字电路接地脚
12	ROUT	AC	右声道音频输出
13	LOUT	AC	左声道音频输出
14	GND	GND	模拟电路接地脚
15	NC		未连接
16	GPIO3	I/O	通用目的输出脚

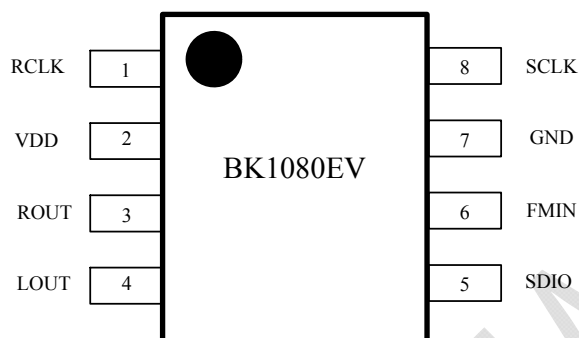


图 6 BK1080EV SOP8 封装的管脚定义图（顶视图）

表 5 BK1080EV SOP8 的管脚定义

管脚序号	名称	类型	描述
1	RCLK	I/O	外部参考时钟输入
2	VDD	P	供电电源输入
3	ROUT	AC	右声道音频输出
4	LOUT	AC	左声道音频输出
5	SDIO	I/O	串口数据输入输出口
6	FMIN	RF	FM射频输入
7	GND	GND	射频电路接地脚
8	SCLK	I/O	串口通信的时钟信号

6 功能描述

6.1 FM 接收器

FM接收器采用了可减少外围器件数量的数字低中频架构，内部集成了支持全世界调频广播频段（64-108MHz）的低噪声放大器（LNA），可以控制LNA的增益从而优化灵敏度和抑制大干扰信号的自动增益控制器（AGC），可把射频信号转换为低中频信号的镜像抑制混频器。混频器的输出通过一个可编程增益控制放大器（PGA）来放大，然后由一个高分辨率的模数转换器（ADC）转换成数字信号。一个音频数字信号处理器（DSP）完成了频道选择、FM解调、立体声多路解码器和输出音频信号的功能。多路解码器可自动从立体声转换成单声道解码，从而限制了输出噪声。

6.2 总线接口

BK1080E支持I2C控制接口，时钟速度

最高支持到2.5MHz。

BK1080E 总是在 SCLK 的上升沿向 SDIO 线上输出数据，而在 SCLK 的下降沿获取 SDIO 线上的数据。对于 MCU 而言，需要在 SCLK 的下降沿写数据，在 SCLK 的上升沿读数据。

I2C总线模式只使用了SCLK和SDIO两个管脚。数据传输始于Start条件，即SCLK为高电平时，SDIO产生下降沿。然后主机需要向SDIO输出一个8位的Device ID。BK1080E的Device ID是0x80。

输出Device ID之后，MCU继续向SDIO上输出一个8位的控制字，控制字由7位的起始寄存器地址和一个读写位组成（读操作为1，写操作为0）。在I2C读数据时，主机必须在BK1080E送出每个字节数据后给出一个ACK信号，并且在读出最后一个字节后给出NACK信号。

为了使通信更加稳定，SCLK信号的上升时间必须小于200ns。

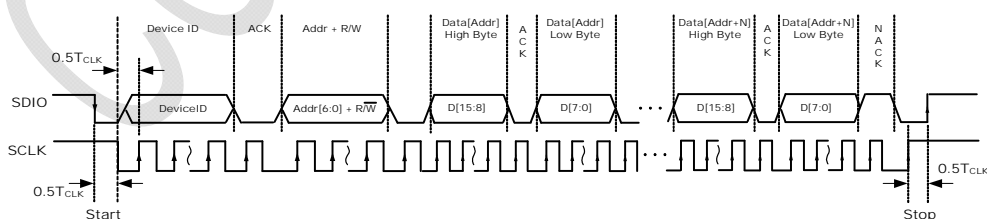


图 7 I2C 接口时序图

6.3 立体声音频处理

FM解调器的输出一个立体声多路复用信号。它的格式由左+右（L+R）音频信号、左-右（L-R）音频信号和19KHz的导频音组成。

BK1080E集成了能够自动对多路复用信号进行解码的立体声解码器。FM调谐器的单声道输出是0-15KHz的（L+R）信号。而立体声是由（L+R）、（L-R）和19KHz导频音共同产生的。导频音在恢复（L-R）信号时作为参考信号。分离左右声道是通过分别对（L+R）和（L-R）信号做加法和减法来完成。在多变的接收环境中，当信号质量下降时，为了保持最适合的声音保真度，BK1080E使用了自适应噪声抑制来逐渐地把立体声左右声道信号组合成单声道（L+R）音频信号。立体声到单声道转换的信号强度范围可以通过设置寄存器BLNDADJ[1:0]来调节。立体声/单声道的状态可以通过检测ST寄存器位来进行监测。设置MONO寄存器位可以强制单声道解码。

BK1080E运用了预加重/去加重技术来减小高频干扰和噪声的影响，从而提高FM接收器的信噪比。在发射FM信号时，运动了预加重滤波器来加强音频信号的高频部分。而所有的FM接收器都集成了去加重滤波器，它把高频信号衰减下来，从而将频率响应曲线恢复成平坦的频率响应。在不同的地区内会使用50或者75 μ s两种不同的时间常数。去加重的时间常数可以通过设置DE位来切换。高保真度的立体声数模转换器（DAC）能够将模拟音频信号直接输出到LOUT和ROUT管脚

上。音频输出可以通过DMUTE位来静音。音量可以通过VOLUME[4:0]位来实现数字调节。在信号非常弱的条件下，Soft mute功能会衰减音频输出，从而将音频噪声最小化。T Soft mute功能的打开和恢复的速率可以由SMUTER[1:0]位来调节，00是设置为最快。Soft mute的衰减程度可以由SMUTEA[1:0]位来调节，00是设置为最大衰减。将soft mute禁用位(DSMUTE)设置为高，可以把该功能禁用。

6.4 调谐系统

频道步长可以由SPACE[1:0]位设置为50，100或200kHz。频道可以由CHAN[9:0]位来设置。频段的低频边界可以由BAND[1:0]位来设置为76MHz或者87.5MHz。当TUNE位设置为1时，调谐操作开始。当调谐完成时，seek/tune完成位(STC)会置为1，通过读取RSSI[7:0]位可以得到RSSI强度。为了准备下一次调谐操作，在STC位置1后，TUNE位必须被清零，从而将STC位清零。搜索调谐功能向上或向下搜寻RSSI值大于SEEKTH[7:0]位所设置RSSI阈值的频道。另外，可选的SNR和脉冲噪声检测器也可以用来选择有效的电台。通过设置SKSNR [3:0]位可以设置SNR的阈值。通过设置SKCNT[3:0]位可以来设置脉冲噪声的阈值。使用附加的搜索判断条件可以减小错误停台，并且在降低RSSI阈值的时候，可以增加真台的数量。SNR和脉冲噪声检测器在默认设置下是关闭的。BK1080E提供两种搜台模式。如果搜索模式位（SKMODE）设置为低，seek操作开始后，当搜索到频段边界时，



BK1080E会从一端边界跳转到另一端的边界，然后继续搜索。如果搜索操作不能找到任何电台，那么搜索失败/频带边界限制位（SF/BL）会被置高，而BK1080E会回到seek操作开始时的频点。如果SKMODE设置为高，seek操作开始后，BK1080E会搜索整个频段，直到搜索到频段的边界，此时SF/BL位会被置高。通过设置SEEKUP位和SEEK位可以启动一个seek操作。当seek操作结束时，STC位会被置高，读取RSSI[7:0]位可以得到RSSI值，读取READCHAN[9:0]位可以得到当前的频道值。在seek过程中，READCHAN[9:0]也会被更新，可以通过读取它的值来判断seek操作是否在进行。当seek操作完成后，STC位会被置1。当seek操作完成后，如果SF/BL位是低的话，那么这个频道是有效的。在其他时候，比如在搜索操作之前或者搜索操作完成，SF/BL位是高时，如果AFC Rail位是低且RSSI值大于等于SEEKTH[7:0]，那么这个频道也是有效的。注意：如果AFCRL为高，或者SNR和RSSI值小于阈值的话，音频输出将会被静音，详情请参考“立体声音频处理”部分。为了准备下一次seek操作同时清除STC和SF/BL位，在STC位被置高后必须将SEEK位清零。当tune或者seek操作完成后，通过配置BK1080E使GPIO2管脚上产生一个中断。将搜索/调谐完成位（STCIEN）设为高并且设置GPIO2[1:0] = 01，可以在STC位被BK1080E置高时，在GPIO2管脚上产生一个5ms的低电平脉冲。

6.5 软件调谐系统

BK1080E同时支持通过软件来调谐每

个频道，然后由MCU来判断是否为有效台的搜台方式。将TUNE位设置为1可以启动此操作，当STC位为1时，RSSI，SNR，IMPC和FREQD这些参数可以通过读取RSSI[7:0]，SNR[3:0]，IMPC[3:0]和FREQD[11:0]来得到。当所有的参数都满足MCU所设置的阈值时，该频道为有效电台。

6.6 GPIO 输出管脚

BK1080E有两个GPIO管脚。GPIO管脚的功能可以由寄存器位GPIO2[1:0]和GPIO3[1:0]来配置。GPIO2管脚可以用作seek/tune功能的中断请求脚，GPIO3管脚可以用作立体声/单声道指示器。

GPIO功能和VA和VD是否提供，ENABLE和DISABLE位的状态都无关。

6.7 参考时钟

BK1080E可以支持多种频率的外部输入参考时钟，从RCLK管脚输入的信号可以从32.768kHz到38.4MHz。如果时钟信号的频率低于4MHz的话，它必须是32.768kHz的倍数。BK1080E要求参考时钟信号的峰峰值（ V_{pk-pk} ）必须大于500mV。BK1080E各种封装芯片均不支持晶体时钟信号。

6.8 初始化流程

初始化 BK1080E:

1. VIO 供电;
2. VA 和 VD 供电。注释: VA、VD 可以和 VIO 同时上电;
3. 提供参考时钟。
4. 设置 ENABLE 位为高, 设置 DISABLE 为低, 从而启动 BK1080E。

设置 BK1080E 进入省电模式:

1. 设置 ENABLE 和 DISABLE 都为高, BK1080E 就进入省电模式。
注释: 只要 VIO 仍然有提供, 所有的寄存器值都将保留;
2. (可选) 去除参考时钟;
3. 去除 VA 和 VD, 如果必要的话。

启动 BK1080E (进入省电模式之后):

1. 注释: VIO 在这种情况下仍然有提供。如果 VIO 没有提供请参考前面的 BK1080E 初始化流程;
2. VA 和 VD 供电;
3. 提供参考时钟;
4. 设置 ENABLE 位为高, 设置 DISABLE 为低, 从而启动 BK1080E。

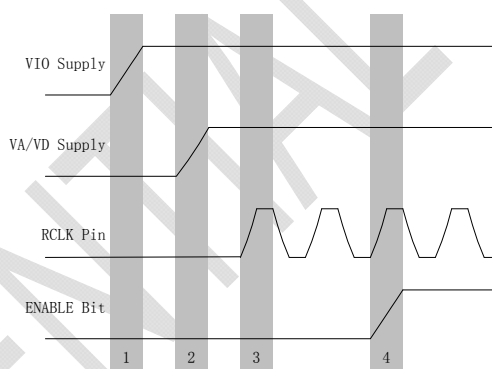


图 8 初始化流程

7 设计规格

7.1 参考工作条件

表 6 参考工作条件

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
数字供电电压	V_D		2.5	—	5.5	V
模拟供电电压	V_A		2.5	—	5.5	V
I/O供电电压	V_{IO}		1.6	—	3.6	V
环境温度	T_A		-20	25	85	°C
注释: 所有规格的最大最小值都是安全可用的, 且包含于建议工作条件之内。若非声明, 典型值是在 $V_D = V_A = 3.3$ V和25 °C的条件下使用。若非声明, 典型值是在量产过程中测得的。 对于BK1080ES,BK1080EV封装, VDD的范围是2.5V-3.6V。						

7.2 绝对最大额定值

表 7 绝对最大额定值

参数	符号	最小	典型	最大	单位
数字供电电压	V_D	-0.5	—	+5.8	V
模拟供电电压	V_A	-0.5	—	+5.8	V
I/O供电电压	V_{IO}	-0.5	—	+4.0	V
工作温度	T_{OP}	-20	—	85	°C
存储温度	T_{STG}	-55	—	150	°C

7.3 功耗规格

表 8 功耗规格

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电流	I_S	ENABLE = 1 DISABLE = 0	—	20	22	mA
省电模式电流	I_{PD}	ENABLE = 0 DISABLE = 1	—	10	20	μA
控制接口省电模式电流	I_{PIO}	SCLK, RCLK inactive ENABLE = 0	—	1.9	5	μA

7.4 接收器特性

表 9 接收器特性

参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入频率[14]		64	—	108	MHz
灵敏度[2, 3, 4, 5]	(S+N)/N = 26 dB	—	1.5	2.5	$\mu\text{V EMF}$
LNA输入阻抗[7]		2.5	3	3.5	$\text{k}\Omega$
输入IP3 [8]		90	95	—	$\text{dB}\mu\text{V EMF}$
AM抑制[2, 3, 4, 5, 7]	$m = 0.3$	40	45	—	dB
相邻信道选择性	$\pm 200 \text{ kHz}$	40	50	—	dB
间隔信道选择性	$\pm 400 \text{ kHz}$	50	60	—	dB
音频输出电压[2, 3, 4, 7]		—	100	—	mVRMS
音频立体声分离度[2, 4, 5, 7]		30	40	—	dB
音频信噪比[2, 3, 4, 5, 7, 13]		—	55	—	dB
音频总谐波失真[2, 3, 5, 7, 10]		—	0.2	0.5	%
音频共模电压 [12]	ENABLE = 1	1.1	1.2	1.3	V
音频输出负载阻抗	Single-ended	—	32	—	Ω
Seek/Tune时间		—	—	60	ms/channel
RSSI偏移量	Input levels of 8 and 50 $\text{dB}\mu\text{V}$ at RF input	-3	—	3	dB
注释: 1. 所有测试的音量都设为最大 2. $F_{\text{MOD}} = 1 \text{ kHz}$, 75 μs 去加重 3. 单声道, 若无声明左右声道相同 4. $\Delta f = 22.5 \text{ kHz}$ 5. $B_{\text{AF}} = 300 \text{ Hz to } 15 \text{ kHz}$, A-weighted 6. 没有匹配网络的灵敏度 7. 在 $V_{\text{EMF}} = 1 \text{ mV}$, $f_{\text{RF}} = 64 \text{ to } 108 \text{ MHz}$ 的条件下测试 8. $ f_2 - f_1 > 1 \text{ MHz}$, $f_0 = 2 \times f_1 - f_2$, 设置AGCD = 1来禁用AGC 9. 频道步长通过设置SPACE [1:0]来选择 10. $\Delta f = 75 \text{ kHz}$ 11. 去加重时间常数通过设置DE位来选择 12. 在LOUT和ROUT管脚上 13. 参考时钟性能足够好的情况下					

7.5 I2C 控制接口特性

表 10 I2C 控制接口特性

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
SCLK Frequency	f_{SCL}		—	—	400	kHz
SCLK Low Time	t_{LOW}		1.3	—	—	μs
SCLK High Time	t_{HIGH}		0.6	—	—	μs
SCLK Input to SDIO ↓ Setup (START)	$t_{SU:STA}$		0.6	—	—	μs
SCLK Input to SDIO ↓ Hold (START)	$t_{HD:STA}$		0.6	—	—	μs
SDIO Input to SCLK ↑ Setup	$t_{SU:DAT}$		100	—	—	ns
SDIO Input to SCLK ↓ Hold	$t_{HD:DAT}$		—	—	900	ns
SCLK Input to SDIO ↑ Setup (STOP)	$t_{SU:STO}$		0.6	—	—	μs
STOP to START Time	t_{BUF}		1.3	—	—	μs
SDIO Output Fall Time	$t_{F:OUT}$		—	—	250	ns
SDIO Input, SCLK Rise/Fall Time	$t_{F:IN}$ $t_{R:IN}$		—	—	200	ns
SCLK, SDIO Capacitive Loading	C_b		—	—	60	pF
Input Filter Pulse Suppression	t_{SP}		—	—	40	ns

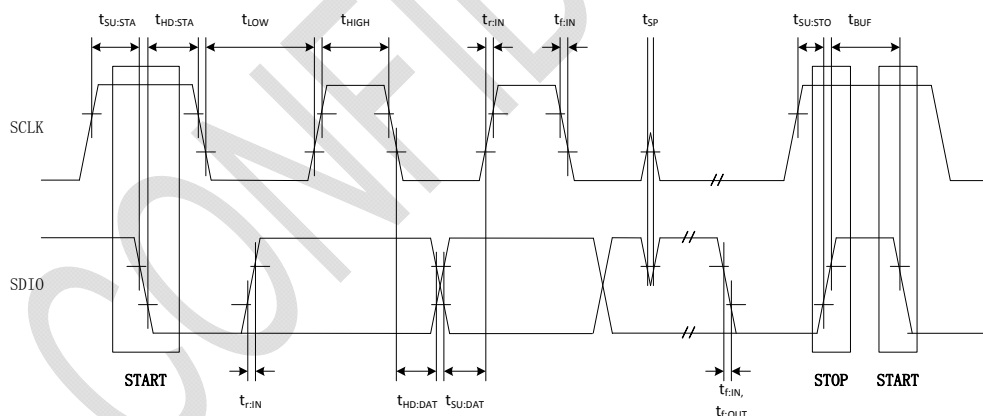


图 9 I2C 控制接口读写操作时序图

8 寄存器定义

表 11 寄存器定义

寄存器名称	地址	方向	名称	位	默认值 (HEX)	描述
REG0	00h	R	无用, 默认值: 0x10C0			
				15:0	0x10C0	只读
REG1	01h	R	芯片 ID, 默认值: 0x1080			
			Chip ID	15:0	0x1080	只读
REG2	02h	R/W	电源配置, 默认值: 0x0000			
			DSMUTE	15	0	Soft mute功能禁用 0 = Soft mute 使能 (默认) 1 = Soft mute禁用
			MUTE	14	0	静音 0 = 正常工作 (默认) 1 = 静音
			MONO	13	0	单声道选择 0 = 立体声模式 (默认) 1 = 强制单声道解码
			CKSEL	12	0	时钟选择 0 = 外部时钟 1 = 内部晶体振荡器
			Reserved	11	0	保留。只能写入0
			SKMODE	10	0	搜台模式 0 = 循环搜索 (默认) 1 = 在上边界或者下边界停止搜索
			SEEKUP	9	0	搜台方向 0 = 向下搜索 (默认) 1 = 向上搜索
			SEEK	8	0	搜台 0 = 禁用搜台功能 (默认) 1 = 使能搜台功能 注释: 1. 搜台操作从当前频点开始, 根据SEEKUP位所设置的方向进行搜索。当搜索到一个有效台, 搜索完整个频段 (SKMODE=0时) 或者搜索到上下边界时 (SKMODE=1时), 搜索操作会自动停止。 2. 当搜索操作完成时, STC位会被置为高, 如果根据所设置的搜台参数, 没有找到符合的电台的话, SF/BL位也会被置高。在下次搜台或者调谐操作开始前, 必须设置SEEK位为低, 从而清除STC位和SF/BL位。 3. 使用50kHz步长搜台时的性能会因为RCLK时钟信号的精度而不同。为了提高50kHz搜台步长的性能, Beken推荐使用±50 ppm精度的晶体时钟。
			Reserved	7	0	保留。只能写入0
			Disable	6	0	Power up 禁用



BK1080

FM Receiver

寄存器名称	地址	方向	名称	位	默认值 (HEX)	描述
			Reserved	5:1	0	保留。只能写入 0
			ENABLE	0	0	Power up 使能
REG3	03h	R/W	频道，默认值：0x0000			
			TUNE	15	0	调谐 0 = 禁用（默认） 1 = 使能 当TUNE位设置为高时，调谐操作开始。调谐操作完成时，STC位会被置高。在下次调谐或者搜台操作开始前，必须设置TUNE为低，从而清除STC位。
			Reserved	14:10	0	保留。只能写入 0
			CHAN<9:0>	9:0	0	频道选择 调谐操作的频道值设置 当BAND 05h[7:6] = 00时，Freq (MHz) = Spacing (kHz) x Channel + 87.5 MHz 当BAND 05h[7:6] = 01或者BAND 05h[7:6] = 10时，Freq (MHz) = Spacing (kHz) x Channel + 76 MHz 当BAND 05h[7:6] = 11时，Freq (MHz) = Spacing (kHz) x Channel + 64 MHz CHAN[9:0]的值在搜台过程中是不会更新的。而READCHAN[9:0]提供当前调谐的频道，它在搜台过程中或搜台、调谐操作完成后会更新其数值。频道步长是通过SPACE 05h[5:4]来设置的。
REG4	04h	R/W	系统配置 1，默认值：0x0000			
			Reserved	15	0	保留。只能写入0
			STCIEN	14	0	Seek/Tune Complete中断使能 0 = 禁用中断（默认） 1 = 使能中断 当设置STCIEN = 1且GPIO2[1:0] = 01时，STC位为1时，在GPIO2管脚上会产生一个5ms的低电平脉冲。
			DEBPS	13	0	忽略去加重滤波器 0: 使能 1: 忽略
			Reserved	12	0	保留。只能写入0
			DE	11	0	去加重 0 = 75 μ s，在美国使用（默认） 1 = 50 μ s，在欧洲，澳大利亚和日本使用
			AGCD	10	0	AGC禁用 0 = AGC使能（默认） 1 = AGC禁用
			Reserved	9:8	0	保留。只能写入0
			BLNDADJ<1:0>	7:6	0	立体声/单声道转换等级调整 设置立体声/单声道切换的RSSI范围 00 = 31–49 RSSI dB μ V（默认） 01 = 37–55 RSSI dB μ V (+6 dB) 10 = 19–37 RSSI dB μ V (–12 dB) 11 = 25–43 RSSI dB μ V (–6 dB) 当RSSI值大于以上范围的下限时，ST位会值1



BK1080E

v1.1

寄存器名称	地址	方向	名称	位	默认值 (HEX)	描述
			GPIO3<1:0>	5:4	0	00 = 低电平 (默认) 01 = 立体声解码指示 (STEN)。当器件处于立体声解调状态时, GPIO3上会输出逻辑高电平, 反之, 处于单声道解调时, 会输出逻辑低电平。 10 = 低电平 11 = 高电平
			GPIO2<1:0>	3:2	0	00 = 低电平 (默认) 01 = STC中断。在没有如下中断产生的情况下, 会输出逻辑高电平。 10 = 低电平 11 = 高电平 当STCEN = 1且STC 0Ah[14]为1时, 在GPIO2上会产生一个5ms的低电平脉冲。
			Reserved	15	0	保留。只能写入0
REG5	05h	R/W	系统配置 2, 默认值: 0x0000			
			SEEKTH<7:0>	15:8	0	搜索功能的RSSI阈值 0x00 = 最小RSSI阈值 (默认) 0xFF = 最大RSSI阈值 SEEKTH为搜台操作提供对数关系的RSSI阈值。只有当电台的RSSI值大于SEEKTH阈值时, BK1080E才可能认为该电台为有效台。SEEKTH只是筛选有效台的众多参数之一。
			BAND<1:0>	7:6	0	频段选择 00 = 87.5-108 MHz (美国/欧洲, 默认) 01 = 76-108 MHz (日本拓展频段) 10 = 76-90 MHz (日本) 11 = 64-76MHz
			SPACE<1:0>	5:4	0	频道步长 00 = 200 kHz (美国, 澳大利亚) (默认) 01 = 100 kHz (欧洲, 日本) 10 = 50 kHz
			VOLUME<3:0>	3:0	0	音量 0000 = 静音 (默认) 0001 = -28 dB FS :: 1110 = -2 dB FS 1111 = 0 dB FS FS = 满幅 音量控制是对数关系的
REG6	06h	R/W	系统配置 3, 默认值: 0x0000			
			SMUTER<1:0>	15:14	0	Soft mute启动/恢复速率 00 = 最快 (默认) 01 = 快 10 = 慢 11 = 最慢
			SMUTEA<1:0>	13:12	0	Soft mute衰减度 00 = 16 dB (默认) 01 = 14 dB 10 = 12 dB 11 = 10 dB
			Reserved	11:8	0	保留。只能写入0



BK1080

FM Receiver

寄存器名称	地址	方向	名称	位	默认值 (HEX)	描述
			SKSNR<3:0>	7:4	0	搜索功能SNR阈值 0000 = 禁用 (默认) 0001 = 最小 (最多停台) 1111 = 最大 (最少停台) 搜索有效电台的SNR要求值
			SKCNT<3:0>	3:0	0	搜索功能的脉冲检测阈值 0000 = 禁用 (默认) 0001 = 最大 1111 = 最小 搜索有效电台的允许FM脉冲的个数
REG7	07h	R/W	测试 1, 默认值: 0x0000			
			FREQD[11:0]	[15:4]	0	频率偏移, 每一位代表148Hz。
			SNR[3:0]	[3:0]	0	SNR值
REG8	08h	R/W	测试 2, 默认值: 0x0000			
			Reserved	15		保留。只能写入0
			Reserved	14:0	0	保留 如果需要写这些位, 必须先读出他们现有的值, 然后再将这个值写回去, 并且在上电过程中不允许写这些位。
REG9	09h	R/W	启动配置, 默认值: 0x0000			
			Reserved	15:0	0	保留 如果需要写这些位, 必须先读出他们现有的值, 然后再将这个值写回去, 并且在上电过程中不允许写这些位。
REG10	0Ah	R	RSSI 状态, 默认值: 0x0000			
			Reserved	15	0	保留。只能写入0
			STC	14	0	Seek/Tune完成 0 = 未完成 (默认) 1 = 完成 当搜索或者调谐操作完成时, seek/tune完成标志位会置高。将SEEK 02h[8]或TUNE 03h[15]设为低, 可以把STC位清除。
			SF/BL	13	0	搜索失败/频段边界限制 0 = 搜索成功 1 = 搜索失败/达到频段边界 如果SKMODE 02h[10] = 0时, SF/BL标志位为高时表示根据搜台参数没有找到有效的电台, 从而搜台失败。 如果SKMODE 02h[10] = 1时, SF/BL标志位为高时表示搜索到频段的上下边界。 需要清除SF/BL位, 必须将SEEK 02h[8]设置为低。
			AFCRL	12	0	AFC超界 0 = AFC未超界 1 = AFC超界, 表示该电台为无效台, 在此情况下音频输出会soft mute。 当调谐或搜台操作完成时, AFCRL值会更新, 它表示该电台是否为有效台。在正常工作的情况下, 射频信号环境发生变化会导致AFCRL值发生变化。
			Reserved	11:10	0	保留。只能写入 0



BK1080E

v1.1

寄存器名称	地址	方向	名称	位	默认值 (HEX)	描述
			STEN	9	0	立体声解码指示器 0 = 单声道解码 1 = 立体声解码 表示解调后信号的状态是单声道还是立体声解码。当设置GPIO3[5:4] = 01时, 该状态可以在GPIO3管脚上表现出来。
			ST	8	0	立体声指示器 0 = 单声道 1 = 立体声 表示接收信号的状态是立体声还是单声道
			RSSI<7:0>	7:0	0	RSSI (接收信号强度指示器) RSSI的单位是dBμV, 步进为1dB, 其最大接收信号为75dBμV 0x00 = 最小信号强度 0xFF = 最大信号强度 对于信号强度大于75 dBμV的信号, RSSI不会报告。
REG11	0Bh	R	频道读取, 默认值: 0x0000			
			Reserved	15:14	0	保留。只能写入 0
			IMPC[3:0]	13:10	0	脉冲计数器
			READCHAN<9:0>	9:0	0	频道读取 如果设置 BAND 05h[7:6] = 00, 那么 Freq (MHz) = Spacing (kHz) x Channel + 87.5 MHz 如果设置 BAND 05h[7:6] = 01 或者 BAND 05h[7:6] = 10 那么 Freq (MHz) = Spacing (kHz) x Channel + 76 MHz 如果设置 BAND 05h[7:6] = 11, 那么 Freq (MHz) = Spacing (kHz) x Channel + 64 MHz READCHAN [9:0]提供当前调谐的频道值, 并且在搜台过程中或者搜台/调谐操作完成后会自动更新其值。频率步长和频率可以由 SPACE 05h[5:4]和 CHAN 03h[9:0]来设置。
REG12	0Ch	R	保留			
			Reserved	15:0	0	保留。只能写入0
REG13	0Dh	R	保留			
			Reserved	15:0	0	保留。只能写入0
REG14	0Eh	R	保留			
			Reserved	15:0	0	保留。只能写入0
REG15	0Fh	R	保留			
			Reserved	15:0	0	保留。只能写入 0
REG16-33	10h-1Fh	W	内部测试寄存器, 不向用户开放。BEKEN 会单独提供其初始值和操作方法。			

1. J1: 普通 32Ω 阻抗的耳机
2. U1: BK1080EQ 芯片
3. 耳机上的 LNA 输入匹配 FM choke (L1 and C5)
4. 所有 NC 管脚必须悬空
5. C3 和 C4 靠近芯片管脚放置
6. 不支持晶体时钟信号输入
7. 所有的接地管脚必须直接接到 PCB 上的 GND 部分
8. FMIP 走线尽可能短
9. FMIN 到耳机的走线尽可能短, 且必须在 PCB 的表层走线



1. J1: 普通 32Ω 阻抗的耳机
2. U1: BK1080EQ 芯片
3. 所有 NC 管脚必须悬空
4. C3 和 C4 靠近芯片管脚放置
5. 不支持晶体时钟信号输入
6. 所有的接地管脚必须直接接到 PCB 上的 GND 部分
7. FMIP 走线尽可能短
8. FMIN 到耳机的走线尽可能短, 且必须在 PCB 的表层走线
9. 差分输入应用可以提高 3dB 的系统灵敏度

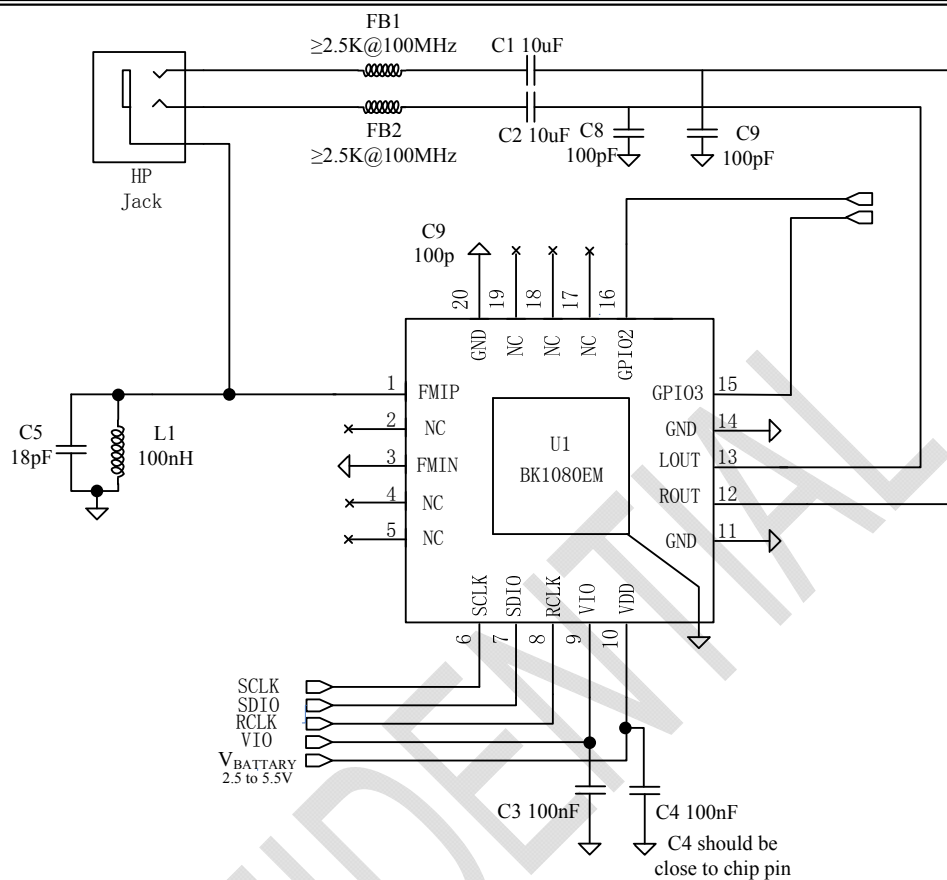


图12. BK1080EM的单端输入应用

注释：

1. J1: 普通 32Ω 阻抗的耳机
2. U1: BK1080EM 芯片
3. 耳机上的 LNA 输入匹配 FM choke (L1 and C5)
4. 所有 NC 管脚必须悬空
5. C3 和 C4 靠近芯片管脚放置
6. 不支持晶体时钟信号输入
7. 所有的接地管脚必须直接接到 PCB 上的 GND 部分
8. FMIN 走线尽可能短
9. FMIP 到耳机的走线尽可能短, 且必须在 PCB 的表层走线

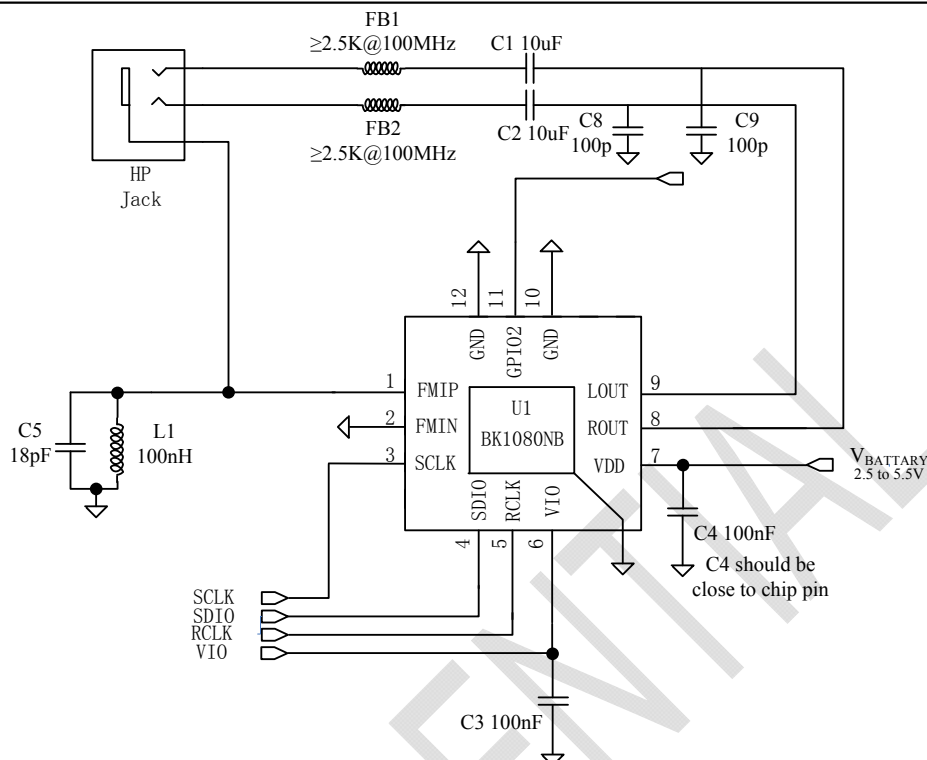


图13. BK1080NB的单端输入应用

注释:

1. J1: 普通 32Ω 阻抗的耳机
2. U1: BK1080NB 芯片
3. 耳机上的 LNA 输入匹配 FM choke (L1 and C5)
4. C3 和 C4 靠近芯片管脚放置
5. 不支持晶体时钟输入
6. 所有的接地管脚必须直接接到 PCB 上的 GND 部分
7. FMIN 走线尽可能短
8. FMIP 到耳机的走线尽可能短, 且必须在 PCB 的表层走线

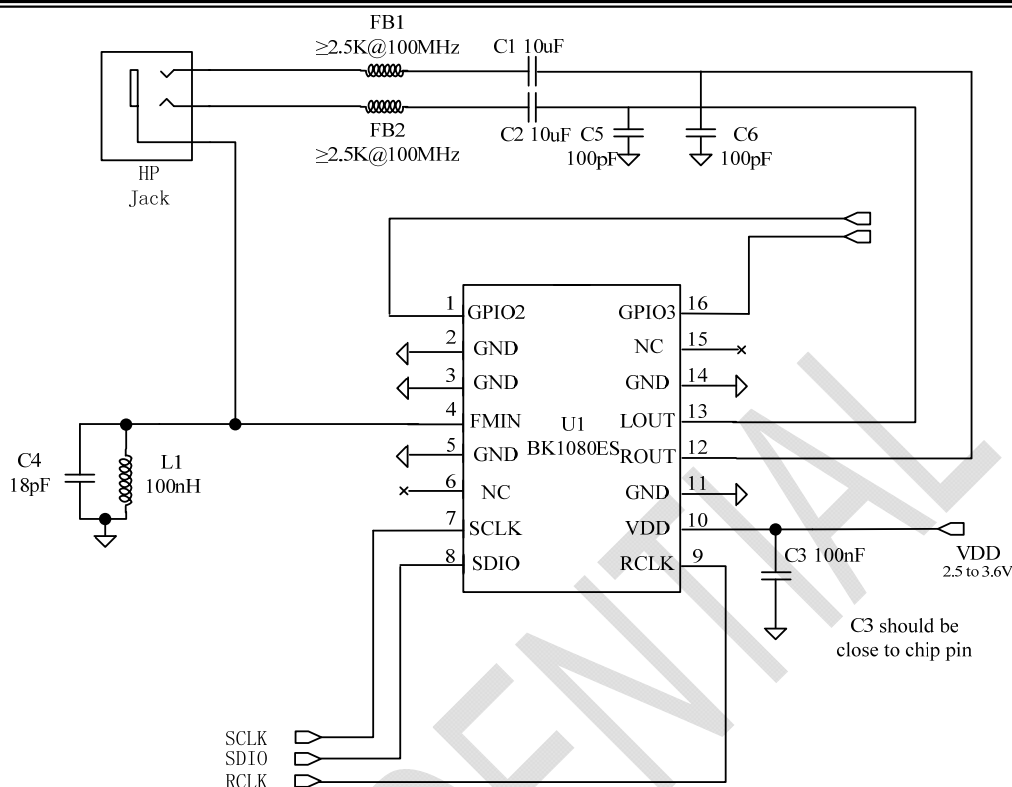


图 14. BK1080ES 的单端输入应用

注释：

1. J1: 普通 32Ω 阻抗的耳机
2. U1: BK1080ES 芯片
3. 耳机上的 LNA 输入匹配 FM choke (L1 and C4)
4. 所有 NC 管脚必须悬空
5. 不支持晶体时钟输入
6. C3 靠近芯片管脚放置
7. 所有的接地管脚必须直接接到 PCB 上的 GND 部分
8. FMIN 到耳机的走线尽可能短, 且必须在 PCB 的表层走线



1. J1: 普通 32Ω 阻抗的耳机
2. U1: BK1080EV 芯片
3. 耳机上的 LNA 输入匹配 FM choke (L1 and C4)
4. 不支持晶体时钟输入, 需要我外接时钟
5. C3 靠近芯片管脚放置
6. 所有的接地管脚必须直接接到 PCB 上的 GND 部分
7. FMIN 到耳机的走线尽可能短, 且必须在 PCB 的表层走线

10 封装信息

BK1080E 提供 QFN 4x4 24pin, QFN 3x3 20pin, QFN 2x2 12pin, SOP 16pin 和 SOP 8pin 封装。以下是详细的封装信息：

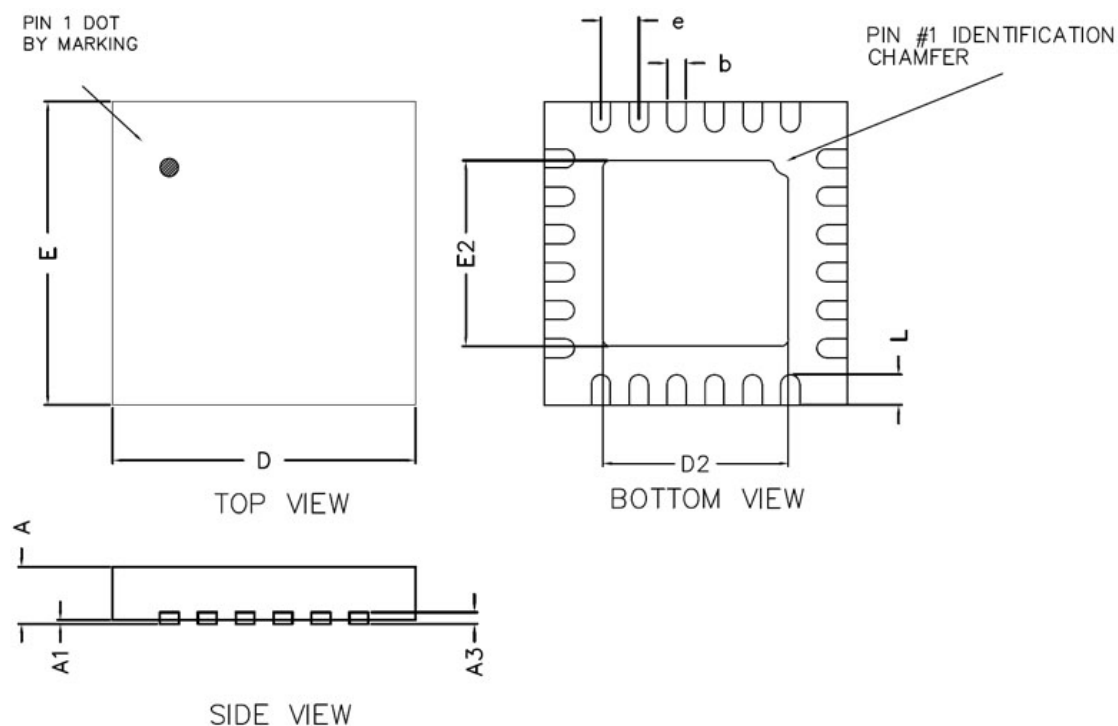


图 16 QFN 4x4 24 Pin 封装图

表 12 QFN 4x4 24 Pin 封装尺寸

参数	最小	典型	最大	单位
A	0.70	0.75	0.80	mm
A1	0.00	0.02	0.05	mm
A3	0.20 REF			mm
D	3.95	4.00	4.05	mm
E	3.95	4.00	4.05	mm
b	0.20	0.25	0.30	mm
L	0.35	0.40	0.45	mm
D2	2.30	2.45	2.55	mm
E2	2.30	2.45	2.55	mm
e	0.50 REF			mm

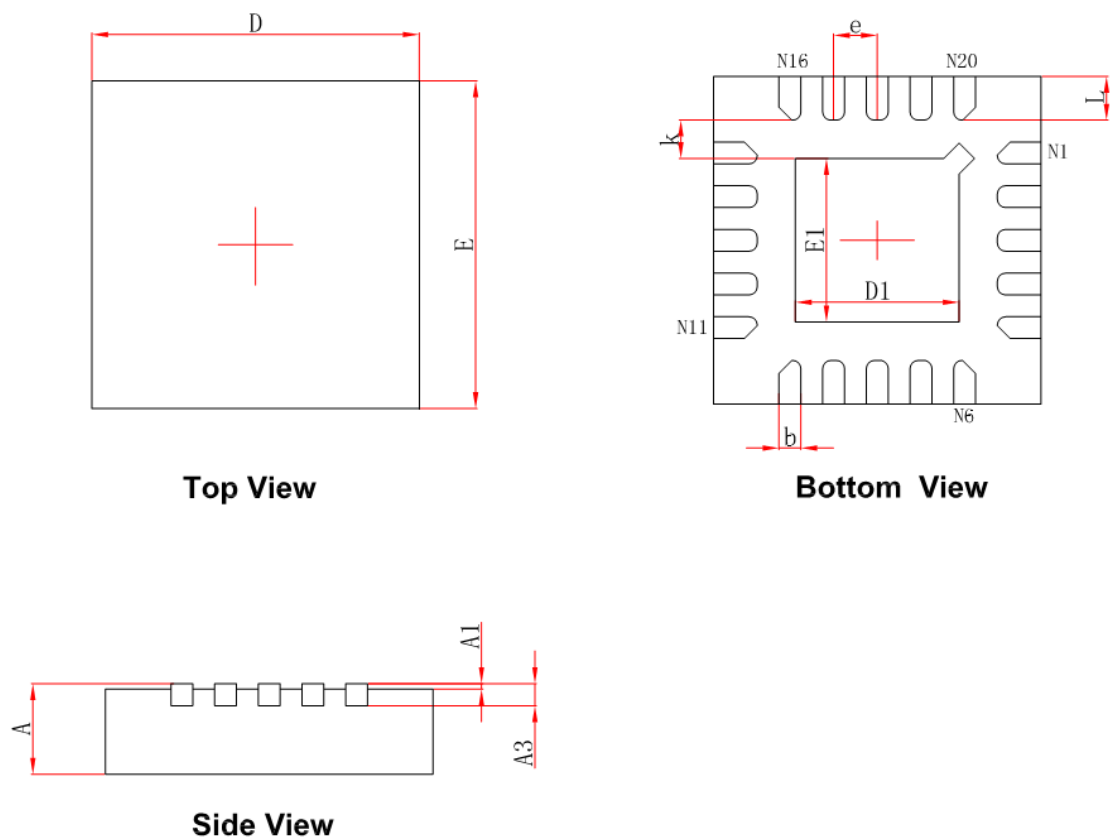


图 17 QFN 3x3 20 Pin 封装图

表 13 QFN 3x3 20 Pin 封装尺寸

参数	最小	典型	最大	单位
A	0.700	0.750	0.800	mm
A1	0.000	0.025	0.050	mm
A3	0.203 REF			mm
D	2.924	3.000	3.076	mm
E	2.924	3.000	3.076	mm
b	0.150	0.200	0.250	mm
L	0.324	0.400	0.476	mm
D1	1.400	1.500	1.600	mm
E1	1.400	1.500	1.600	mm
e	0.40 REF			mm

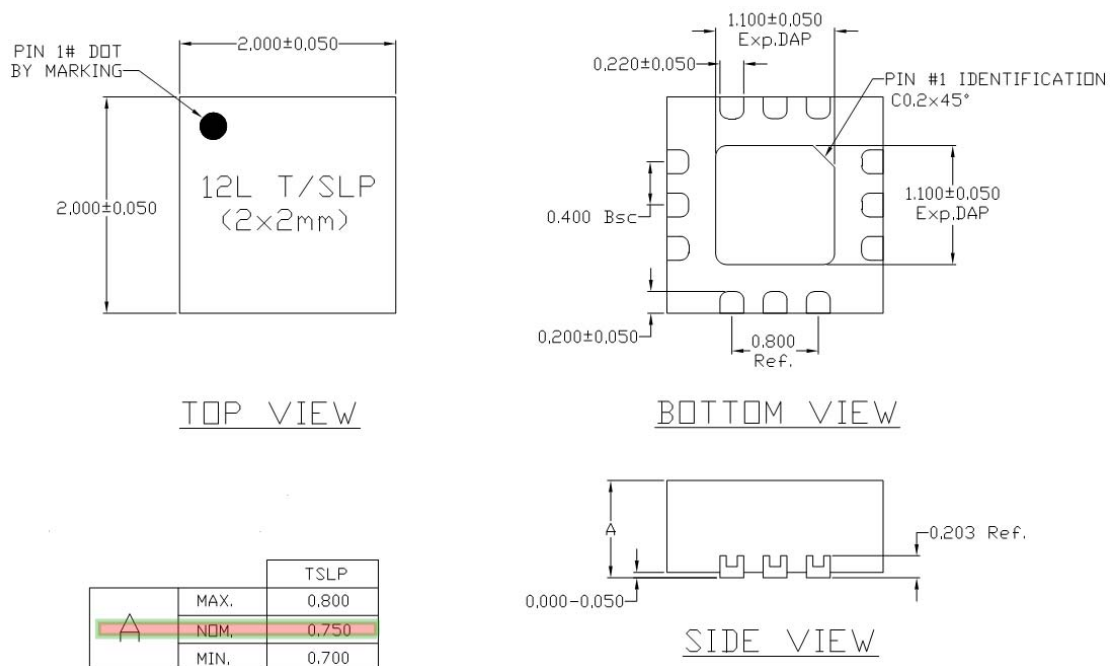


图 18 QFN 2x2 12 Pin 封装图

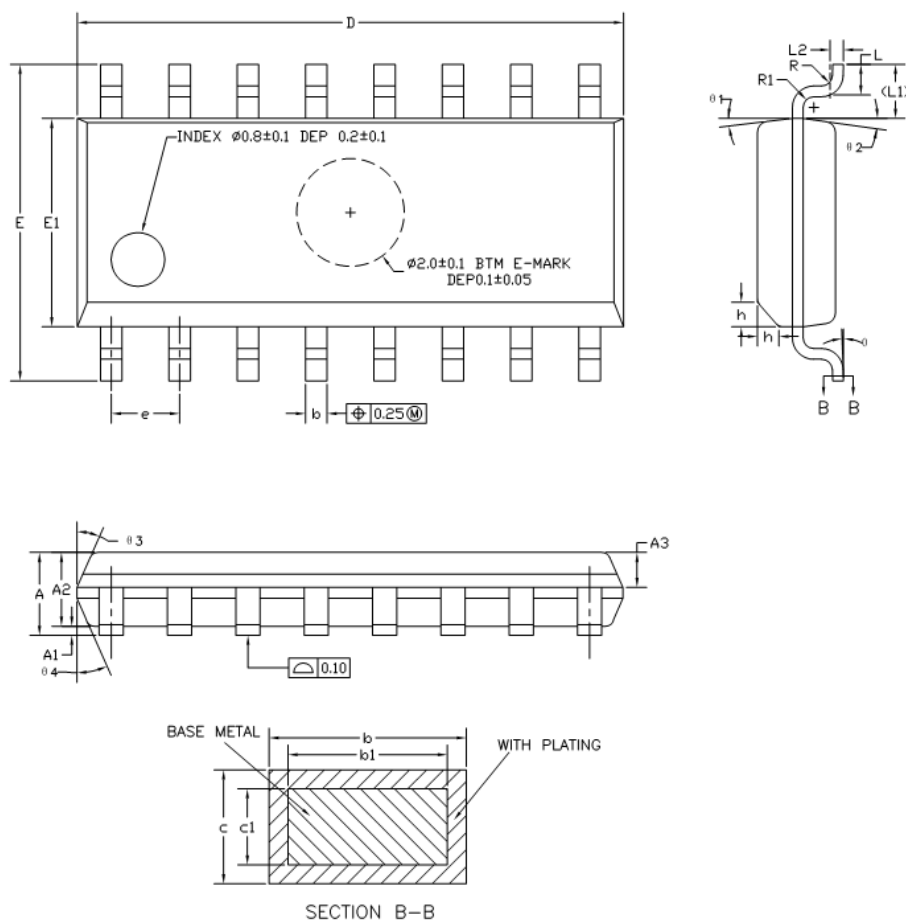


图 19 SOP 16 Pin 封装图

表 14 SOP 16 Pin 封装尺寸

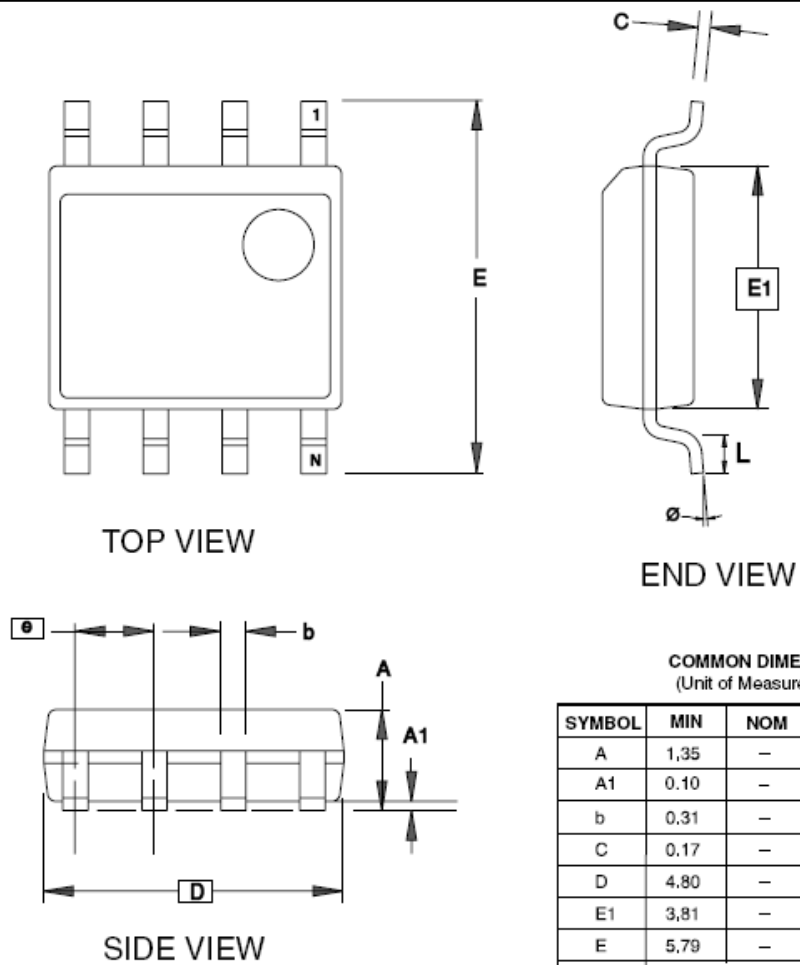
参数	最小	典型	最大	单位
A	1.35	1.60	1.75	mm
A1	0.10	0.15	0.25	mm
A2	1.25	1.45	1.65	mm
A3	0.55	0.65	0.75	mm
b	0.36	-	0.51	mm
b1	0.35	0.40	0.45	mm
c	0.17	-	0.25	mm
c1	0.17	0.20	0.23	mm
D	9.80	9.90	10.00	mm
E	5.80	6.00	6.20	mm



BK1080

FM Receiver

E1	3.80	3.90	4.00	mm
e	1.27 BSC			mm
L	0.45	0.60	0.80	mm
L1	1.04 REF			mm
L2	0.25 BSC			mm
R	0.07	-	-	mm
R1	0.07	-	-	mm
h	0.30	0.40	0.50	mm
θ	0	-	8	°
θ1	6	8	10	°
θ2	6	8	10	°
θ3	5	7	9	°
θ4	5	7	9	°



COMMON DIMENSIONS
(Unit of Measure = mm)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX	NOTE
A	1,35	—	1,75	
A1	0,10	—	0,25	
b	0,31	—	0,51	
C	0,17	—	0,25	
D	4,80	—	5,05	
E1	3,81	—	3,99	
E	5,79	—	6,20	
e	1,27 BSC			
L	0,40	—	1,27	
θ	0°	—	8°	

图 20 SOP 8 Pin 封装图

焊层物质厚度

物质	厚度	单位
Ni	0.5-2.0	um
Pd	0.02-0.15	um
Au	0.003-0.015	um

储存注意事项

1. 储存条件温度在 40℃ 以下，相对湿度 90% 以下，在真空密封袋中的寿命为 12 个月。
2. 封装片峰值温度 260℃。
3. 当真空包装袋打开后，器件进行回流焊或者其他更高温度的工序时必须满足以下条件：
 - a) 工厂条件为温度小于 40℃，相对湿度小于 60%，168 小时内操作。
 - b) 存储在相对湿度 10% 的条件下。

11 回流焊信息

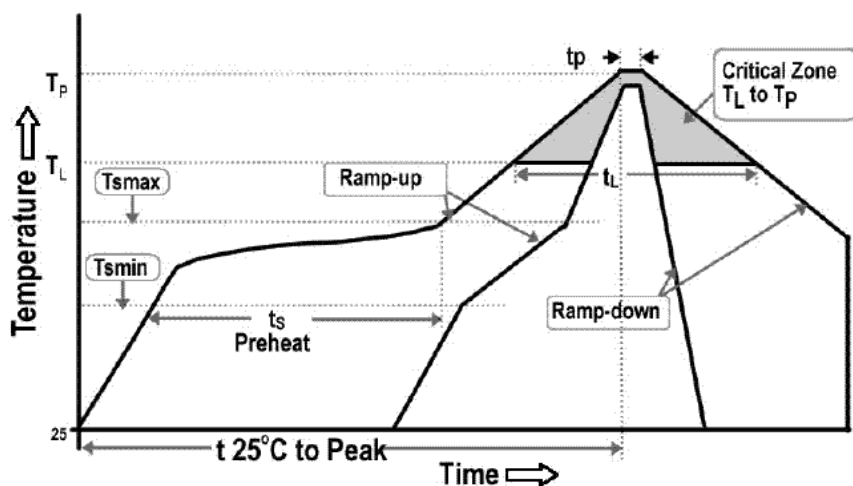


图 21 回流焊信息图

曲线特性		规格
平均上升速率（从 Tsmax 到 tp）		最大3°C/秒
预热	最小温度 (T_{smin})	150°C
	最大温度 (T_{smax})	200°C
	时间 (t_s)	60-180秒
温度保持时间	温度 (T_L)	217°C
	时间 (t_L)	60-150秒
峰值温度 (T_p)		260°C
在实际峰值温度 5°C 范围内的保持时间 (t_p)		20-40秒
下降速率		最大6°C/秒
25°C 到峰值温度的时间		最大8分钟

符合RoHS标准

按照2002/95/EC(RoHS)标准, 该产品不含有铅、汞、镉、六价铬、PBB和PBDE这些物质。

ESD敏感度

集成电路都是ESD敏感的, 他们会被静电破坏。所以在接触这些器件时必须使用正确的ESD保护技术。



12 订购信息

表 15 BK1080E 订购信息

部件序号	封装	包装	MOQ (ea)
BK1080EQ	QFN24	编带	3K
BK1080EM	QFN20	编带	3K
BK1080NB	QFN12	编带	3K
BK1080ES	SOP16	料条	3K
BK1080EV	SOP8	料条	3K

备注:

MOQ: 最小订购量



13 更新记录

版本	日期	作者	更新摘要
v1.0	2011-12-16	LFBAO	初次发布
V1.1	2013-06-04	JW	增加 SOP8 封装相关信息

CONFIDENTIAL