



E104-BT53 产品规格书

EFR32BG22 2.4G BLE5.2 低功耗蓝牙模块



目录

第一章 概述.....	2
1.1 简介.....	2
1.2 特点功能.....	2
1.3 应用场景.....	2
第二章 规格参数.....	3
2.1 极限参数.....	3
2.2 工作参数.....	3
第三章 机械尺寸与引脚定义.....	4
第四章 基本操作.....	5
4.1 硬件设计.....	5
4.2 软件编写.....	6
第五章 常见问题.....	7
5.1 传输距离不理想.....	7
5.2 模块易损坏.....	8
5.3 误码率太高.....	8
第六章 焊接作业指导.....	8
6.1 回流焊温度.....	8
6.2 回流焊曲线图.....	9
修订历史.....	9
关于我们.....	10

第一章 概述

1.1 简介

E104-BT53 是基于 Silicon Labs 生产的 EFR32BG22 为核心自主研发的小体积贴片型蓝牙 BT5.2 无线模块；采用 38.4MHz 工业级高精度低温漂晶振，保证其工业特性和其稳定性能。

EFR32BG22 芯片内部集成有 32 位 ARM®Cortex®-M33 内核与蓝牙 5.2 的射频收发器与协议栈，并拥有 UART、I2C、SPI、ADC、DMA、PWM 等丰富的外设资源。模块引出了几乎所有的 IO 口（具体请查看引脚定义），方便用户进行多方位的开发。

该模块是纯硬件类 SoC 模块，出厂不带程序，基于蓝牙的广播、扫描、连接、透传等功能需要用户对其二次开发后方可使用。



1.2 特点功能

- 支持蓝牙 5.2 协议；
- 支持 Direction Finding；
- 最大发射功率 6dBm，软件多级可调；
- 内置 32.768kHz 时钟晶体振荡器；
- 支持全球免许可 ISM 2.4GHz 频段；
- 内置高性能低功耗 Cortex®-M33 核处理器；
- 丰富的资源，512KB FLASH，32KB RAM；
- 支持 1.9~3.6V 供电，大于 3.3V 供电均可保证最佳性能；
- 工业级标准设计，支持-40~+85℃下长时间使用；
- 实测通信距离可达 120 米；
- 模块采用 PCB 天线。

1.3 应用场景

- 智能家居以及工业传感器；
- 安防系统；
- 无线遥控，无人机；
- 无线游戏遥控器；
- 医疗保健产品；
- 无线语音，无线耳机；
- 资产标记、信标等。

第二章 规格参数

2.1 极限参数

主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	0	3.6	超过 3.6V 永久烧毁模块
阻塞功率 (dBm)	-	10	近距离使用烧毁概率较小
工作温度 (°C)	-40	+85	工业级

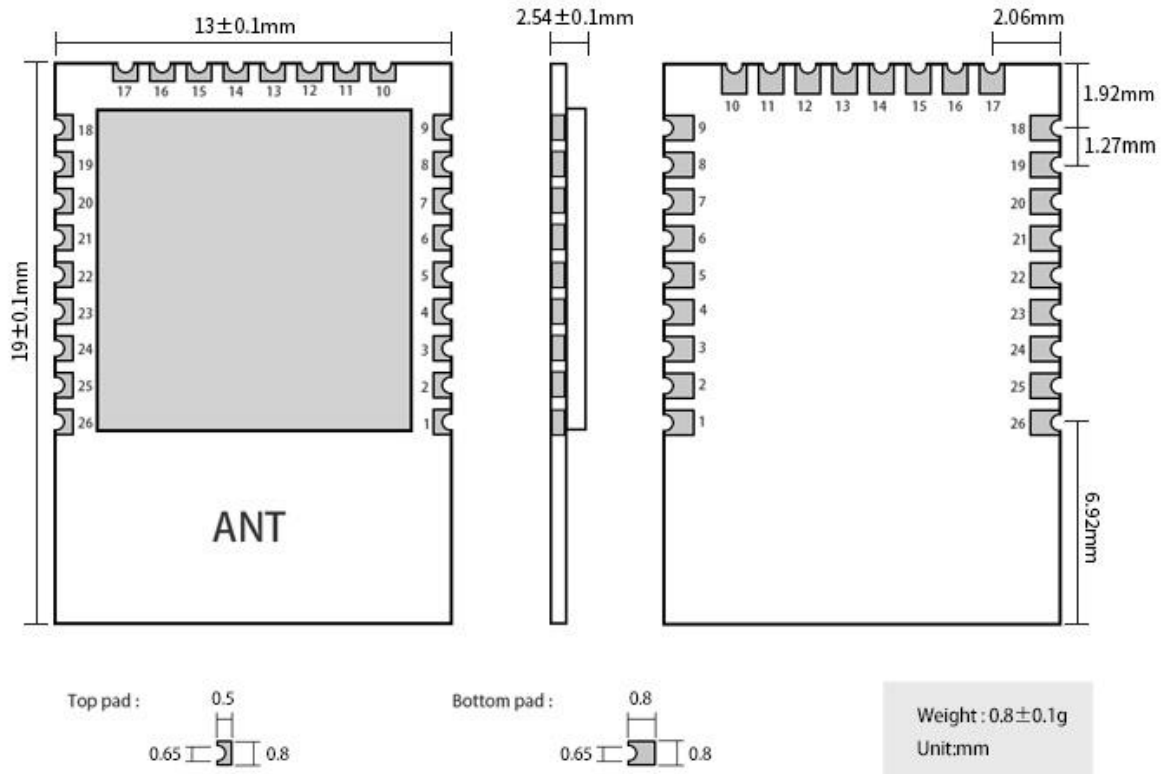
2.2 工作参数

主要参数	性能			备注	
	最小值	典型值	最大值		
工作电压 (V)	1.9	3.3	3.6	≥3.3V 可保证输出功率	
通信电平 (V)	-	3.3	-	使用 5V 电平有烧毁风险	
工作温度 (°C)	-40	-	+85	工业级设计	
工作频段 (MHz)	2402	2440	2480	支持 ISM 频段	
功耗	发射电流 (mA)	-	7.5	@发射功率 6dBm	
	接收电流 (mA)	-	3.6	-	
	休眠电流 (uA)	-	0.17	软件关断	
最大发射功率 (dBm)	-	6	-	-	
接收灵敏度 (dBm)	-	-106.7	-	-106dbm sensitivity @125kbps GFSK; -98.9dbm sensitivity @1Mbit/s GFSK; -96.2dbm sensitivity @2Mbit/s GFSK;	
通信速率	GFSK (bps)	125k	-	2M	用户可编程自定义

主要参数	描述	备注
参考距离	120m	晴朗空旷, 天线增益 5dBi, 天线高度 2.5 米, 空中速率 1kbps
晶振频率	38.4MHz/32.768KHz	-
支持协议	BLE 5.2	-
封装方式	贴片式	-
接口方式	1.27mm	-
IC 全称	EFR32BG22C224F512GM32	-
FLASH	512KB	-
RAM	32KB	-
内核	ARM®Cortex®-M33 内核	-
外形尺寸	13*19mm	-

射频接口	PCB	等效阻抗约 50 Ω
------	-----	------------

第三章 机械尺寸与引脚定义



引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	输入	地线，连接到电源参考地
2	PB02	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
3	PB01	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
4	PB00	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
5	PA00	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
6	PA01	输入	SWCLK，串行线调试时钟输入调试和编程（详见 EFR32BG22 手册）
7	PA02	输入	SWDIO，串行线调试和编程调试（详见 EFR32BG22 手册）
8	PA03	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
9	GND	输入	地线，连接到电源参考地
10	GND	输入	地线，连接到电源参考地
11	PA04	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
12	PA05	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
13	PA06	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
14	VCC	输入	供电电源，范围 1.9~3.6V（建议外部增加陶瓷滤波电容）

15	VCC	输入	供电电源，范围 1.9~3.6V（建议外部增加陶瓷滤波电容）
16	GND	输入	地线，连接到电源参考地
17	GND	输入	地线，连接到电源参考地
18	PD01	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
19	PD00	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
20	PC00	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
21	PC01	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
22	PC02	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
23	PC03	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
24	PC04	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
25	PC05	输入/输出	单片机 GPIO（详见 EFR32BG22 手册）
26	RST	输入	芯片复位触发输入脚，低电平有效

第四章 基本操作

4.1 硬件设计

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地；
- 请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏；
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作；
- 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分；
- 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer；
- 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 通信线若使用 5V 电平，必须串联 1k-5.1k 电阻（不推荐，仍有损坏风险）；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0；
- 天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露，最好垂直向上。当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部；
- 天线切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。

4.2 软件编写

- 此模块核心为 EFR32BG22C224F512GM32-C，其驱动方式完全等同于 EFR32BG22C224F512GM32-C，用户可以完全按照 EFR32BG22C224F512GM32-C 芯片册进行操作；
- 通用 I/O 口配置，详见 EFR32BG22C224F512GM32-C 手册；
- 关于软件的开发，建议使用 siliconlabs 官方提供的 Simplicity Studio，此 IDE 文档叙述详细，资料齐全。使用时需要到 siliconlabs 官网注册账号才能使用。
- 程序下载可以使用 siliconlabs 提供的开发板，也可以使用通用的 JLINK，程序下载软件如下图

J-Link Silicon Labs (440064799)
 Preferred SDK: Gecko SDK Suite v2.7.3: Bluetooth 2.13.3.0, Flex 2.7.3.0, Micrium OS Kernel
 Click [here](#) to change the preferred SDK.

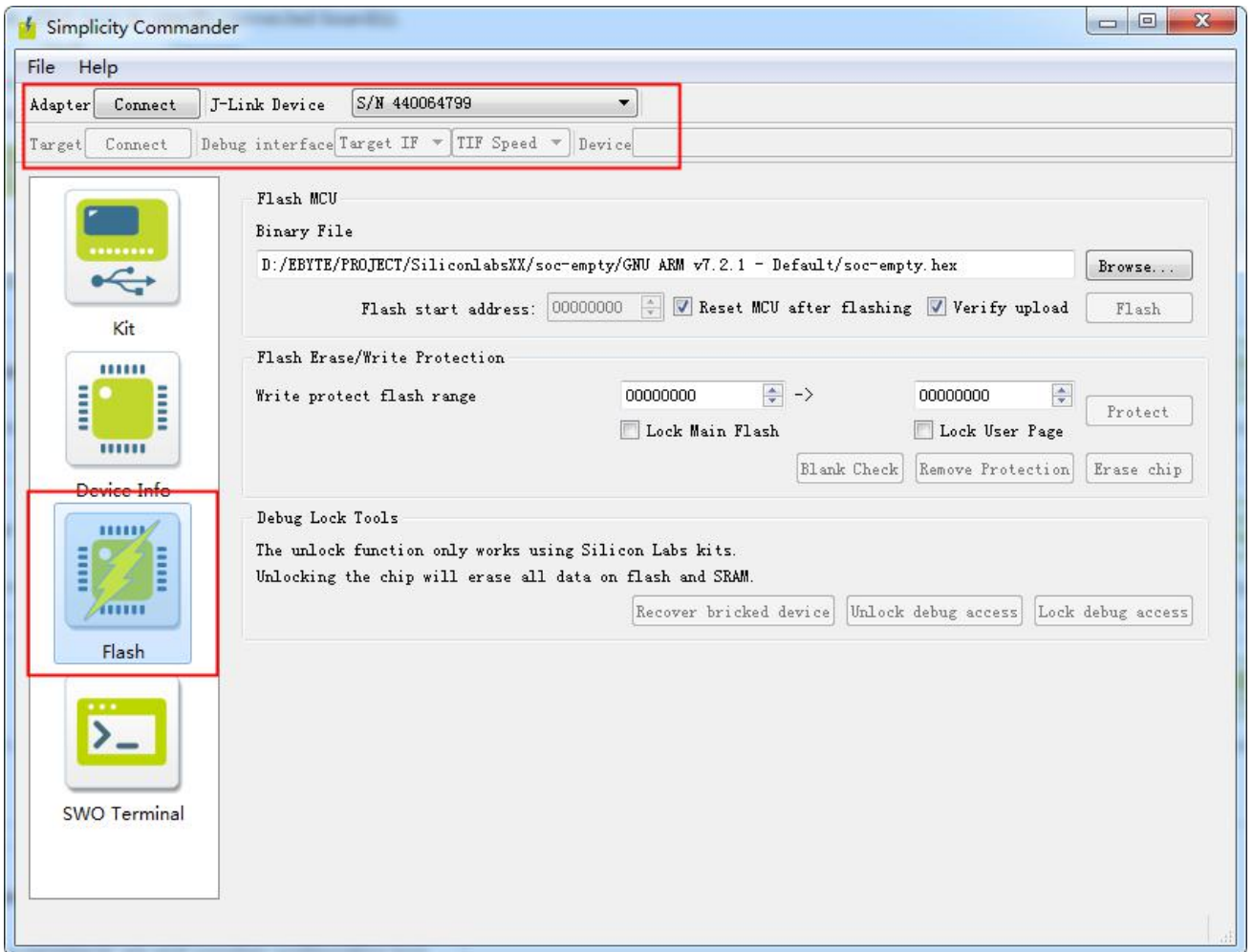
No board(s) detected. Click [here](#) to specify connected board(s).
 Debug Mode: OUT [Change](#)
 Adapter Firmware Version: 1v4p4b1099 No adapter firmware directory specified.
 Secure Firmware Version: 1.1.7 Firmware v1.2.2 available. [Install](#) [\(changelog\)](#)

New Project Recent Projects ▾

Getting Started Documentation **Compatible Tools** Resources

To view all available tools, click the 'Tools' button in the main toolbar. [Add/Remove Tools](#) 6

<p>Simplicity Commander Open Simplicity Commander</p>	<p>Simplicity IDE Launches the Simplicity IDE</p>	<p>Device Console Console for interaction with the remote device</p>
<p>Network Analyzer Tools for capturing and analyzing network activity</p>	<p>Application Builder Create an embedded software framework application</p>	<p>Migrate Projects Migrate v3 projects</p>
<p>BG Tool Launch BG Tool to interact with Blue Gecko Module or SoC</p>	<p>Energy Profiler The Simplicity Profiler is a tool developed to let developers quickly visualize the energy consumption in their applications and perform optimizations to reduce power consumption</p>	<p>Flash Programmer Flash Programmer is a utility to flash or erase any part</p>
<p>Hardware Configurator Hardware Configurator is a peripheral, pin and crossbar configuration tool that generates initialization code organized into modes</p>		



第五章 常见问题

5.1 传输距离不理想

- 当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差；
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
- 功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

5.2 模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性；
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件；
- 如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

5.3 误码率太高

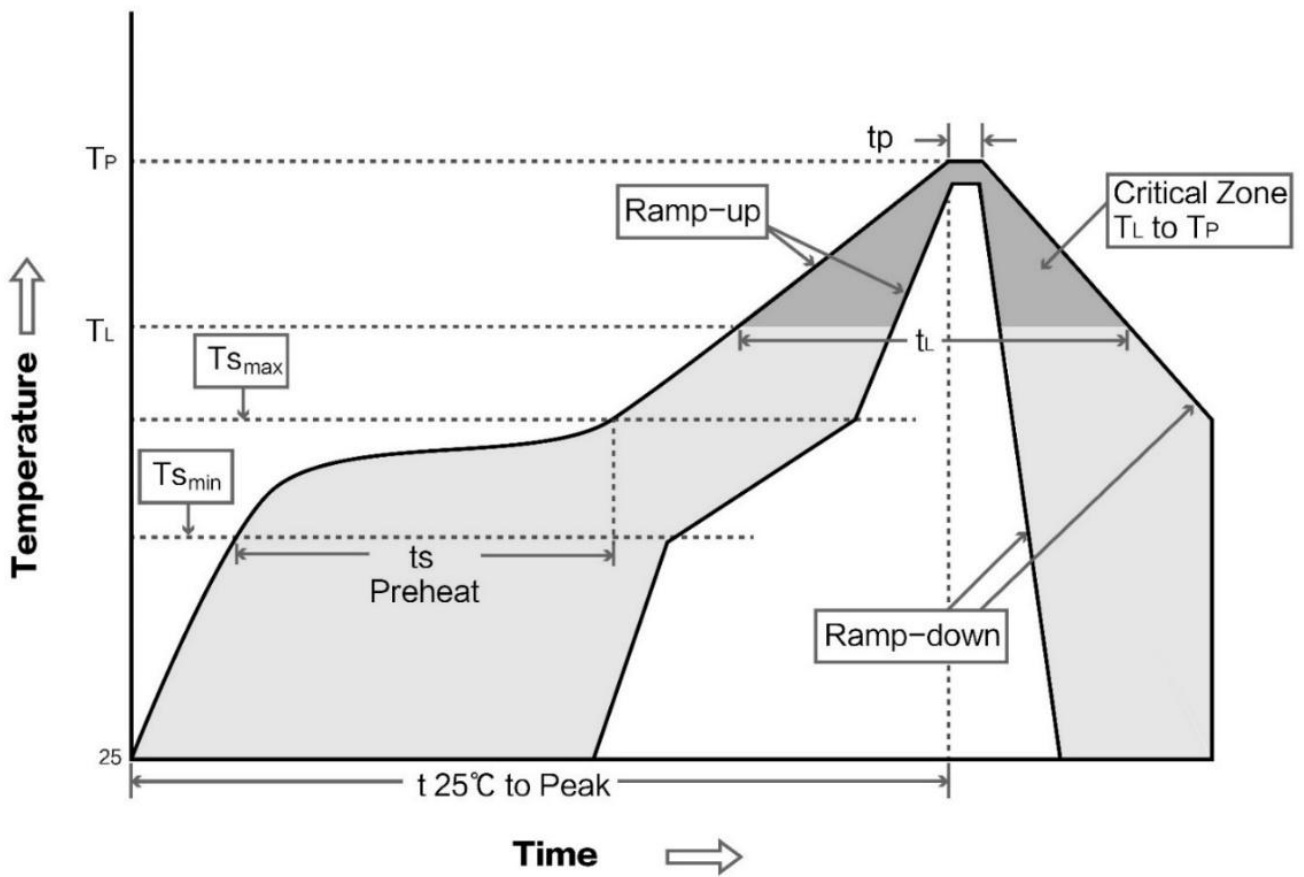
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

第六章 焊接作业指导

6.1 回流焊温度

Profile Feature	曲线特征	Sn-Pb Assembly	Pb-Free Assembly
Solder Paste	锡膏	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
Preheat Temperature min (T _{smin})	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat temperature max (T _{smax})	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (T _{smin} to T _{smax}) (ts)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate(T _{smax} to T _p)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/second max
Liquidous Temperature (TL)	液相温度	183°C	217°C
Time (t _L) Maintained Above (TL)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (T _p)	峰值温度	220-235°C	230-250°C
Average ramp-down rate (T _p to T _{smax})	平均下降速率	6°C/second max	6°C/second max
Time 25°C to peak temperature	25°C到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

6.2 回流焊曲线图



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2020-05-08	初始版本	

关于我们



销售热线：4000-330-990

公司电话：028-61399028

技术支持：support@cdebyte.com

官方网站：www.ebyte.com

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

 **成都亿佰特电子科技有限公司**
EBYTE Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.