低功耗 Sub-1GHz 射频收发器

GBS3260 规格书

修改记录

日期	版本	描述	作者
2024.06.26	V0.1	initial	应用部
2024.07.05	V0.2	修改部分章节内容的描述	应用部
2024.07.21	V0.3	增加SPDT参考电路图	应用部
2024.09.06	V0.4	更新睡眠功耗参数	应用部

目 录

1 概述.....3
2 主要特性.....3
3 应用领域.....4
4 封装类型.....4
5 管脚配置与定义.....5
6 系统框图与功能描述.....6
6.1 发射机.....6
6.2 接收机.....7
6.3 数字基带.....7
6.4 电源管理模块.....7
6.5 频率合成模块.....7
7 电气特性.....8
7.1 最大绝对条件.....8
7.2 推荐工作条件.....8
7.3 射频参数.....9
7.3.1 发射参数.....9
7.3.2 接收参数.....9
7.4 电源功耗.....11
7.5 晶体振荡器.....11
7.6 典型性能.....12
8 典型应用.....15
8.1 GBS3260-Direct-13dBm 典型应用.....15
8.2 GBS3260-Direct-20dBm 典型应用.....16
8.3 GBS3260-SPDT-20dBm 典型应用.....17
9 封装尺寸.....18

联系人: 赵生 电话: 15012881896

图 目 录

图 1 GBS3260 封装示意图.....4
图 2 GBS3260 管脚排列图.....5
图 3 GBS3260 系统框图.....6
图 4 不同电压下发射功率特性图.....12
图 5 不同电压下接收灵敏度特性图.....12
图 6 不同温度下发射功率特性图.....13
图 7 不同温度下发射功耗特性图.....13
图 8 不同温度下接收灵敏度特性图.....14
图 9 不同温度下接收功耗特性图.....14
图 10 GBS3260-433MHz-Direct-13dBm 典型应用.....15
图 11 GBS3260-868MHz-Direct-13dBm 典型应用.....15
图 12 GBS3260-433MHz-Direct-20dBm 典型应用.....16
图 13 GBS3260-868MHz-Direct-20dBm 典型应用.....16
图 14 GBS3260-433MHz-SPDT-20dBm 典型应用.....17
图 15 GBS3260-868MHz-SPDT-20dBm 典型应用.....17
图 16 QFN16 封装尺寸图.....18

表 目 录

表 1 GBS3260 管脚描述.....5
表 2 最大绝对条件.....8
表 3 推荐工作条件.....8
表 4 发射机参数.....9
表 5 接收机参数.....10
表 6 电源功耗.....11
表 7 晶振规格.....11
表 8 QFN16 封装尺寸.....18

联系人: 赵生 电话: 15012881896

1 概述

GBS3260 是一款超低功耗、高集成度、高性能、适用于 Sub-1GHz 频段无线应用的射频收发器。它具有 1.8V - 3.6V 较宽的输入电压范围，最大发射功率可达到 20dBm，最低灵敏度可达-120dBm。它支持 OOK、(G)FSK 等多种调制方式，以及多种数据包格式和编解码方式，可以灵活的满足各类低功耗、自组网应用的需求。

2 主要特性

- 工作模式： 独立射频收发芯片，通过 SPI 接口与主控芯片通信
- 频率范围： 240 - 960 MHz
- 发射功率： 最大 20 dBm
- 接收灵敏度： - 120 dBm @ 1.2kbps / 433.92MHz
  - 100 dBm @ 100kbps / 433.92MHz
- 饱和接收功率： 20 dBm
- 码率范围： 0.5 – 300kbps (速率可配)
- 调制方式： OOK，(G)FSK，(G)MSK
- 工作电压： 1.8V – 3.6V
- 工作电流： 发射电流

  75mA @ +20dBm，433.92 MHz，FSK

  24mA @ +13dBm，433.92 MHz，FSK

  接收电流

  8.3mA @ 433.92 MHz，FSK（高灵敏度）

  7.8mA @ 433.92 MHz，FSK（低功耗）
- 睡眠电流： 300 nA，深度睡眠

  800 nA，普通睡眠
- 特色功能：支持直通模式和包模式，可配置包处理机制及 64-Byte FIFO

  支持前向纠错 (FEC) ，数据白化编解码 (Data Whitening)

  支持自动频率校准 (AFC)

  支持空闲信道评估 (CCA)

  支持 MESH 自组网应用

  支持跳频应用
- 符合 FCC/ETSI 标准、RoHS 标准
- QFN16 封装

联系人: 赵生 电话: 15012881896

3 应用领域

- 智慧城市应用
- 智能光伏场景
- 智能抄表和计量系统
- 家庭楼宇自动控制
- 遥控报警和安防系统
- 无线照明控制系统
- 工业遥控系统
- 无线数据传输
- 多功能遥控器

4 封装类型

GBS3260 采用 QFN16 封装，如下图：

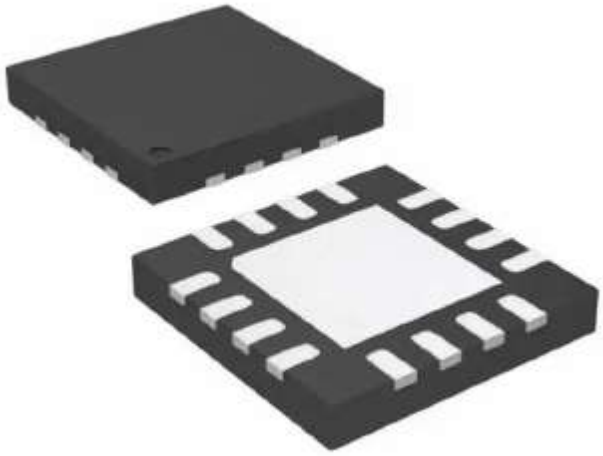


图 1 GBS3260 封装示意图

联系人: 赵生 电话: 15012881896

5 管脚配置与定义

GBS3260 管脚定义如下图所示：

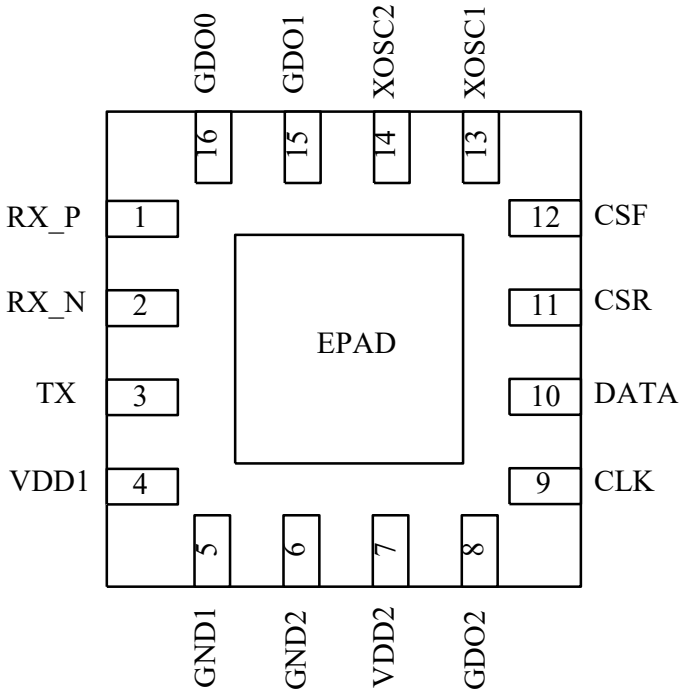


图 2 GBS3260 管脚排列图

引脚号	引脚名称	**I/O**	管脚描述
1	RX_P	I	接收信号输入
2	RX_N	I	接收信号输入
3	TX	O	发射信号输出
4	VDD1	I	电源输入
5	GND1	I	地
6	GND2	I	地
7	VDD2	I	电源输入
8	GDO2	IO	可配置I/O口
9	CLK	IO	SPI时钟
10	DATA	IO	SPI数据口
11	CSR	I	SPI-寄存器片选
12	CSF	I	SPI-FIFO片选
13	XOSC1	I	晶振输入
14	XOSC2	I	晶振输入
15	GDO1	IO	可配置I/O口
16	GDO0	IO	可配置I/O口
EPAD	GND	I	地

表 1 GBS3260 管脚描述

联系人: 赵生 电话: 15012881896

6 系统框图与功能描述

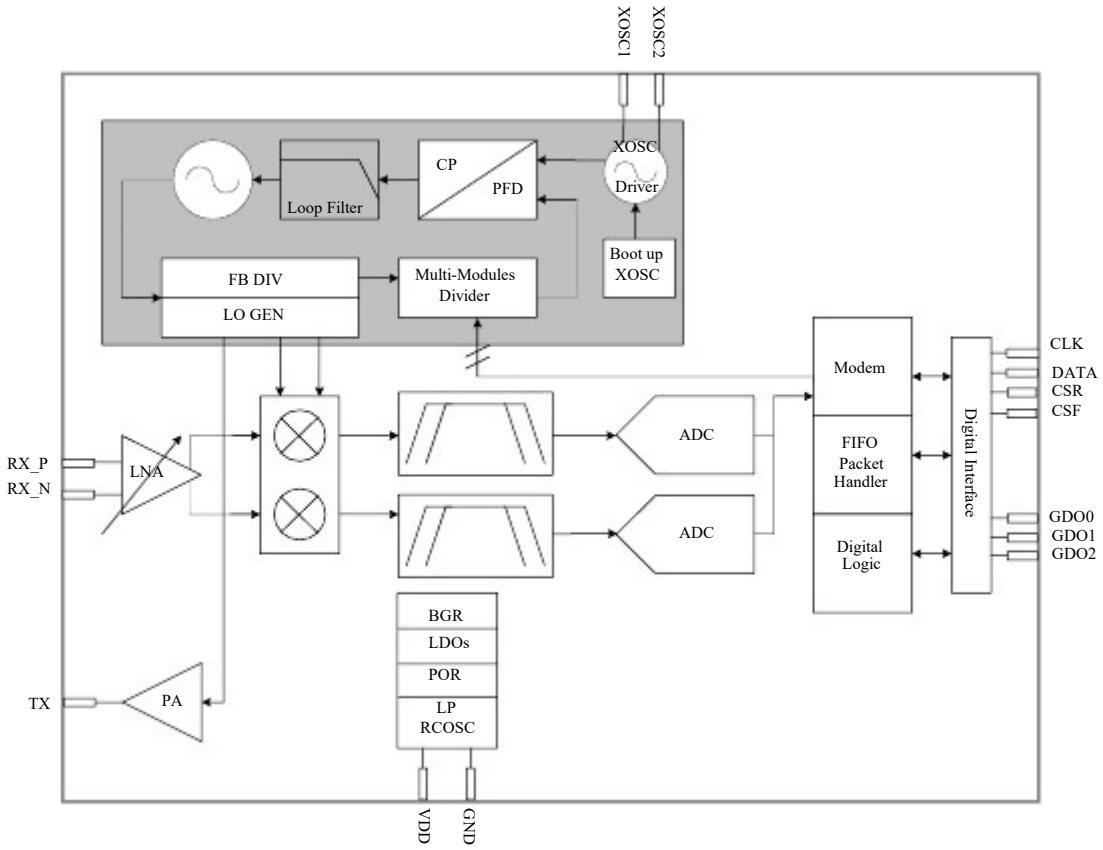


图 3 GBS3260 系统框图

GBS3260 主要由发射机、接收机、数字基带、电源管理模块、频率合成模块等主要单元组成，是一款数模混合设计的一体化收发机。

6.1 发射机

GBS3260 的发射机主要由功率放大器（PA）和频率综合器（PLL）构成，PLL 采用 SDM 的 Factional-N 结构，支持单点调制机制。通过数字基带控制 PLL 的环路分频比，实现 PLL 输出频率的精确控制，由高效率 PA 放大后输出到天线。PA 采用 CLASS-E 数字功放结构，属于开关类功率放大器。发射功率最大可达 20dBm，用户可以根据实际需求，通过开发工具或者相关寄存器进行配置。

联系人: 赵生 电话: 15012881896

6.2 接收机

GBS3260 的接收机主要由低噪声放大器（LNA）、混频器（MIXER）、带通滤波器（BBPF）以及模数转换器（ADC）构成。单端射频信号首先通过片外匹配电路转变为差分信号，由宽带 LNA 进行放大，MIXER 将 LNA 输出信号与本地振荡器信号进行下变频混频，再由复数带通滤波器和可变增益放大器进行镜像干扰抑制和放大处理，中频信号经 ADC 模数转换给数字基带进行处理；自动增益控制电路对 LNA、MIXER 以及 BBPF 模块进行增益调节，实现接收机优异的动态范围。

6.3 数字基带

GBS3260 的数字基带主要由调制解调模块、数据包处理模块、逻辑控制模块以及 SPI 控制接口模块等部分组成，实现整个收发芯片工作中各个状态的切换和控制。关于具体操作流程和相关寄存器的配置，请参考对应文档。

6.4 电源管理模块

GBS3260 的电源管理模块主要由带隙基准（BGR）、LDO、POR 以及 LP RCOSC 构成，其中 BGR 主要负责提供电源基准，给 LDO 以及 POR 提供参考电平。LDO 负责为收发机中的各个子模块进行供电。POR 为数字电路提供触发复位信号。LP RCOSC 为低频振荡器，为数字逻辑提供低频时钟。

6.5 频率合成模块

GBS3260 的频率综合器模块主要由鉴频鉴相器、电荷泵、环路滤波器、压控振荡器和分频器构成，负责为接收机以及发射机提供本振信号。采用 SDM 的 Fractional-N 结构，晶振负责为其提供 26MHz 的参考时钟，VCO 采用 LC 结构优化相位噪声。

需要注意的是，由于不同封装规格的晶体存在着寄生电容差异，请用户选用晶体时注意评估，避免由于晶体震荡频率偏离目标值过大而引起发射性能降低。

联系人: 赵生 电话: 15012881896

7 电气特性

7.1 最大绝对条件

参数	符号(条件)	最小	典型	最大	单位
电源电压	V_{DD}	-0.3		3.9	V
接口电压	V_{IN}	-0.3		3.9	V
储藏温度	T_{STG}	-50		150	℃
焊接温度	T_{SDR}			255	℃
芯片结温	T_J	-40		125	℃
ESD等级	(HBM)	-4		+4	KV
闩锁电流		-100		+100	mA

表 2 最大绝对条件

7.2 推荐工作条件

参数	符号	最小	典型	最大	单位
运行电压	V_{DD}	1.8	3.3	3.6	V
运行温度	T_{OP}	-40		85	℃

表 3 推荐工作条件

注：射频芯片属于敏感器件，使用中要注意 ESD 保护。

联系人: 赵生 电话: 15012881896

7.3 射频参数

射频参数测试条件， V_{DD}=3.3V，常温 25°C，发射功率 20dBm；

7.3.1 发射参数

项目	符号/条件	最小	典型	最大	单位
频率范围	FRF	240		960	MHz
输出功率	POUT	-10	13	20	dBm
功率步进	PSTEP		1		dBm
发射速率	OOK	0.5		40	kbps
	(G)FSK	0.5		300	kbps
发射频偏	FDEV	2		200	KHz
相位噪声 433.92MHz	10KHz		-96		dBc/Hz
	100KHz		-98		dBc/Hz
	500KHz		-119		dBc/Hz
	1MHz		-129		dBc/Hz
	10MHz		-140		dBc/Hz
相位噪声 868.35MHz	10KHz		-92		dBc/Hz
	100KHz		-92		dBc/Hz
	500KHz		-113		dBc/Hz
	1MHz		-121		dBc/Hz
	10MHz		-135		dBc/Hz
谐波抑制	$H2_{433.92}$		-40		dBm
	$H3_{433.92}$		-50		dBm
	$H2_{868.35}$		-45		dBm
	$H3_{868.35}$		-50		dBm
占用带宽	$OBW_{(99\%)}$		60		KHz

表 4 发射机参数

7.3.2 接收参数

项目	符号/条件	最小	典型	最大	单位
接收速率	OOK	0.5		40	kbps
	(G)FSK	0.5		300	kbps
接收频偏	F_{DEV}	2		200	kHz
	1.2kbps/5kHz		-120		dBm
	1.2kbps/10kHz		-119		dBm
	2.4kbps/10kHz		-118		dBm
	2.4kbps/20kHz		-119		dBm

联系人: 赵生 电话: 15012881896

接收灵敏度 433.92MHz	4.8kbps/10kHz		-115		dBm
	4.8kbps/20kHz		-116		dBm
	9.6kbps/9.6kHz		-113		dBm
	9.6kbps/19.2kHz		-114		dBm
	20kbps/10kHz		-111		dBm
	20kbps/20kHz		-112		dBm
	50kbps/25kHz		-106		dBm
	50kbps/50kHz		-105		dBm
	100kbps/50kHz		-100		dBm
	100kbps/100kHz		-100		dBm
	200kbps/50kHz		-90		dBm
	200kbps/100kHz		-96		dBm
	300kbps/100kHz		-91		dBm
	300kbps/150kHz		-93		dBm
接收灵敏度 868.35MHz	1.2kbps/5kHz		-117		dBm
	1.2kbps/10kHz		-118		dBm
	2.4kbps/10kHz		-116		dBm
	2.4kbps/20kHz		-117		dBm
	4.8kbps/10kHz		-113		dBm
	4.8kbps/20kHz		-114		dBm
	9.6kbps/9.6kHz		-112		dBm
	9.6kbps/19.2kHz		-113		dBm
	20kbps/10kHz		-109		dBm
	20kbps/20kHz		-110		dBm
	50kbps/25kHz		-104		dBm
	50kbps/50kHz		-103		dBm
	100kbps/50kHz		-97		dBm
	100kbps/100kHz		-99		dBm
	200kbps/50kHz		-91		dBm
	200kbps/100kHz		-95		dBm
	300kbps/100kHz		-89		dBm
	300kbps/150kHz		-92		dBm
接收饱和功率				20	dBm
接收带宽		50		500	kHz

表 5 接收机参数

联系人: 赵生 电话: 15012881896

7.4 电源功耗

测试条件均为 V_{DD}=3.3V，常温 25° C

参数	符号/条件	最小	典型	最大	单位
接收电流(高性能)	315M,10kbps/10kHz		7.92		mA
	433M,10kbps/10kHz		8.22		mA
	868M,10kbps/10kHz		8.36		mA
	915M,10kbps/10kHz		8.45		mA
接收电流(低功耗)	315M,10kbps/10kHz		7.49		mA
	433M,10kbps/10kHz		7.77		mA
	868M,10kbps/10kHz		8.0		mA
	915M,10kbps/10kHz		8.0		mA
发射电流	433M,20dBm直连		76		mA
	433M,13dBm直连		25		mA
	433M,10dBm直连		18		mA
	868M,20dBm直连		88		mA
	915M,20dBm直连		90		mA
睡眠电流	普通睡眠		0.8		uA
	深度睡眠		0.3		uA

表 6 电源功耗

7.5 晶体振荡器

参数	符号	最小	典型	最大	单位
晶体频率	F_{XOSC}	26			MHz
精度			20		ppm
负载电容	C_{LOAD}		15		pF
等效电阻	Rm		40		Ω

表 7 晶振规格

联系人: 赵生 电话: 15012881896

7.6 典型性能

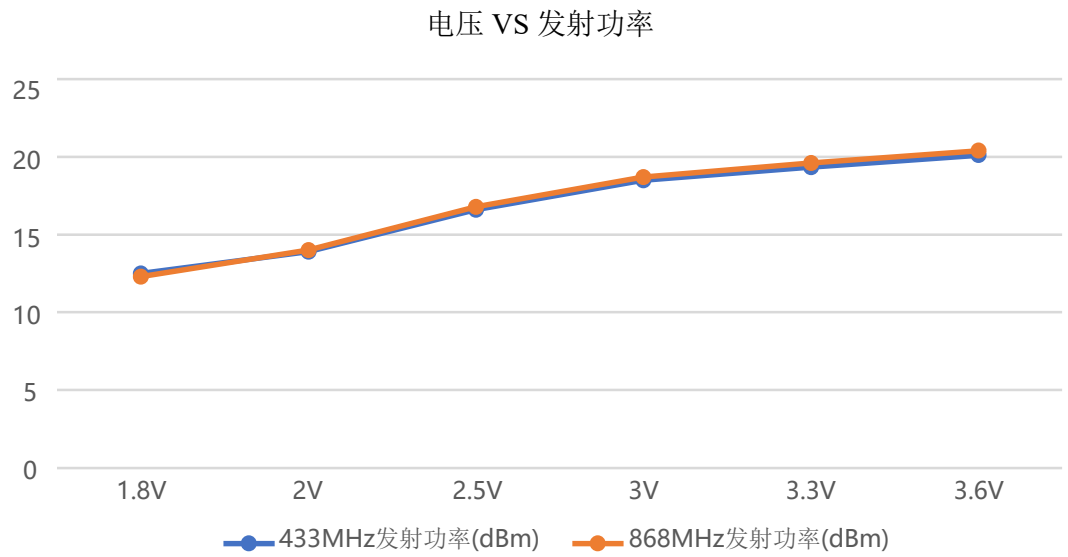


图 4 不同电压下发射功率特性图

测试条件：25℃，VDD = 3.3V 基准，20 dBm 配置

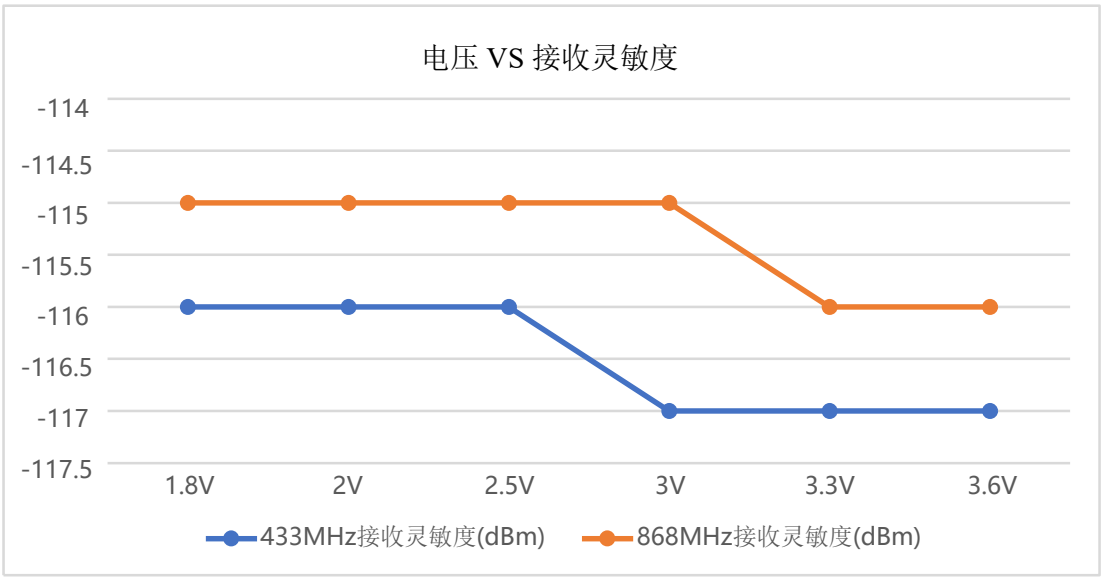


图 5 不同电压下接收灵敏度特性图

测试条件：25℃，VDD = 3.3V 基准，2.4kbps，10kHz 频偏

联系人: 赵生 电话: 15012881896

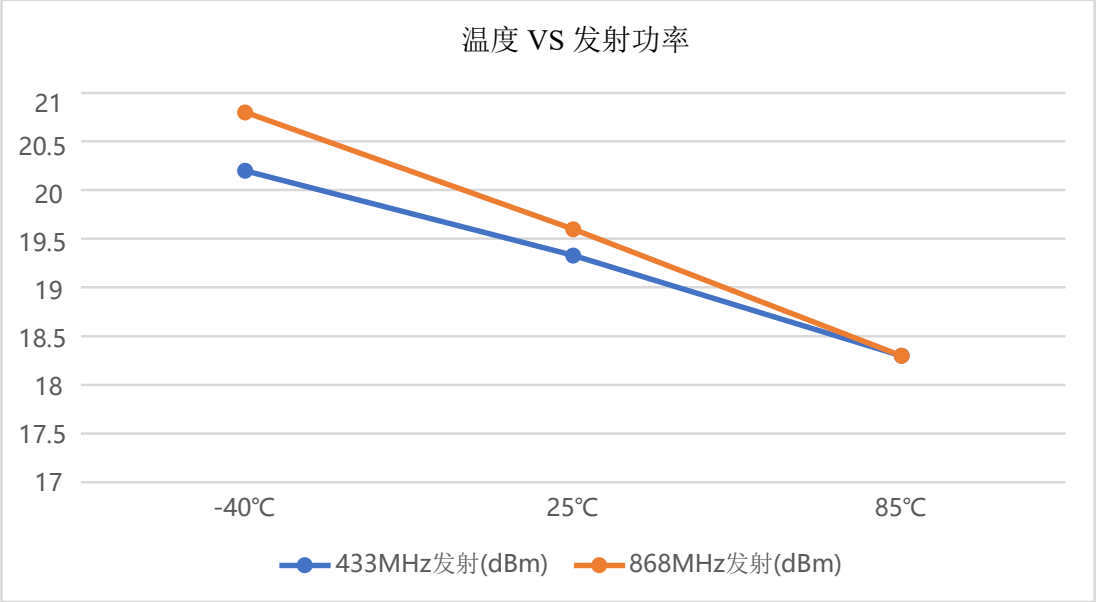


图 6 不同温度下发射功率特性图

测试条件：VDD = 3.3V，20 dBm 配置

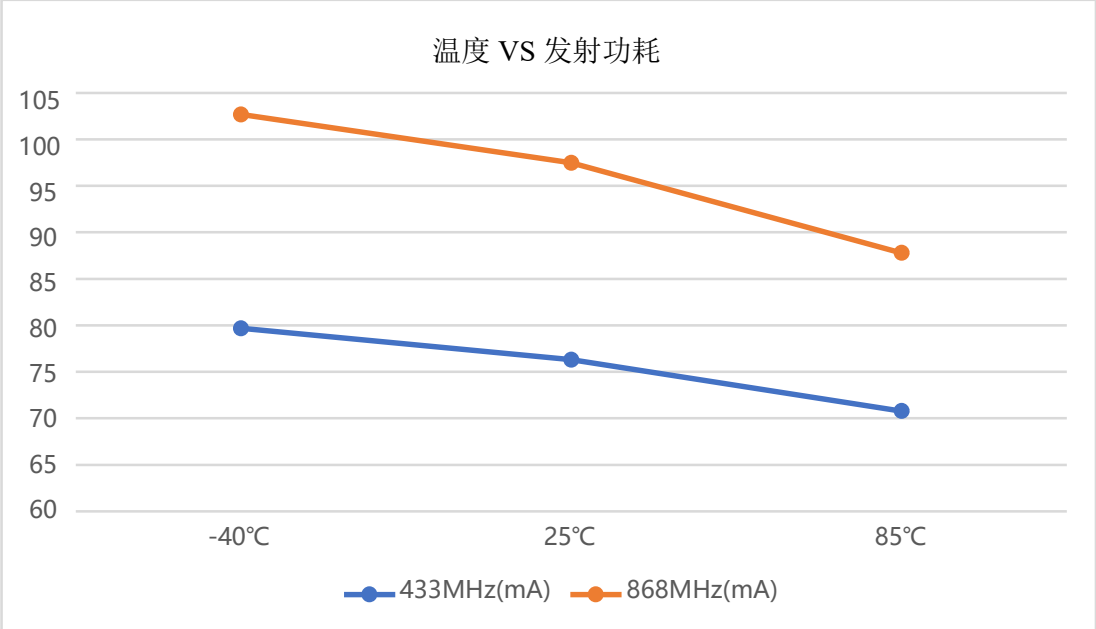


图 7 不同温度下发射功耗特性图

测试条件：VDD = 3.3V，20 dBm 配置

联系人: 赵生 电话: 15012881896

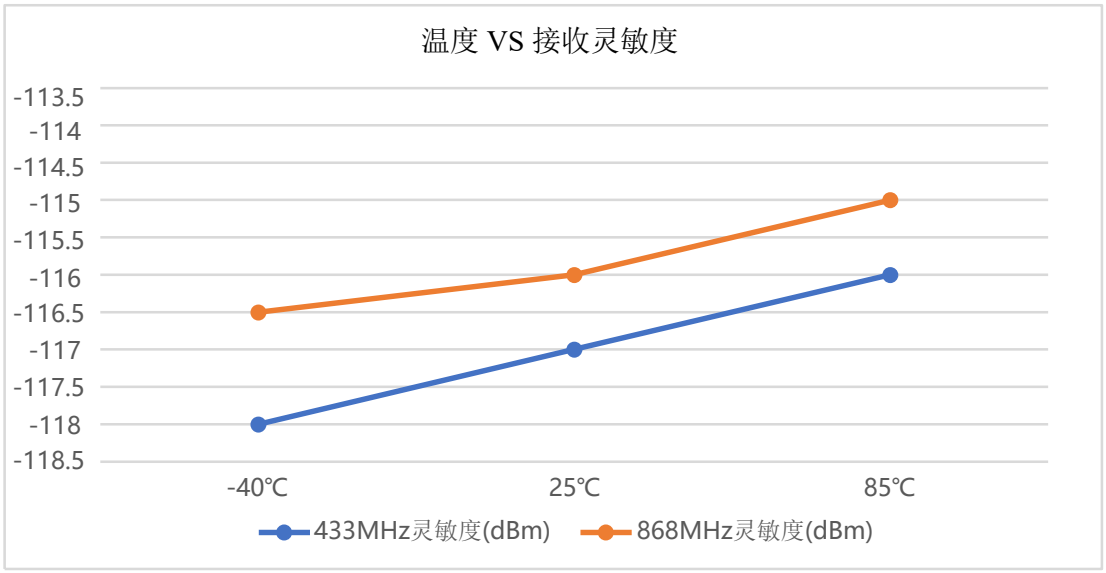


图 8 不同温度下接收灵敏度特性图

测试条件：VDD＝3.3V，2.4kbps，10kHz 频偏

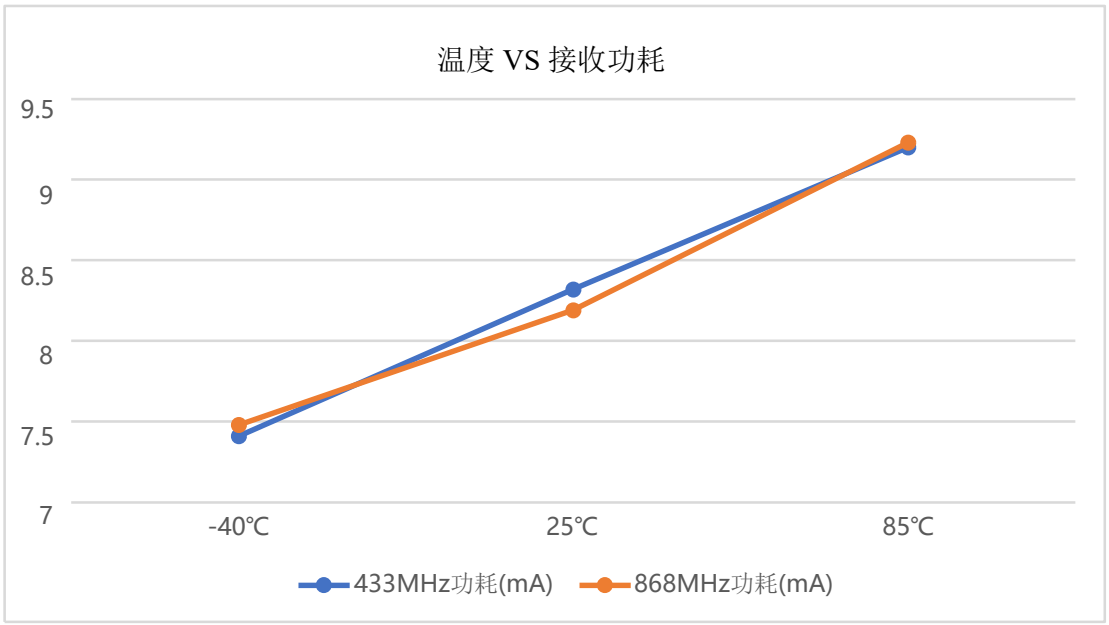


图 9 不同温度下接收功耗特性图

测试条件：VDD＝3.3V，2.4kbps，10kHz 频偏

联系人: 赵生 电话: 15012881896

8 典型应用

8.1 GBS3260-Direct-13dBm 典型应用

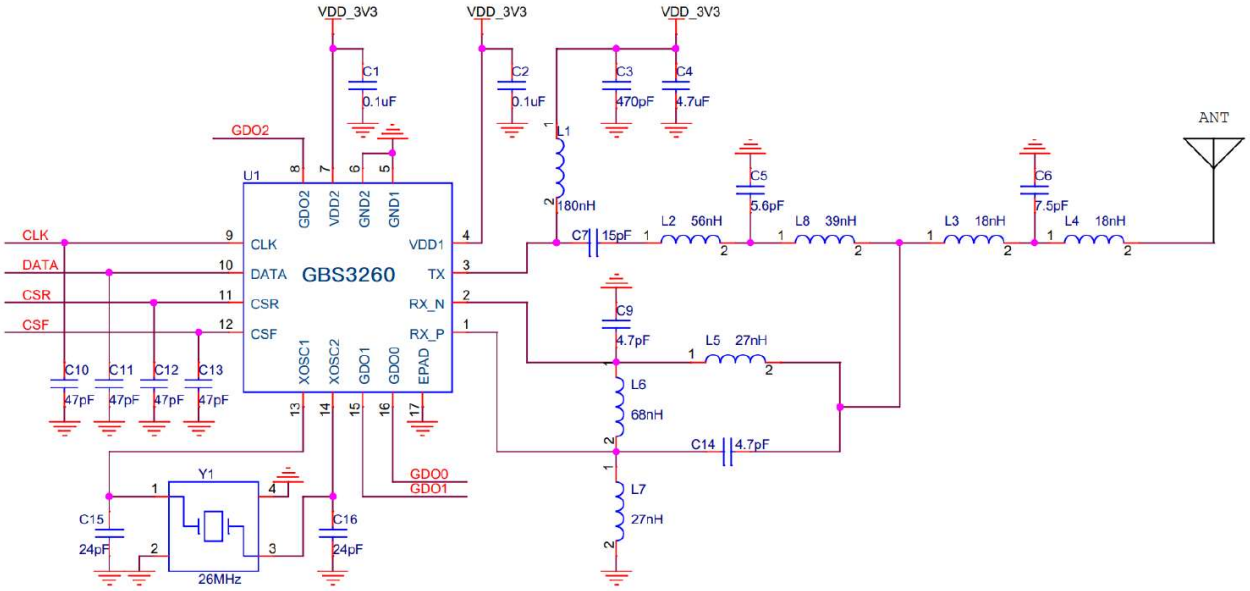


图 10 GBS3260-433MHz-Direct-13dBm 典型应用

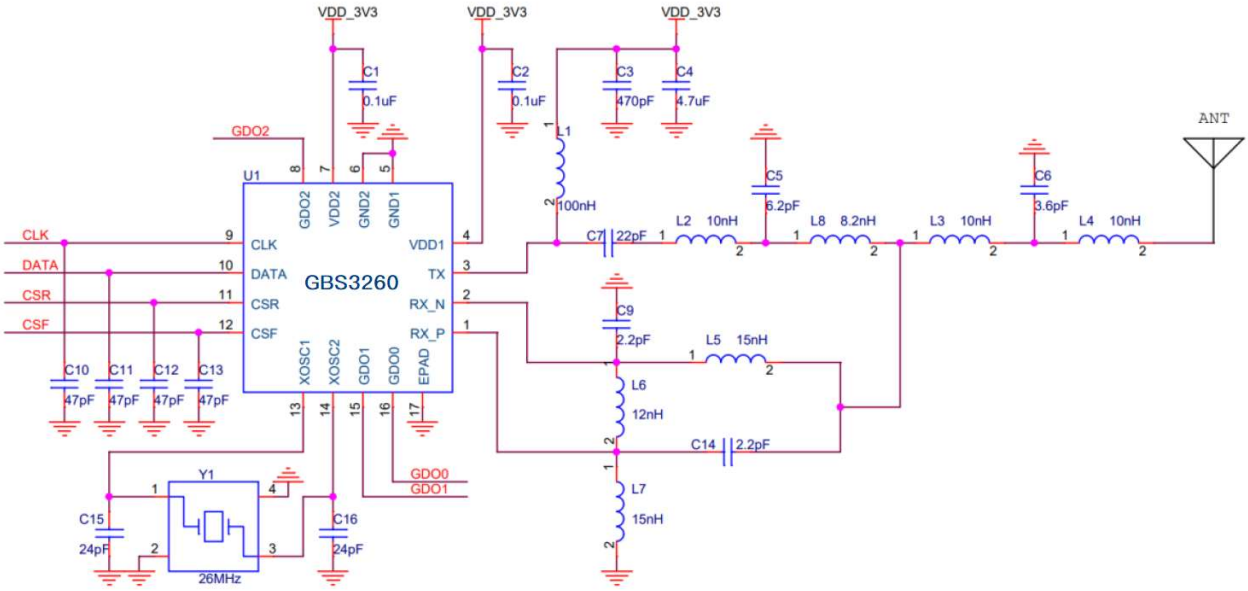


图 11 GBS3260-868MHz-Direct-13dBm 典型应用

联系人: 赵生 电话: 15012881896

8.2 GBS3260-Direct-20dBm 典型应用

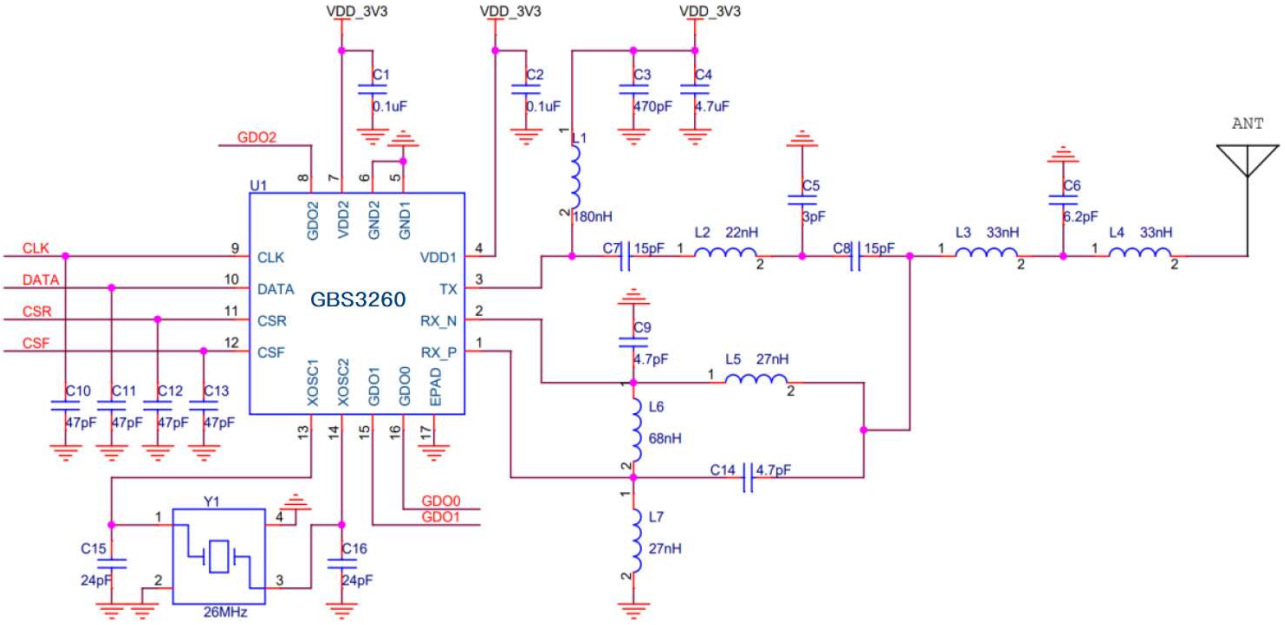


图 12 GBS3260-433MHz-Direct-20dBm 典型应用

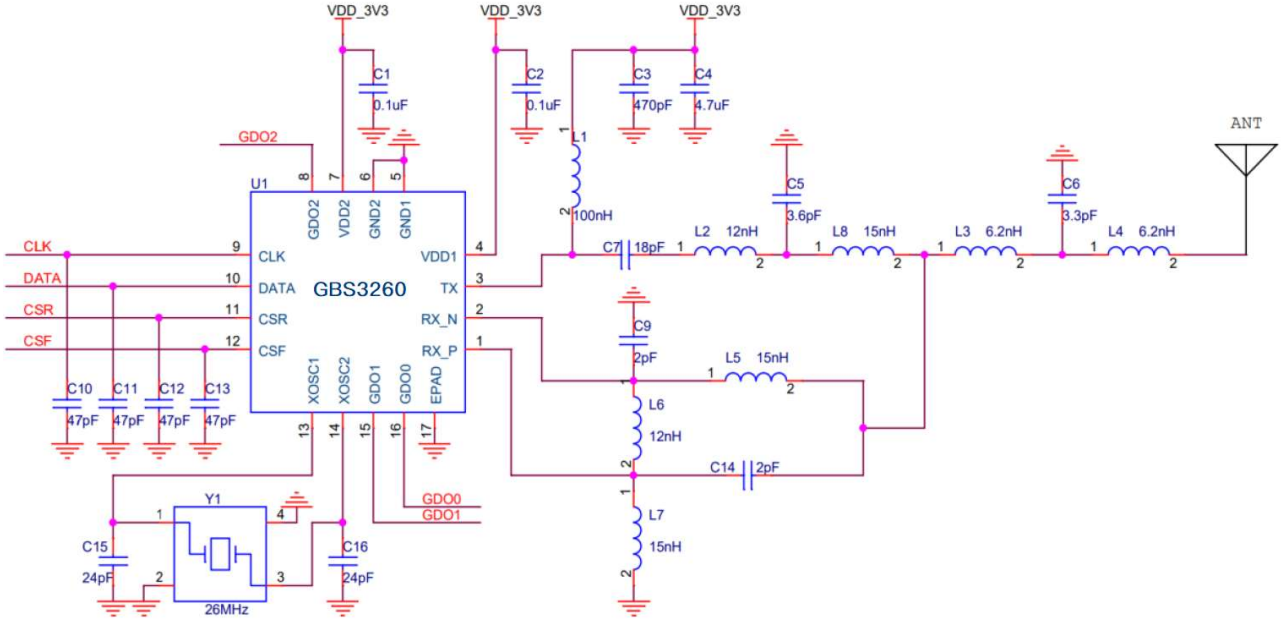


图 13 GBS3260-868MHz-Direct-20dBm 典型应用

联系人: 赵生 电话: 15012881896

8.3 GBS3260-SPDT-20dBm 典型应用

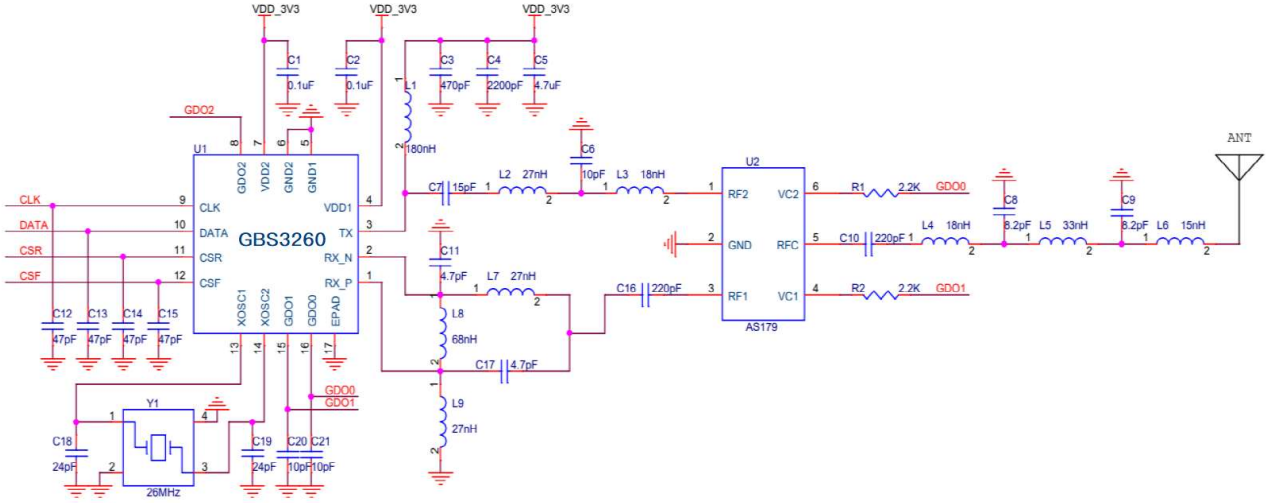


图 14 GBS3260-433MHz-SPDT-20dBm 典型应用

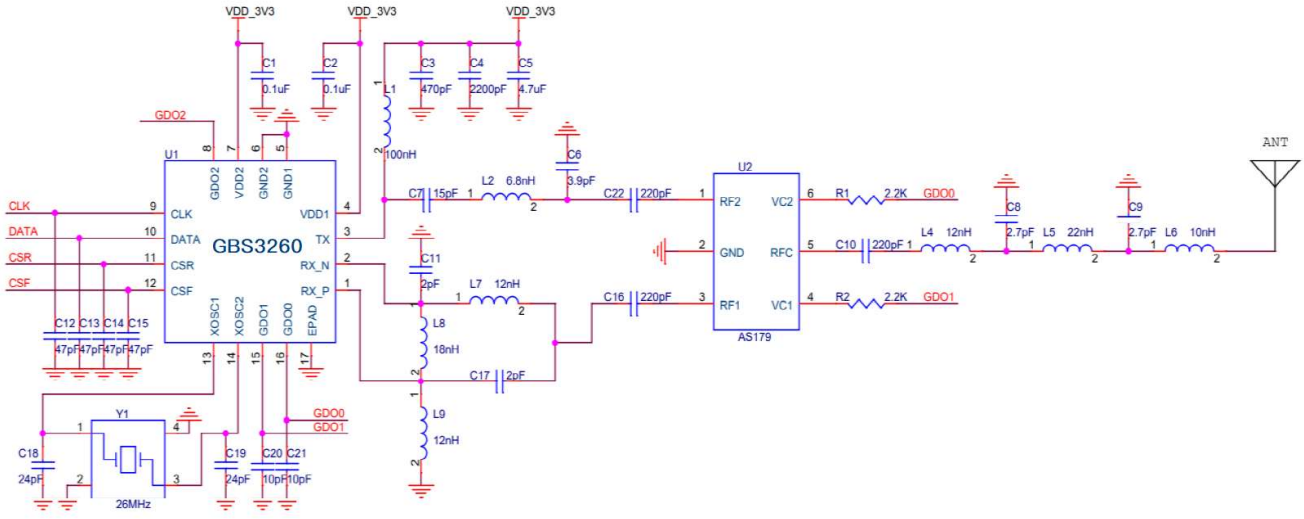


图 15 GBS3260-868MHz-SPDT-20dBm 典型应用

联系人: 赵生 电话: 15012881896

9 封装尺寸

GBS3260 采用的 QFN16 封装信息如下所示：

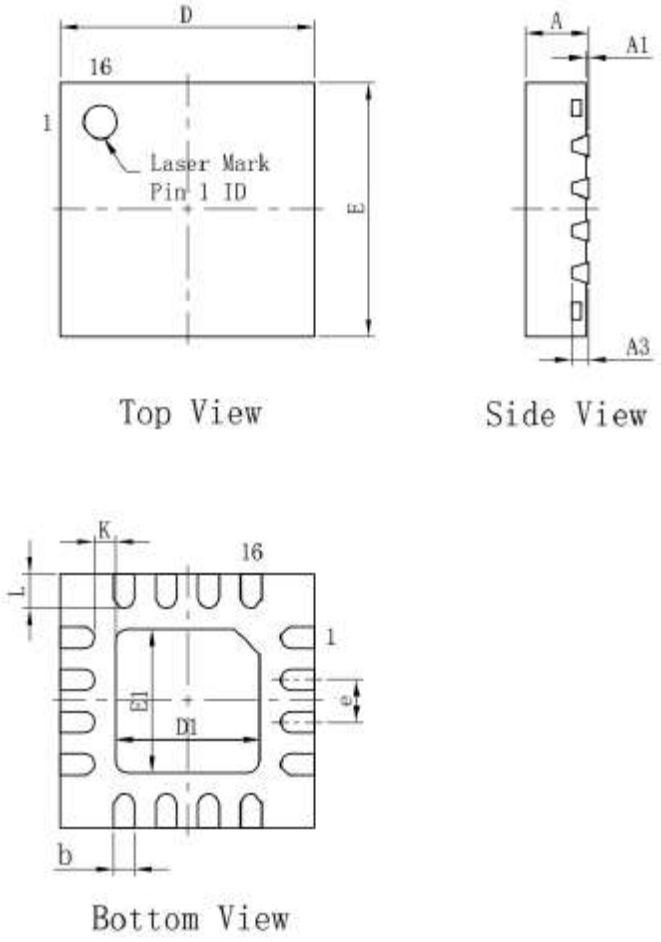


图 16 QFN16 封装尺寸图

符号	尺寸(毫米mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	--	0.05
A3	0.023		
b	0.20	0.25	0.30
D	2.90	3.00	3.10
E	2.90	3.00	3.10
D1	1.60	1.70	1.80
E1	1.60	1.70	1.80
e	0.50BSC		
K	0.20	--	--
L	0.30	0.40	0.50

表 8 QFN16 封装尺寸

联系人: 赵生 电话: 15012881896