



BK4819N数据表

DS-BK4819N-E01

V1.02023/5/26

Contents

Contents	内容	2	
1.	Overview	概述	4
1.1	Features	特性	4
1.2	Applications	应用程序	4
1.3	General Description	一般的描述	4
1.4	Block Diagram	框图	5
2.	Functional Description	功能描述	6
2.1	Overview	概述	6
2.2	RF Transceiver	射频收发器	6
2.3	FM Receiver	调频接收机	7
2.4	FM Transmitter	调频发射机	8
2.5	RF Frequency Synthesizer	射频频率合成器	8
2.6	Input/Output Matching	输入/输出匹配	8
2.7	Crystal Oscillator	晶体振荡器	9
2.8	Power Supply Decoupling	电源去耦	10
2.9	SPI Interface	SPI 接口	11
3.	Electrical Specifications	电器规范	12
3.1	Absolute Maximum Ratings	绝对最大评级	12
3.2	Recommended Operating Conditions	推荐使用条件	12
3.3	Current Consumption	电流消耗	12
3.4	Receiver Characteristics	接收机的特点	13
3.5	Transmitter Characteristics	发射机的特点	14
3.6	SPI Control Interface Characteristics	SPI 控制接口特性	14
4.	Pin Description	引脚描述	16
5.	Typical Application Schematic	典型应用原理图	18



6. Package Information.....	包信息	19
7. Tape and Reel Information.....	磁带和卷信息	21
7.1 Tape Information.....	胶带信息	21
7.2 Cover Information.....	覆盖信息	22
7.3 Reel Information.....	卷信息	23
8. Reflow Soldering Profile.....	回流焊配置文件	24
9. Ordering Information.....	订购信息	26
Revision History.....	修订历史	27

1. Overview

1.1 Features

- Worldwide band: 18 MHz ~ 580 MHz, 760 MHz ~ 1160 MHz 全球频段：18 MHz ~ 580 MHz, 760 MHz ~ 1160 MHz
- 12.5/25/6.25/20 kHz channel spacing 12.5 / 25 / 6.25 / 20kHz 通道间隔
- On-chip 7 dBm RF PA 片上7 dBm 射频功率放大器
- 3.0 V to 3.6 V power supply 3.0 V ~ 3.6 V电源
- CTCSS tone receiver with tail CTCSS frequency detector CTCSS音调接收器尾部CTCSS频率检测器
- 23/24 bit programmable DCS code 23/24位可编程DCS代码
- Standard DTMF and programmable in-band dual tone 标准DTMF和可编程带内双音
- SELCALL and programmable in-band single tone SELCALL和可编程带内单音
- FSK data modem FSK数据调制解调器
- Frequency inversion scrambler 频率反转扰频器
- Voice activated switch (VOX) 语音激活开关 (VOX)
- RF signal strength measurement 射频信号强度测量
- TX audio signal strength indication and RX audio signal strength indication TX音频信号强度指示和RX音频信号强度指示
- 3-wire interface with MCU with maximum 8 Mbps clock rate 3线接口与MCU最大8 Mbps时钟速率
- QFN32 package, 4 x 4 mm QFN32封装, 4 × 4mm

1.2 Applications 应用程序

- Personal radio service 个人无线电服务
- Baby monitor 婴儿监视器
- Toys 玩具

1.3 General Description 总体描述

The BK4819N is a half-duplex TDD FM transceiver operating within 18 MHz ~ 580 MHz, 760 MHz ~ 1160 MHz band range for worldwide personal radio. Besides speech communication, the BK4819N on-chip FSK data modem supports F2D and F1W emission to be used in both FRS and DPMR band for text message and GPS information exchange.

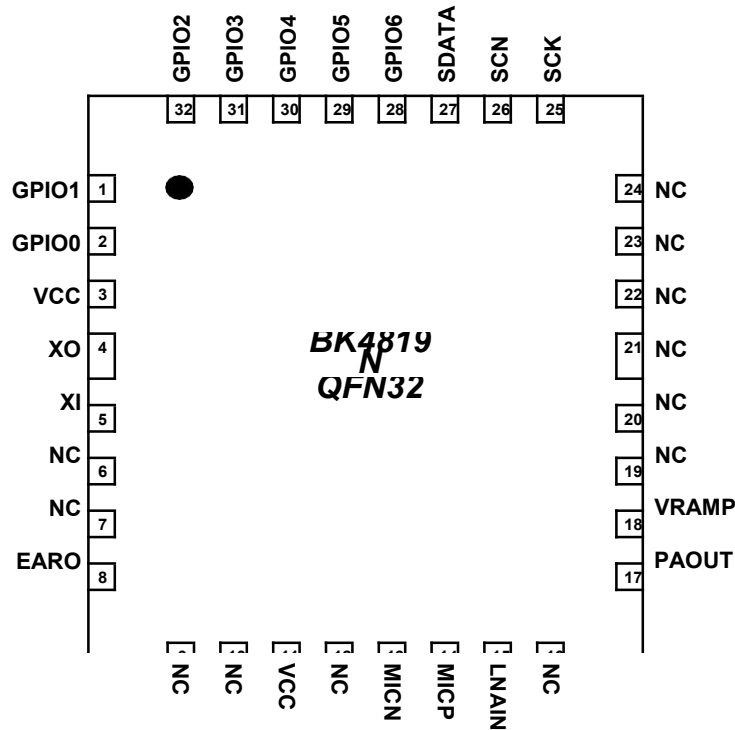
BK4819N是一种半双工TDD调频收发机，工作在18 MHz ~ 580 MHz、760 MHz ~ 1160 MHz频段全球个人无线电范围。除了语音通信外，BK4819N片上FSK数据调制解调器还支持F2D F1W发射将同时用于FRS和DPMR频段，用于文本信息和GPS信息交换。

BK4819N是一款针对低功耗、低成本和高度集成移动设备进行优化的完整、小尺寸解决方案
便携式消费电子设备，只需要几个外部去耦电容器和一个外部电感器输入匹配。

Overview

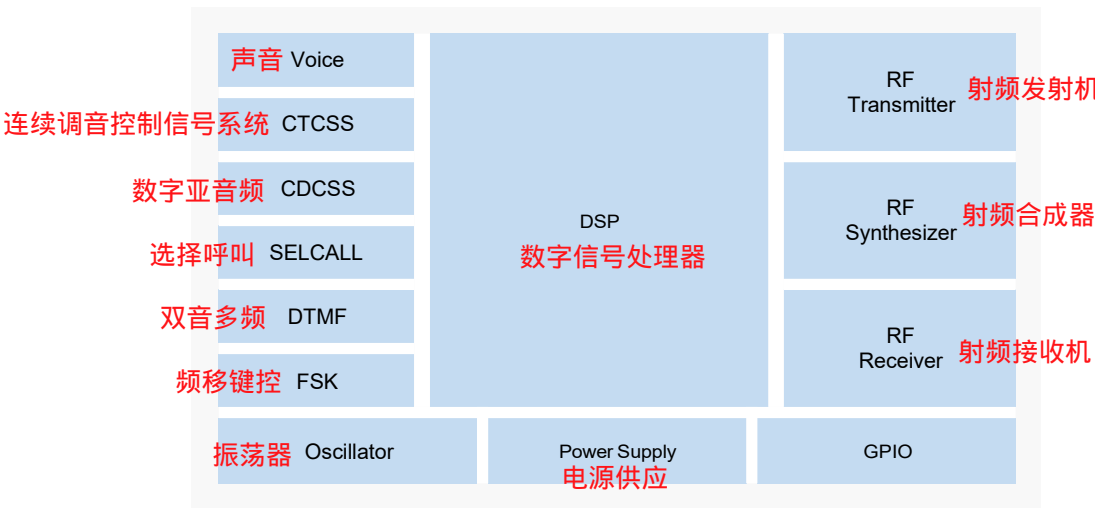
The BK4819N is a complete, small form factor solution optimized for low-power, low-cost, and highly integrated mobile and portable consumer electronic devices, requiring only a few external decoupling capacitors and an external inductor for input matching.

Figure 1-1 QFN32 Pin Assignments (Top View)



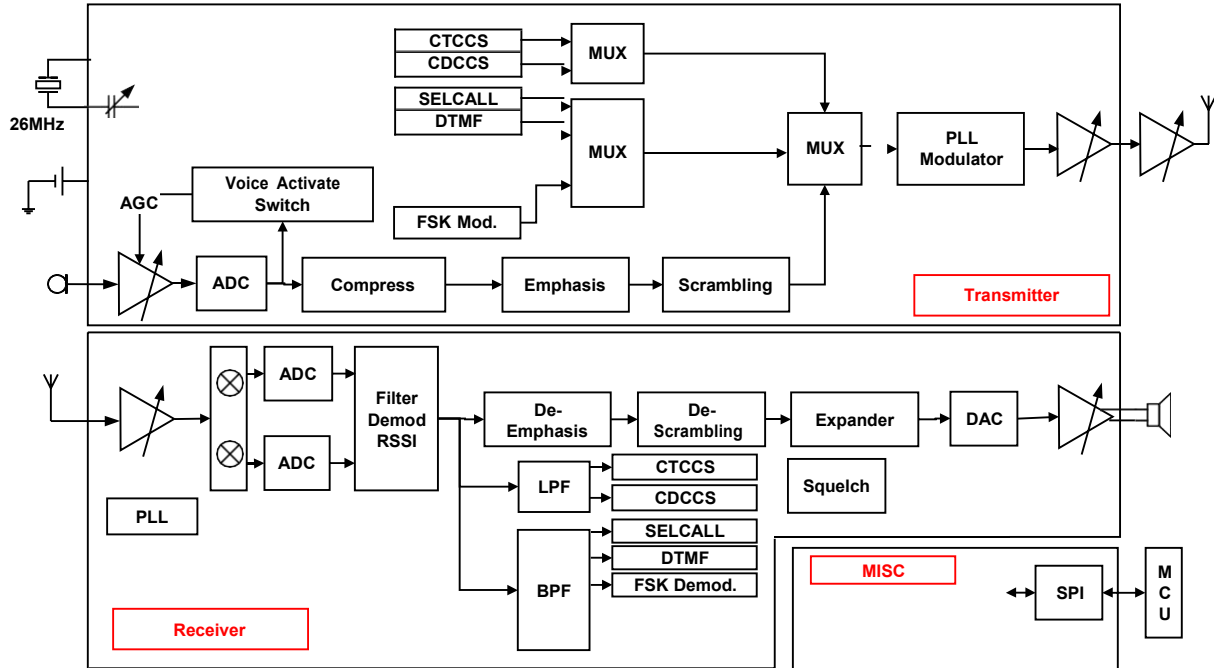
1.4 Block Diagram 框图

Figure 1-2 General Block Diagram 总体框图



2. 功能描述

图2-1功能框图



2.1 Overview

The BK4819N integrates high performance PLL, ADC, DAC, and advanced digital signal processing capability on a single chip. The digital low-IF image rejection architecture enables it to work with a very simple MCU as a two-way radio communication system. On-chip flexible and precise, continuous and discrete tone generator and detector enable a secure link and digital signaling.

BK4819N集成了高性能锁相环、ADC、DAC和先进的数字信号处理能力芯片。数字低中频图像抑制架构使其能够与非常简单的MCU一起工作，作为双向无线电通讯系统。片上灵活和精确，连续和离散的音调发生器和检测器使一个安全的链接还有数字信号。

2.2 RF Transceiver 射频收发器

The BK4819N includes an integrated RF transceiver which is compliant with the specifications of most countries in the world. The RF transceiver requires the following external components to operate: BK4819N包括一个集成的射频收发器，符合欧盟大多数国家的规范世界。射频收发器需要以下外部组件才能工作：

- A 26 MHz crystal; 26MHz 晶振
- Simple input matching and output matching; 简单的输入匹配和输出匹配
- Several SMD capacitors for decoupling and DC blocking. 用于去耦和直流阻塞的几种SMD电容器

2.3 调频接收机

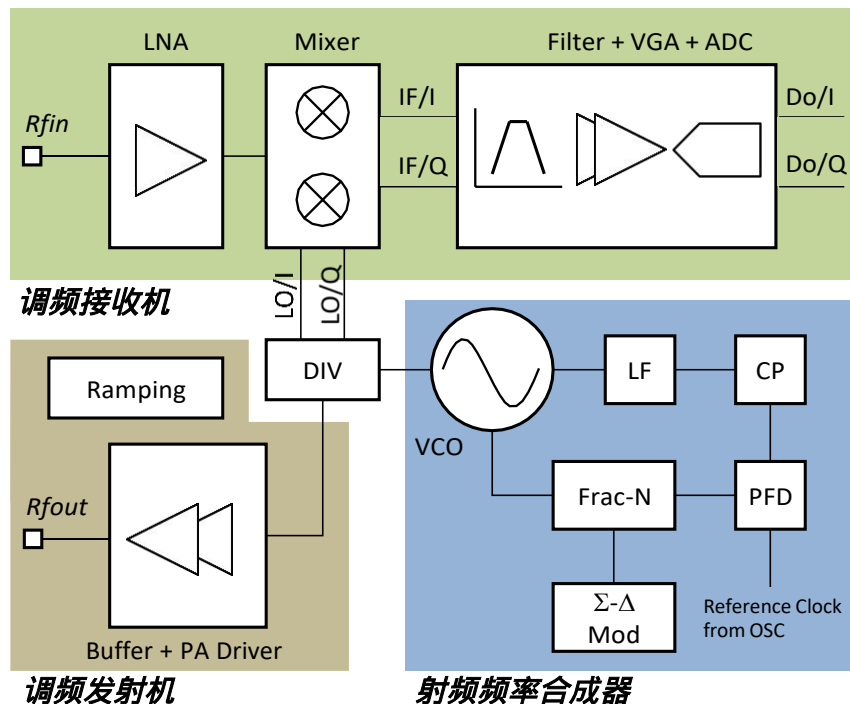
接收机实现了低中频图像抑制体系结构，该体系结构由射频前端和中频部分两部分组成。射频前端包括LNA和正交混频器。中频部分包括用于通道滤波的低通滤波器（LPF）、可变增益放大器（VGA）和高精度模数转换器（ADC）。框图调频接收机如图2-2所示。

在射频前端部分，LNA是一个单端输入的差分低噪声放大器。LNA之后是一个正交混频器，将射频信号直接向下转换为中频信号。为了消除外部声波滤波器，实现了低中频图像抑制结构。

在中频部分，下变频的同相中频信号（IF/I）和正交相中频信号（IF/Q）首先由BPF滤波，然后由VGA放大。Sigma-Delta ADC从VGA采集模拟中频信号，并将其转换为数字中频信号。然后将数字信号送入DSP进行二次下变频和音频处理。

为了避免高功率输入造成的严重失真，增加了AGC功能，自动调节LNA增益和VGA增益。

Figure 2-2 Radio Block Diagram



2.4 调频发射机

发射器是一个单端放大器，包括一个缓冲器和一个PA驱动器。发射机的框图如图所示

如图2-2所示。由于调频调制是恒定包络，放大器工作在饱和模式，以节省电流消费。

调频发射机的输出功率可通过3线SPI接口从-5 dBm到+8 dBm进行编程。

2.5 射频频率合成器

采用射频合成器产生本振（L0）信号。它包括一个压控振荡器（VCO），一个分数n分压器（fracn），一个相频检测器（PFD），一个电荷泵（CP）和一个环路滤波器（LF）。射频合成器是共享的RX模式和TX模式。合成器的框图如图2-2所示。

在RX模式下，射频频率合成器产生未调制的L0信号。然后将未调制的L0信号除以FM接收机中的下变频混频器的整数Ndiv。在TX模式下，FM调制是在射频频率合成器中实现的。

在RX模式下，合成器的锁定频率等于 $Ndiv \times (f_{wanted} - f_{IF})$ 。而在TX模式下，合成器的锁定频率等于 $Ndiv \times f_{want}$ 。

通过3线SPI接口对分数n的值进行编程，也实现了通道选择。在上电或通道重选时，合成器需要不到0.3 ms来解决。

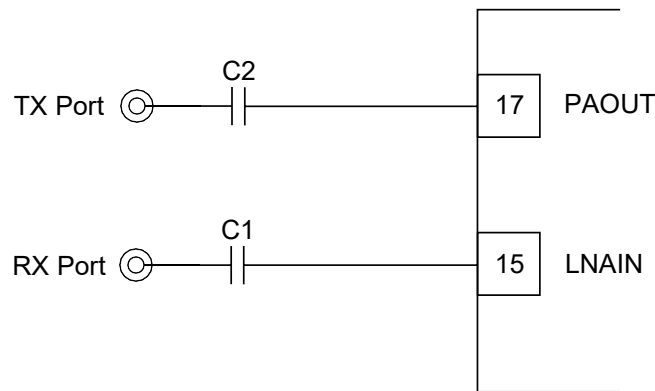
对于BK4819N，默认晶体为26 MHz。晶体的频率公差应在 ± 2.5 ppm以内，以保持可靠的通信。

2.6 输入/输出匹配

由于LNA输入和PA输出为单端，因此不需要外部平衡器。输入匹配和输出匹配都可以使用低成本的分立电感和电容来实现。输入/输出示意图

匹配如图2-3所示。

图2-3输入匹配/输出匹配原理图



在输入匹配方面，电容C1用于直流阻断。C1推荐值为100pf，输出匹配也采用C2电容进行直流阻断。

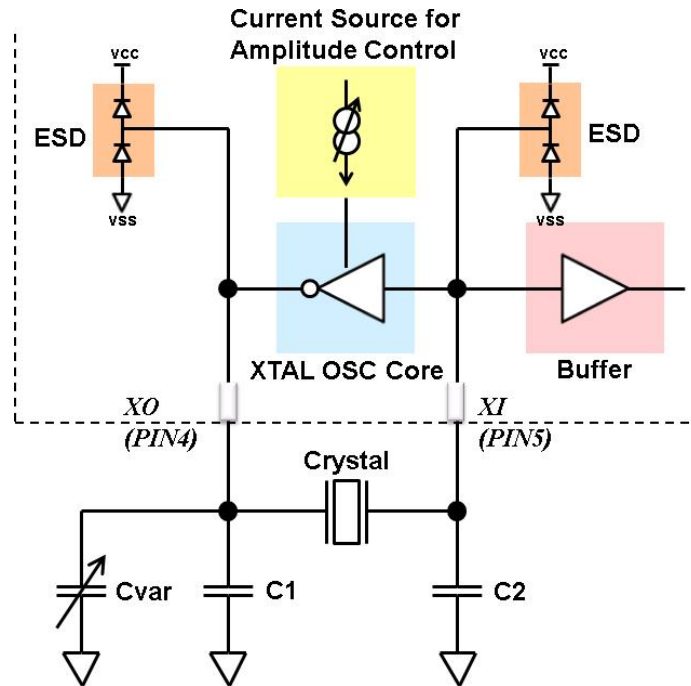
2.7 晶体振荡器

BK4819N集成了一个低功率调幅26 MHz晶体振荡器。26mhz晶体振荡器不仅为射频合成器提供参考频率，而且为数字部分提供时钟。电路框图26mhz晶振如图2-4所示。

26兆赫晶体振荡器设计用于与石英晶体并联谐振模式。为了达到正确振荡频率，负载电容必须符合晶体数据表中的规格。如图2-4所示

晶体连接到26兆赫的晶体振荡器。C1和C2是陶瓷SMD（表面贴装器件）电容器，连接在每个晶体端子和地之间。Cvar是一种用于频率校准的可调电容器。

图2-4 26mhz晶体振荡器电路图



$$\frac{C'_1 \times C'_2}{C'_1 + C'_2}$$

$$C'_1 = C_1 + C_{\text{var}} +$$

$$C'_2 = C_2 + C_{\text{var}}$$

式中，Cpar为寄生电容，包括PCB走线电容和引脚输入电容。Cpar值约为1pf。

2.8 电源去耦

为了获得最佳性能，必须使用适当的电源去耦。去耦电容的位置和尺寸以及电源滤波对于实现最佳性能非常重要。

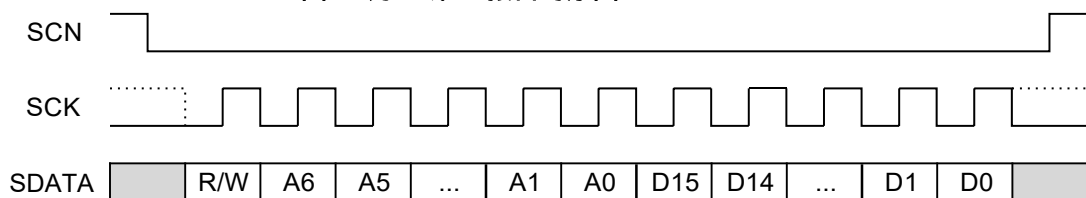
2.9 SPI接口

BK4819N有一个3线SPI接口。这三根线是SCK (PIN25), SCN (PIN26), SDATA (PIN27) 用于数据交换。

CK和SCN为输入引脚, SDATA为双向引脚。

BK4819N总是在SCK上升沿锁存数据, 并在SCK下降沿输出数据。

图2-5为三线SPI接口时序图



3. 电气规格

3.1 绝对最大额定值

超过绝对最大额定值的压力可能会对设备造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

参数	符号	Min.	Typ.	Max.	Unit
供应电压	V_{DD}	-0.3	-	+3.6	V
I/O 引脚电压	V_{IO}	-0.3	-	$V_{DD}+0.3$	V
存储温度	T_{STR}	-40	25	105	°C

3.2 推荐运行条件

保证所有最小和最大规格，并适用于推荐的操作条件。除非另有说明，典型值适用于 $V_{DD} = 3.3\text{ V}$ 和 25°C 。

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
供应电压	V_{DD}	3.0	-	3.6	V
工作温度 ^a	T_{OPR}	-40	25	105	°C

a. 工作温度的范围主要取决于晶体的规格。在所有工作条件下，晶体的频率公差应在 $\pm 2.5\text{ ppm}$ 以内。

3.3 电流消耗

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
电源电流 (RX模式)	I_{RX}	RX on	-	46	-	mA
供电电流 (TX模式)	I_{TX}	TX on	-	38	-	mA
断电电流	I_{PD}	Sleep	-	300	-	μA

3.4接收机特性

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
工作频率	F _{OP}	-	760	-	1160	MHz
		-	18	-	580	MHz
Sensitivity灵敏度	RXSENS	a, d, e	-124	-123	-	dBm
Adjacent channel selectivity 相邻信道选择性	ACS	b, d	66	67	68	dB
Blocking	BLK	c, d	85	87	88	dB
Inter-modulation	IMD	d	65.5	66	66	dB
Audio						
Earpiece output level	EARO	e	-	146	-	mVrms
SINAD	ASNR	e, f	53	53	53	dB
Amplitude response	ARES	-	-3	-	3	dB
Audio noise floor	ANF	-	-	81	-	dBm
CTCSS						
CTCSS sensitivity	CTSEN	-	-	-123	-	dBm
CTCSS response time	CTRES	-	75	-	125	ms
Frequency range	SAF	-	62.5	-	250.3	Hz
DCS						
CDCSS sensitivity	CDSSEN	-	-	-123	-	dBm
CDCSS response time	CDRES	-	-	171	-	ms
Code length	CLEN	-	23	-	24	Bit
Bit rate	BRATE	-	-	134.4	-	Hz
SELCALL						
SELCALL sensitivity	SELSEN	-	-	-123	-	dBm
SELCALL response time	SELRES	-	-	30	-	ms
Frequency range	IBSF	-	400	-	3000	Hz
DTMF						
DTMF sensitivity	DTSEN	-	-	-123	-	dBm

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
DTMF response time	DTRES	-	-	20	-	ms
High band frequency range	FH	-	1209	-	1633	Hz
Low band frequency range	FL	-	697	-	941	Hz
MIC input impedance	Zin	-	-	25	-	K

Test condition:

- 12 dB SINAD
- 1st adjacent channel (± 12.5 kHz)
- Frequency offset > 1 MHz
- According to ETSI standard (EN 300 296-1 V1.4.1)
- 1 kHz tone, 1.5 kHz deviation
- 50 dBm input power

3.5 Transmitter Characteristics

Parameter	Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Operating frequency	F _{OP}	-	760	-	1160	MHz
		-	18	-	580	MHz
Output power	POUT	a	-5	-	8	dBm
Adjacent channel power rejection	ACPR 1 st	-	-	68	69	dBc
Alternate channel power rejection	ACPR 2 nd	-	-	74	75	dBc
Microphone sensitivity	MICSENS	b	-	11	-	mV
SINAD	TSINAD	c	-	49	-	dB

Test condition:

- Depend on output matching and register settings
- 1.5 kHz deviation
- At sensitivity level

3.6 SPI控制接口特性

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SCK Frequency	f _{SCK}	0	-	8	MHz
SCK High Time	t _{HIGH}	25	-	-	ns

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SCK Low Time	t_{LOW}	25	-	-	ns
SDATA Input, SCN to SCK \uparrow Setup	t_S	20	-	-	ns
SDATA Input to SCK \uparrow Hold	t_{HSDATA}	10	-	-	ns
SCN Input to SCK \downarrow Hold	t_{HSCN}	10	-	-	ns
SCK \downarrow to SDATA Output Valid	t_{CDV}	2	-	25	ns
SCK \downarrow to next SCK \uparrow after Address In	t_{NXT}	1	-	-	μ s
SCK, SCN, SDATA, Rise/Fall Time	t_R, t_F	-	-	10	ns

图3-1 3线控制接口写时序图

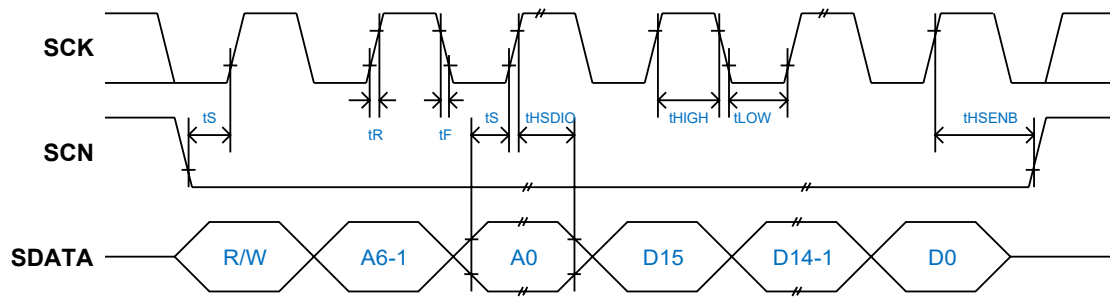
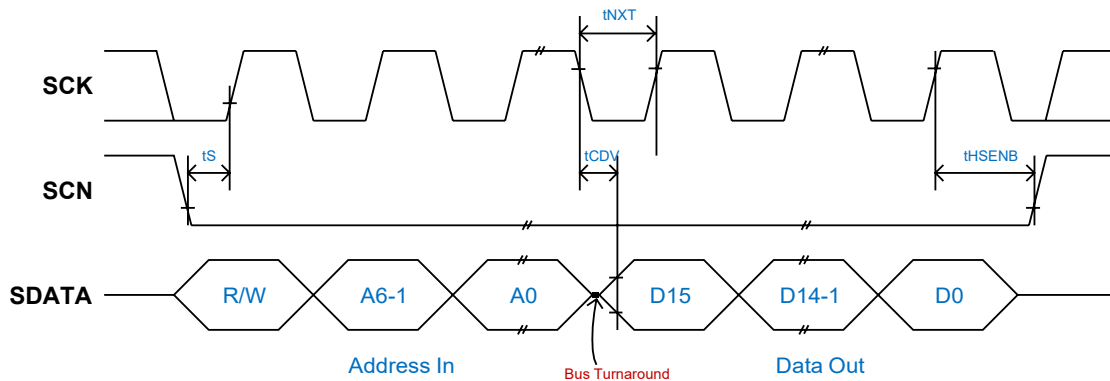


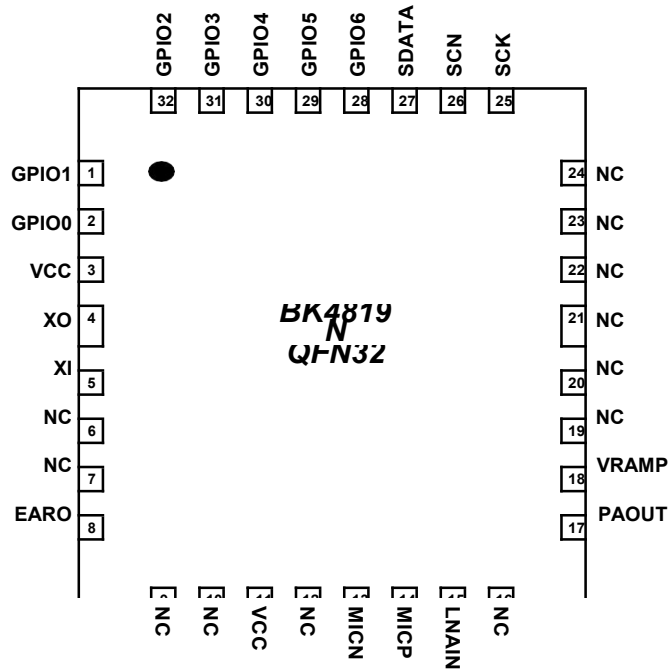
图3-2 3线控制接口读时序图



4.Pin 的描述

BK4819N采用4 x 4 mm 32引脚QFN封装。QFN32封装的引脚分配如图4-1所示。

图4-1 QFN32引脚分配示意图（俯视图）



QFN32封装的引脚说明如表4-1所示。

表4-1 QFN32引脚说明

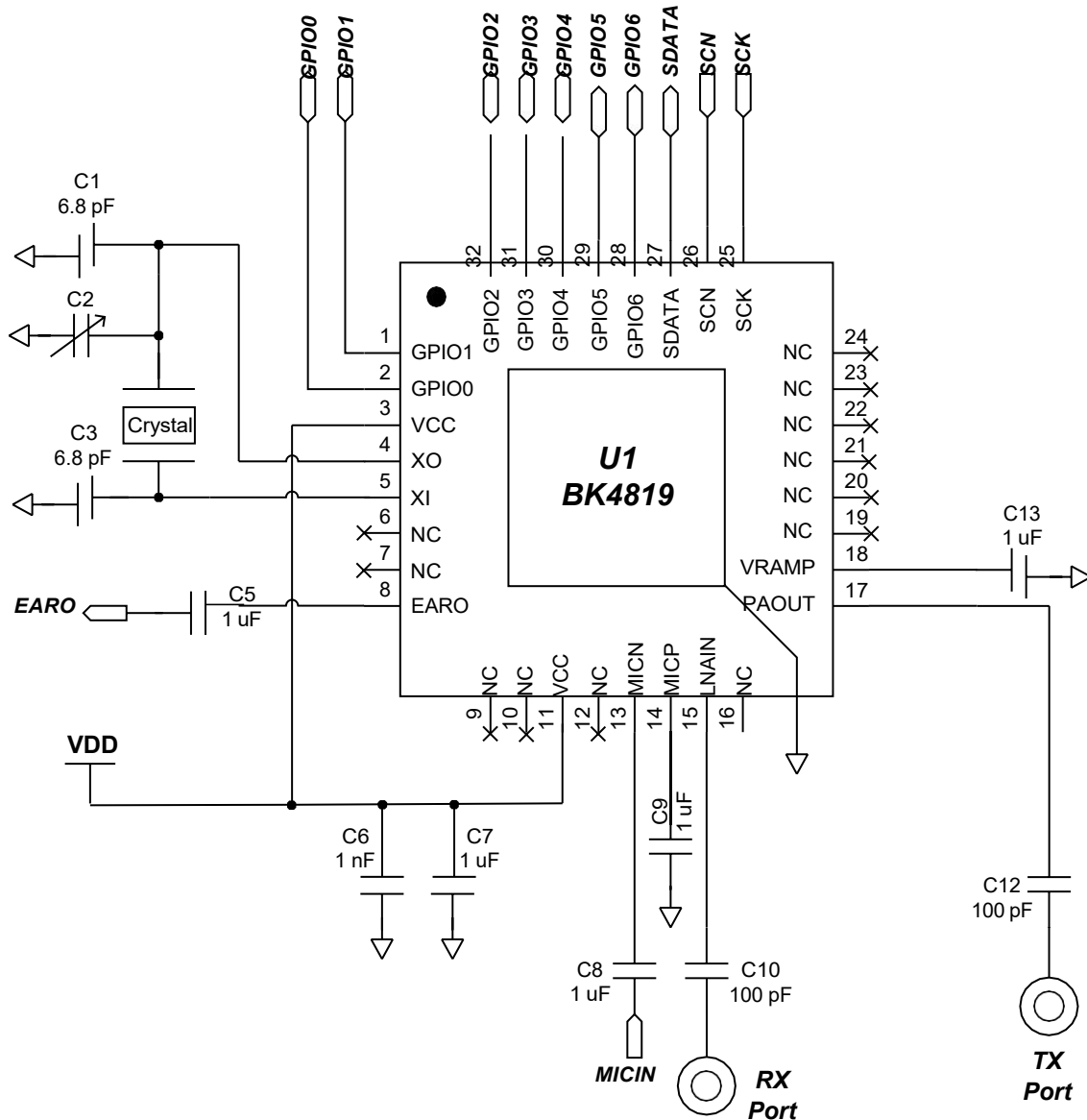
Pin #	Name	I/O	Description
1	GPIO1	I/O	通用输入/输出-在该端口上有内部下拉。
2	GPIO0	I/O	通用输入/输出-在该端口上有内部下拉。
3	VCC	Input	数字电源，3.0 V至3.6 V
4	XO	Output	晶体振荡器接口，输出
5	XI	Input	晶体振荡器端口，输入
6	NC	-	-
7	NC	-	-
8	EARO	Output	耳机输出
9	NC	-	-



Pin #	Name	I/O	Description
10	NC	-	-
11	VCC	Input	模拟电源，3.0 V至3.6 V
12	NC	-	-
13	MICN	Input	麦克风输入，负极
14	MICP	Input	麦克风输出，正极
15	LNAIN	Input	低噪声放大器输入
16	NC	-	-
17	PAOUT	Output	功率放大器输出
18	VRAMP	Output	可编程PA偏置输出，0 V至3.2 V
19	NC	-	-
20	NC	-	-
21	NC	-	-
22	NC	-	-
23	NC	-	-
24	NC	-	-
25	SCK	Input	SPI clock
26	SCN	Input	SPI enable
27	SDATA	I/O	SPI data
28	GPIO6	I/O	通用输入/输出-在该端口上有内部下拉。
29	GPIO5	I/O	通用输入/输出-在该端口上有内部下拉。
30	GPIO4	I/O	通用输入/输出-在该端口上有内部下拉。
31	GPIO3	I/O	通用输入/输出-在该端口上有内部下拉。
32	GPIO2	I/O	通用输入/输出-在该端口上有内部下拉。

5. 典型应用原理图

图5-1 BK4819N原理图



6. 包信息

图6-1 QFN32 4 × 4mm包装外观图

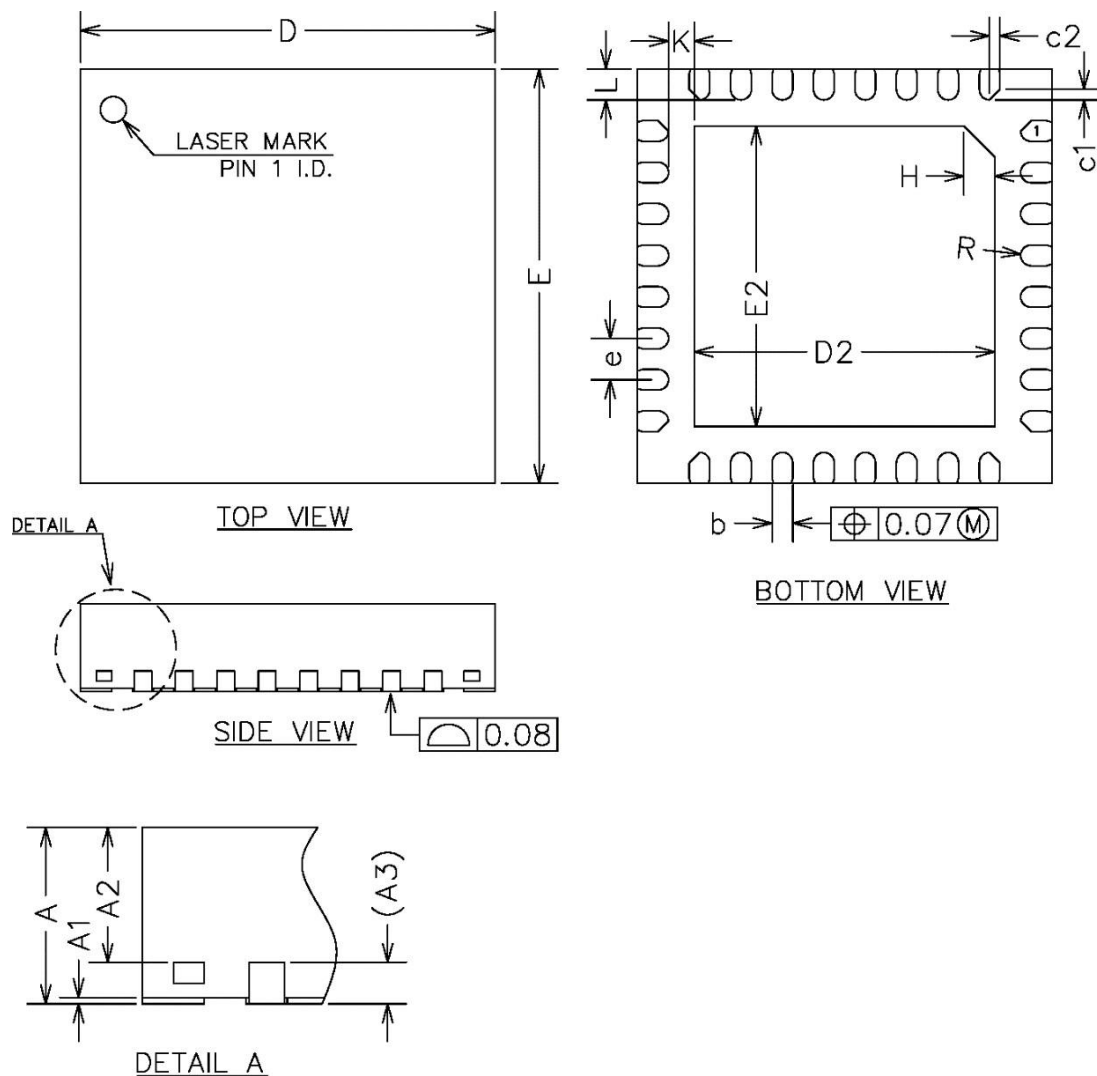


表6-1 QFN32封装尺寸

Symbol	尺寸以毫米为单位		
	Min.	Nom.	Max.
A	0.80	0.85	0.90
A1	0.00	0.02	0.05
A2	0.60	0.65	0.70

Symbol	尺寸以毫米为单位		
	Min.	Nom.	Max.
A3	0.20 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
E	3.90	4.00	4.10
D2	2.80	2.90	3.00
E2	2.80	2.90	3.00
e	0.30	0.40	0.50
H	0.30 REF		
K	0.25 REF		
L	0.25	0.30	0.35
R	0.09	-	-
c1	-	0.10	-
c2	-	0.10	-

表6-2焊锡层内容

Content	Width	Unit单位
Ni	0.5 - 2.0	μm
Pd	0.02 - 0.15	μm
Au	0.003 - 0.015	μm

贮存及注意

1. 真空密封袋计算保质期：<40 °C、90%相对湿度下12个月。
2. 包装体最高温度：260 °C。
3. 真空密封袋打开后，将进行回流焊或其他高温工艺的器件必须关闭
 - a) 在工厂条件<40 °C/60% RH的168小时内安装，或
 - b) 在10% RH下保存。

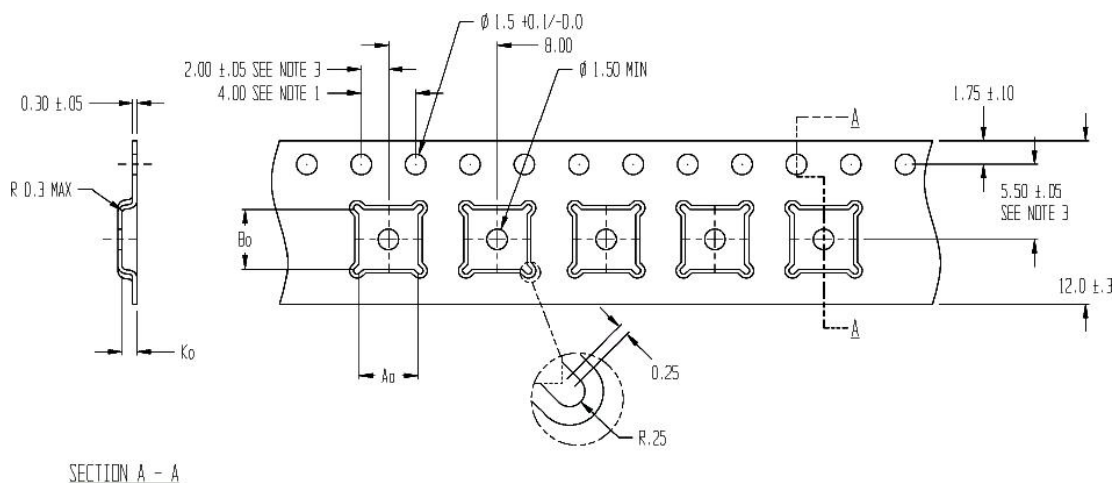
7. 磁带和卷信息

默认情况下，所有尺寸都以毫米为单位。

7.1 磁带信息

下图显示了BK4819N QFN封装胶带的尺寸。

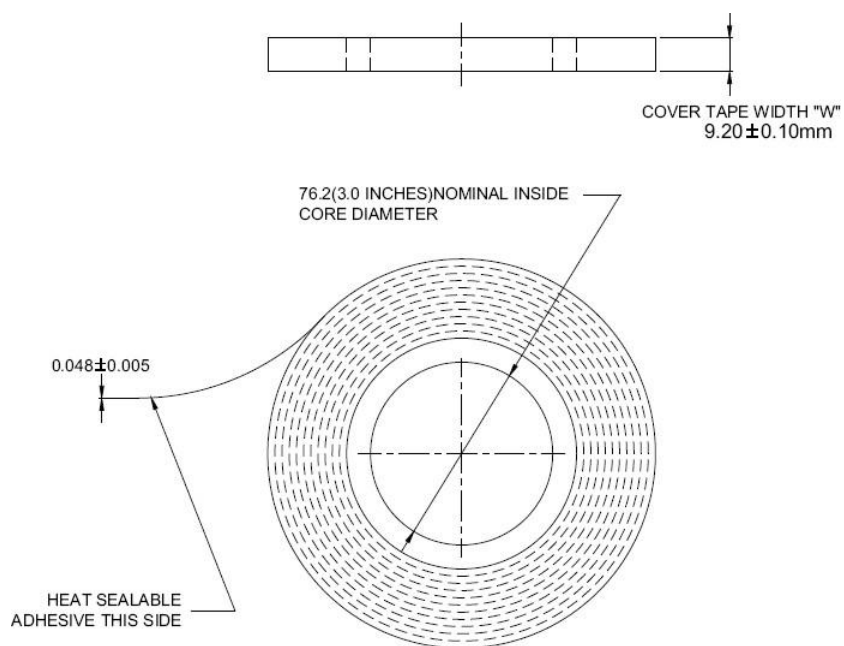
图7-1 Tape Dimensions



A ₀	B ₀	K ₀	Unit	Notes
4.35	4.35	1.1	mm	<ol style="list-style-type: none"> 10. 链轮孔节距累积公差±0.2。 弧度符合EIA 481。 口袋位置相对于链轮孔测量口袋的真实位置，而不是口袋孔。

7.2 Cover Information

Figure 7-2 Cover Dimensions

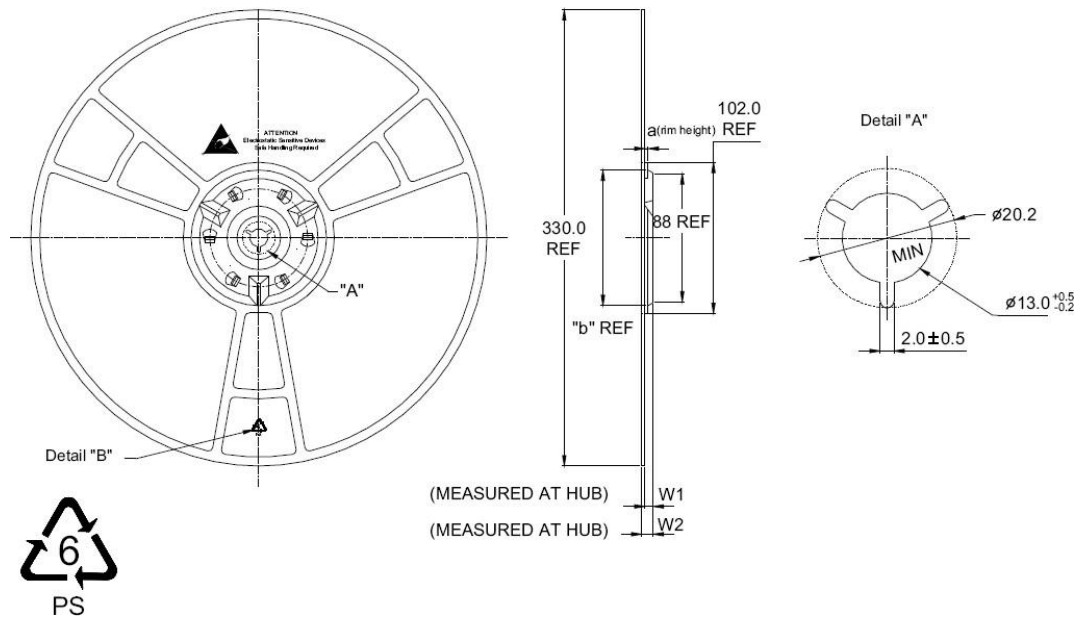


Note:

1. Reel to contain 300 meters of splice free material.
2. Material: Polyester film with antistatic coating and adhesive coating.
3. Color: Transparent, natural

7.3 Reel Information

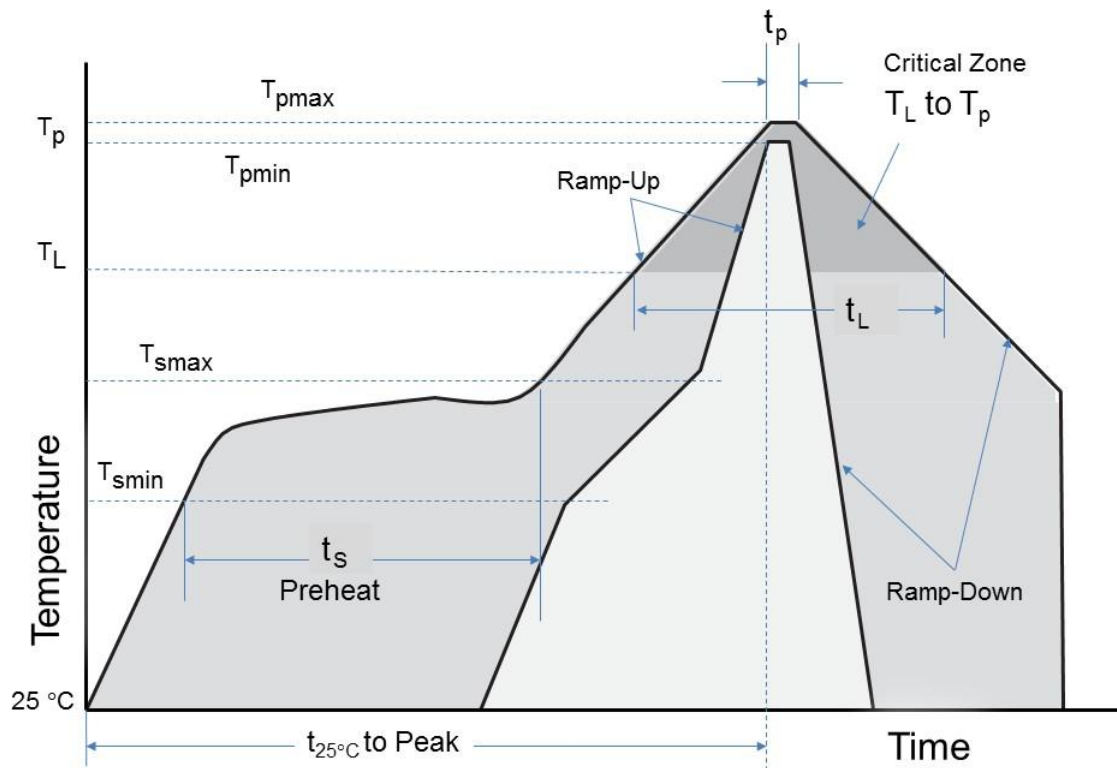
Figure 7-3 Reel Dimensions



Nominal Hub Width	W1	+0.6 mm -0.4 mm	W2 MAX	a	b	Unit
12	12.8		18.2	1.5	96.5	mm

8. Reflow Soldering Profile

Figure 8-1 Reflow Soldering Profile



Profile Feature		Specification
Average ramp-up rate (T_{smax} to T_p)		3 °C/second max.
Preheat	Temperature min. (T_{smin})	150 °C
	Temperature max. (T_{smax})	200 °C
	Time (t_s)	60 - 180 seconds
Time maintained above	Temperature (T_L)	217 °C
	Time (t_L)	60 - 150 seconds
Peak/classification temperature (T_p)		260 °C
Time within 5 °C of actual peak temperature (t_p)		20 - 40 seconds
Ramp-down rate		6 °C/second max.

Profile Feature	Specification
Time 25 °C to peak temperature	8 minutes max.

RoHS Compliant

该产品不含铅，汞，镉，六价铬，pbb和pbde含量符合指令2002/95/EC（RoHS）。

ESD Sensitivity

集成电路对静电敏感，容易被静电损坏。操作这些设备时，应采用适当的防静电技术。



9. 订购信息

表9-1订购信息

Part Number	Package	Operating Temp	Packing	Minimum Ordering Qty (MOQ)
BK4819NQN32A	4 mm x 4 mm QFN32	-40 to +105 °C	Tape and Reel	5000



Revision History

Version	Date	Description
1.0	2023/5/26	Initial release.

版权

©2023 Beken Corporation。术语“Beken”是指Beken公司和/或其附属公司。本文档包含的信息是Beken专有的。禁止未经授权使用、复制或披露本文件的全部或部分内容。

免责声明

文档仅在“原样”的基础上提供。Beken保留对其文档进行任何更新、更正和任何其他修改的权利，而不另行通知，也不限于此处的产品信息、描述和规格。Beken不保证所包含信息的准确性或完整性。对于使用本文档中的信息，Beken不承担任何责任。您应在下单前获取最新的相关信息，并确认这些信息是最新的和完整的。贝肯发布的有关任何第三方产品的信息不构成使用该等产品的许可，也不构成对此等产品的保证或背书。

查看此类信息可能需要获得第三方知识产权下的许可，或获得倍肯知识产权下的倍肯许可。

商标权

Beken、Beken标识及其组合为Beken的商标或注册商标。此处提及的所有其他产品或品牌名称均为其各自持有人的商标或注册商标。

Beken Corporation



Building 41, 1387 Zhangdong Rd
Shanghai 201203
China

<http://www.bekencorp.com>