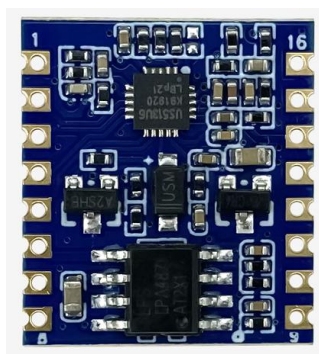




深圳市海凌科电子有限公司

HLK-V23 低功耗离线语音模块 规格书



目 录

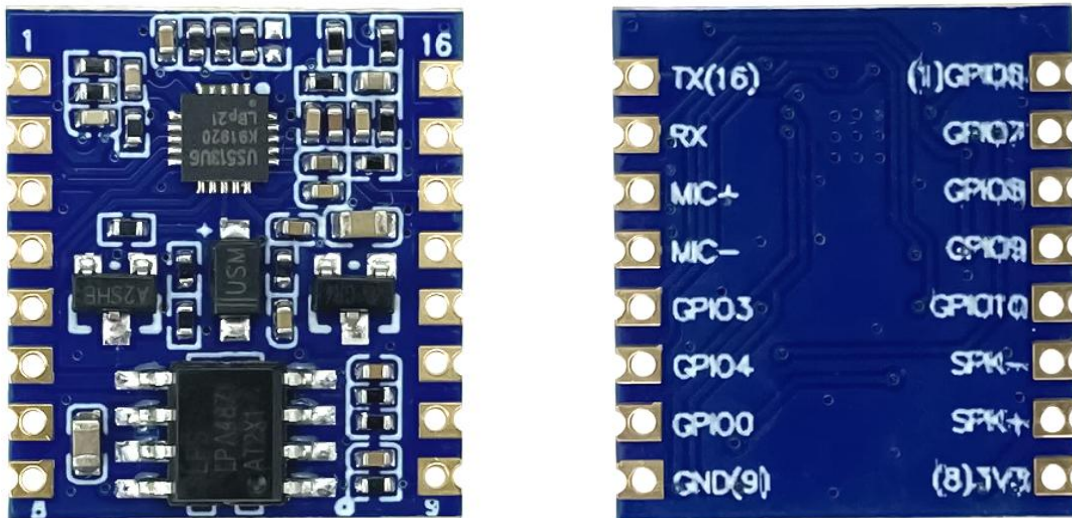
1. 简介.....	1
2. SOC 功能框图.....	2
3. 产品特性.....	2
3.1. 单麦拾音.....	2
3.2. 语音唤醒.....	2
离线识别.....	2
3.4. 多轮对话.....	3
3.5. 支持多种自定义.....	3
3.6. 接口丰富.....	3
4. 电气参数.....	3
5. 电流测试.....	4
6. 引脚定义.....	4
7. 机械尺寸.....	5
8. 测试套件.....	6
8.1. 测试底板实物图.....	6
8.2. 本地语音指令控制 LED 灯.....	6
9. 应用示例.....	7
10. 个状态下电流波形.....	7
10.1. 待机状态（不接麦克风和喇叭）.....	7
10.2. 待机状态（接麦克风和喇叭）.....	8
10.3. 待机状态（周围有声音但未唤醒）.....	9
10.4. 唤醒状态.....	9
10.5. 喇叭输出状态.....	10
11. 推荐回流焊温度.....	11
附件 1：测试底板原理图.....	12

1. 简介

HLK-V23 是一款亚毫瓦级超低功耗面向带电池和便携式产品以及对功耗有严苛要求的各类产品推出的智能纯离线语音识别模块，依托于海凌科在语音识别技术上的积累和算法的不断优化和创新，将离线识别算法与芯片架构深度融合，为客户提供一站式语音识别方案，可广泛且快速应用于各类带电池的小家电，可穿戴，玩具以及单火线供电 86 盒等需要语音操控的产品。

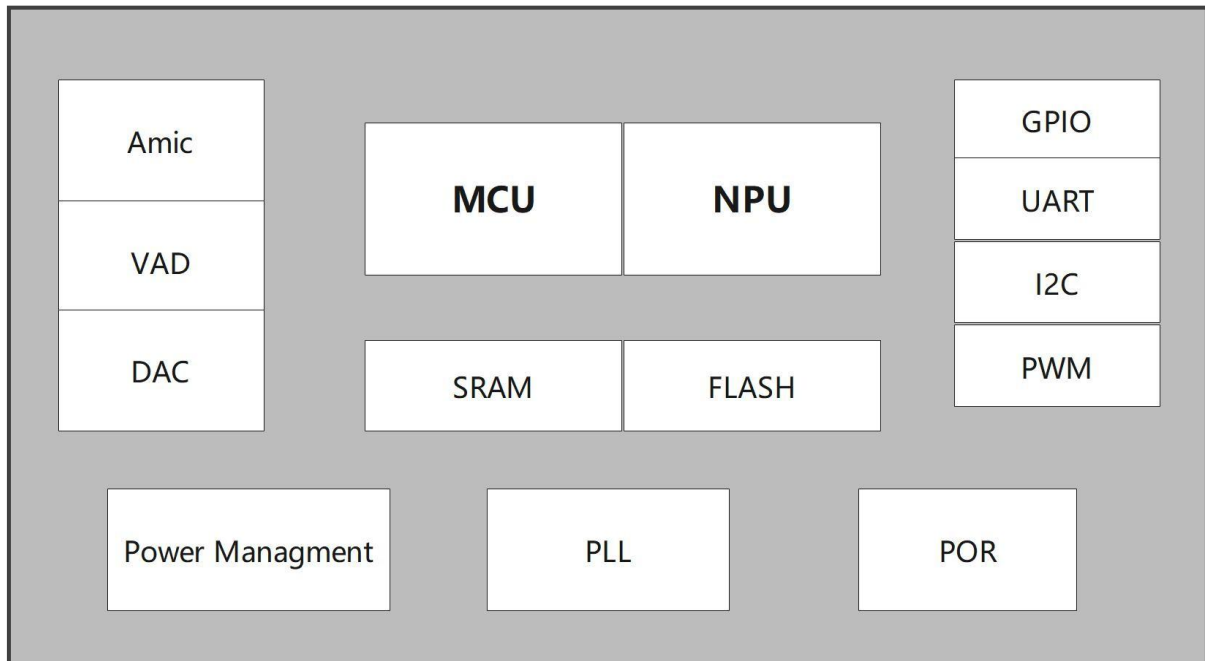
该芯片采用 MCU+ 语音识别专用 NPU 架构内核，采用超低功耗制程工艺，内置高精度语音检测模块配合系统多级启动模式使芯片待机功耗进入亚毫瓦级，工作功耗几毫瓦级别，芯片内置 SRAM 和 FLASH 只需少量外围器件即可形成完整解决方案。

该方案支持 50 条本地指令离线 3-5 米远场识别，支持 RTOS 轻量级系统，具有丰富的外围接口，并提供简洁友好的客制化工具，可快速部署到不同的终端产品上。



模块实物图

2. SOC 功能框图



3. 产品特性

3.1. 单麦拾音

- 单麦克风方案。
- 支持家居场景 3~5m 远讲。

3.2. 语音唤醒

- 高性能唤醒引擎。
- 低功耗。
- 支持带口音的普通话。
- 低误唤醒率 (< 1 false in 24 hours)。

3.3. 离线识别

- 支持本地 50 条控制指令识别。

3.4. 多轮对话

- 一次唤醒连续对话，语音操作更加便捷自然。

3.5. 支持多种自定义

- 唤醒词自定义。
- 命令词自定义。
- 回复播报语自定义。
- 个性化声学模型。
- 发音人音色选择。
- 其它产品自定义配置。

3.6. 接口丰富

- 2 个 UART 通讯接口。
- 音频接口 I2S, ADC, DAC。
- GPIO, I2C, SPI, PWM 等开支接口。

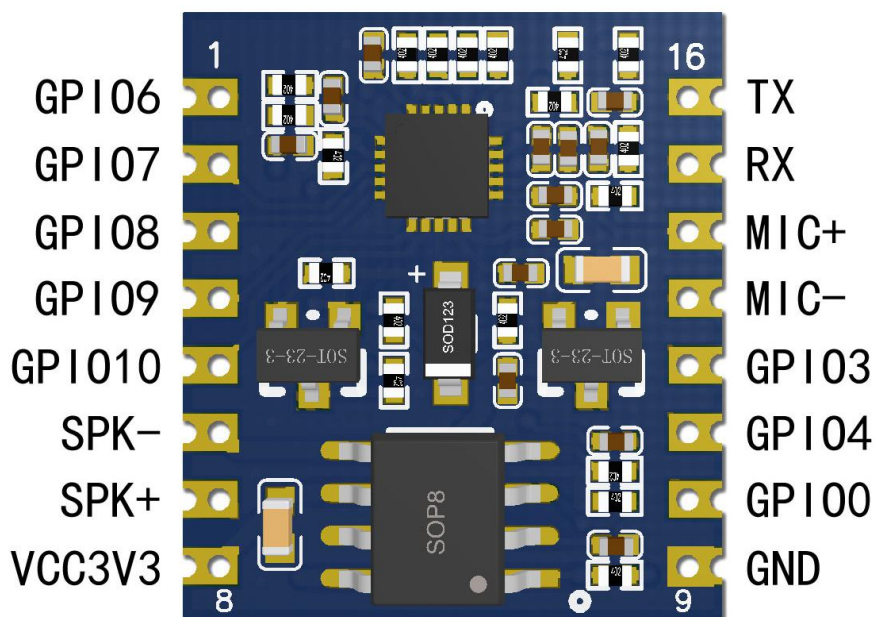
4. 电气参数

参数	标识	最小	典型	最大	单位
环境工作温度		-20		85	℃
I/O 电压 (3.3V 模式)	VDD_IO	2.97	3.3	3.6	V
Core 电压	VDD_Core	1.1	1.15	1.2	V
静电 (HBM)		-2		+2	KV

5. 电流测试

测试内容	前置条件	状态	测试结果 (mA)	备注
待机状态	单模块	MAX	1.02	电流图片见附件 1
		AVG	0.971	
		Min	0.926	
	模块+麦克风+喇叭	MAX	1.59	
		AVG	1.55	
		Min	1.51	
	模块+麦克风+喇叭 (附近有声音但未唤醒)	MAX	9	
		AVG	7	
		Min	4.3	
唤醒状态	模块+麦克风+喇叭 (成功唤醒模块)	MAX	9.3	
		AVG	6.75	
		Min	4.3	
喇叭播报状态	模块+麦克风+喇叭	AVG	12	

6. 引脚定义

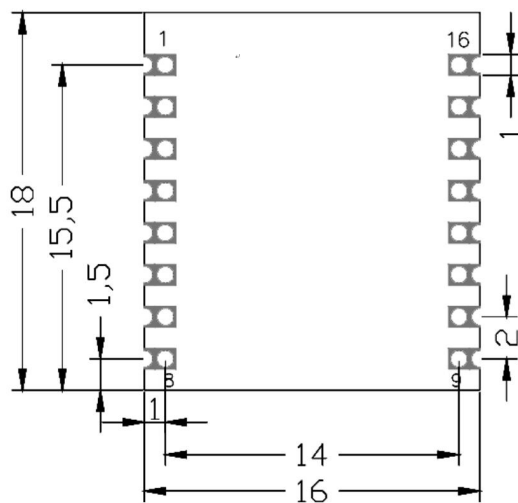


模块引脚定义

具体定义说明表:

引脚	名称	类型	说明	备注
1	GPI06	I	General purpose input/output	
2	GPI07	I/O	General purpose input/output	
3	GPI08	I/O	General purpose input/output	
4	GPI09	I/O	General purpose input/output	
5	GPI010	I/O	General purpose input/output	
6	SPK+	0	功放差分输出 P 端	
7	SPK-	0	功放差分输出 N 端	
8	VCC3V3	PWR	电源 3.3±0.3V	待机电流 0.9mA, 最大电流 8mA
9	GND	GND	GND	
10	GPI00	I/O	General purpose input/output	
11	GPI04	I/O	General purpose input/output	
12	GPI03	I/O	General purpose input/output	
13	MIC-	I	MIC1 差分输入 N 端	
14	MIC+	I	MIC1 差分输入 P 端	
15	RX	I/O	Uart RX	
16	TX	I/O	Uart TX	

7. 机械尺寸



单位: 毫米 (mm)

模块尺寸图

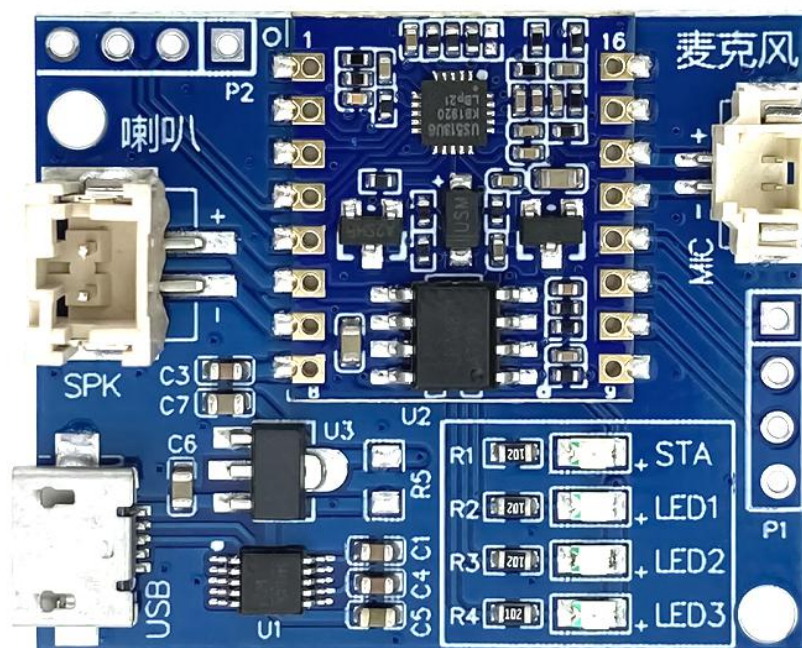
8. 测试套件

HLK-V23 配套测试底板方便客户直观的体验语音控制 LED 灯、语音识别后串口输出协议数据。

演示固件支持语音唤醒词：小科小科、小凌小凌、你好台灯、你好魔方、小海小海。

语音命令词与对应播报语详见 HLK-V23 Demo 固件命令词与播报词 V1.2.xlsx。

8.1. 测试底板实物图



测试底板图

测试底板原理图见附件 1。

8.2. 本地语音指令控制 LED 灯

1、 使用 USB 数据线给测试底板供电，外接喇叭、麦克风。

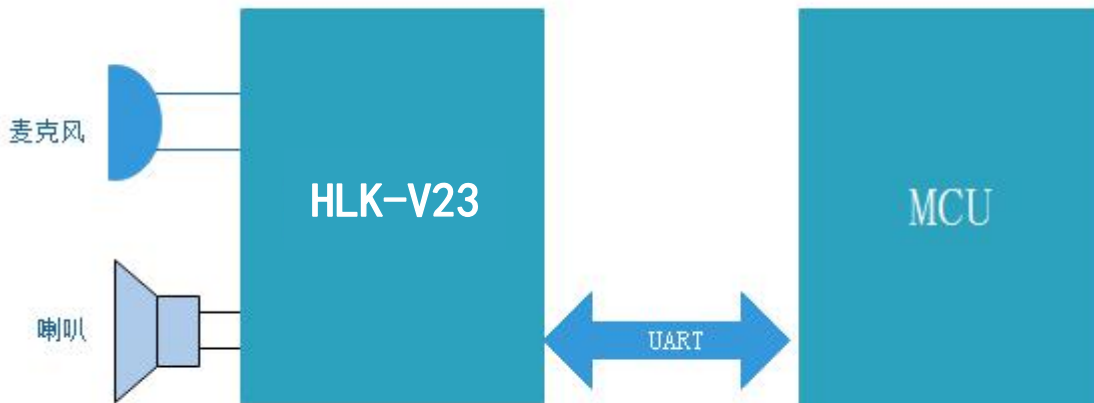
2、 模块唤醒后，使用命令词”打开空调”，底板 LED3 点亮，对应模块上 B7 引脚，使用命令词”关闭空调”，LED3 灯熄灭。

3、 使用命令词”打开灯光”，底板 LED2 点亮，对应模块上 B6 引脚，使用命令词”关闭灯光”，LED2 灯熄灭。

4、 使用命令词”打开开关”，底板 LED1 点亮，对应模块上 B2 引脚，使用命令词”关闭开关”，LED1 灯熄灭。

9. 应用示例

模块可配合 MCU 的串口使用，语音模块识别语音指令后通过串口输出协议数据，MCU 端串口接收语音模块串口数据后进行处理。



模块应用示例图

模块可作为主控，运用在语音控制 LED 灯，语音控制继电器等场景。

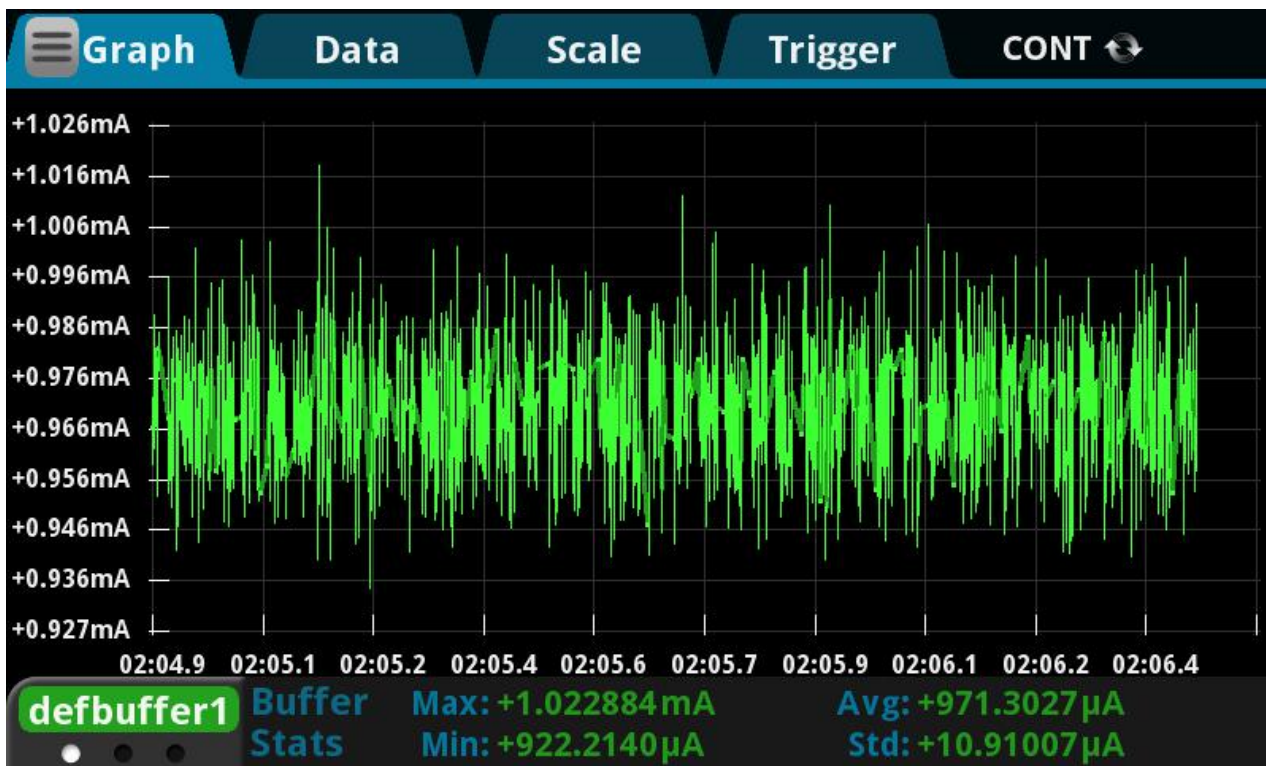
模块可以应用在以下场景：声控吊灯、声控壁灯、声控浴霸、声控开关、声控射灯、声控吸顶灯、声控台灯、墙壁开关、酒店控制面板、LED 台灯、面板、晾衣机、电动窗帘、风扇、智能门锁、扫地机、智能台灯、智能空调、智能茶壶、故事机、智能窗帘、智能风扇、音控音箱、车载音控。

10. 个状态下电流波形

模块测试环境：模块带底板测试。

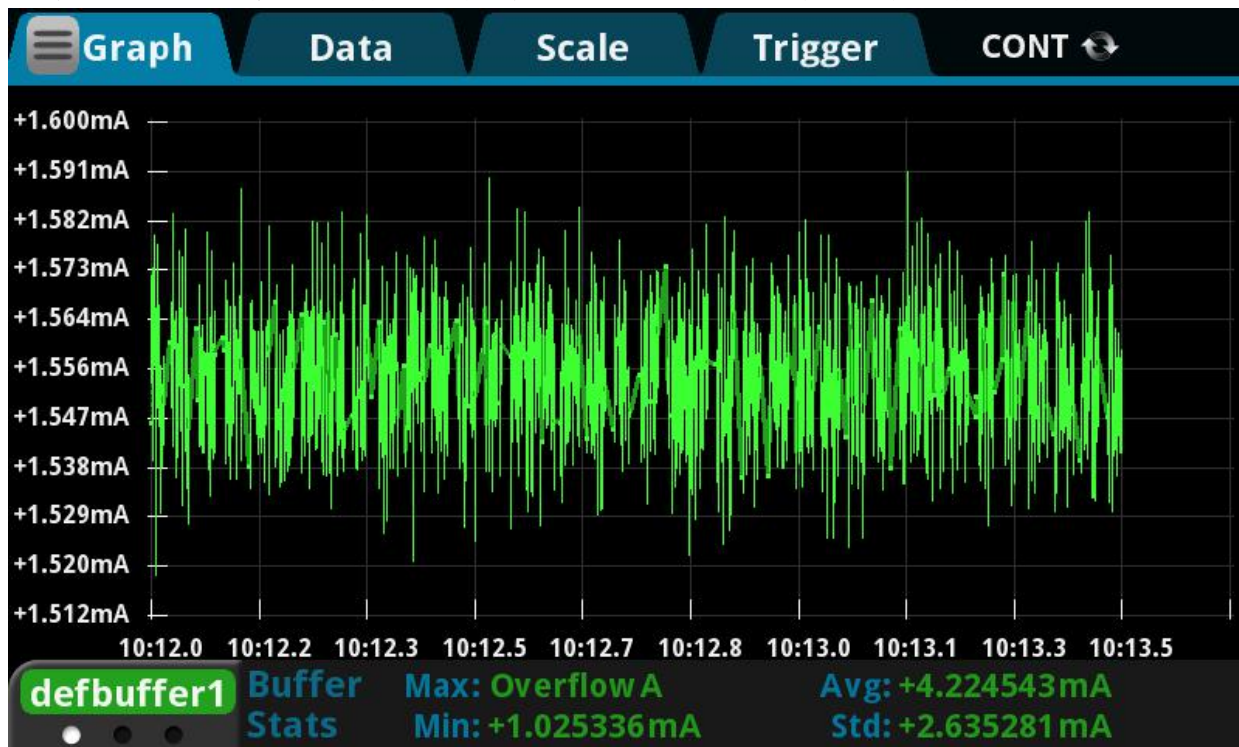
10.1. 待机状态（不接麦克风和喇叭）

3.3V 供电，平均待机功耗 0.971mA。详细电流波形图如下所示。



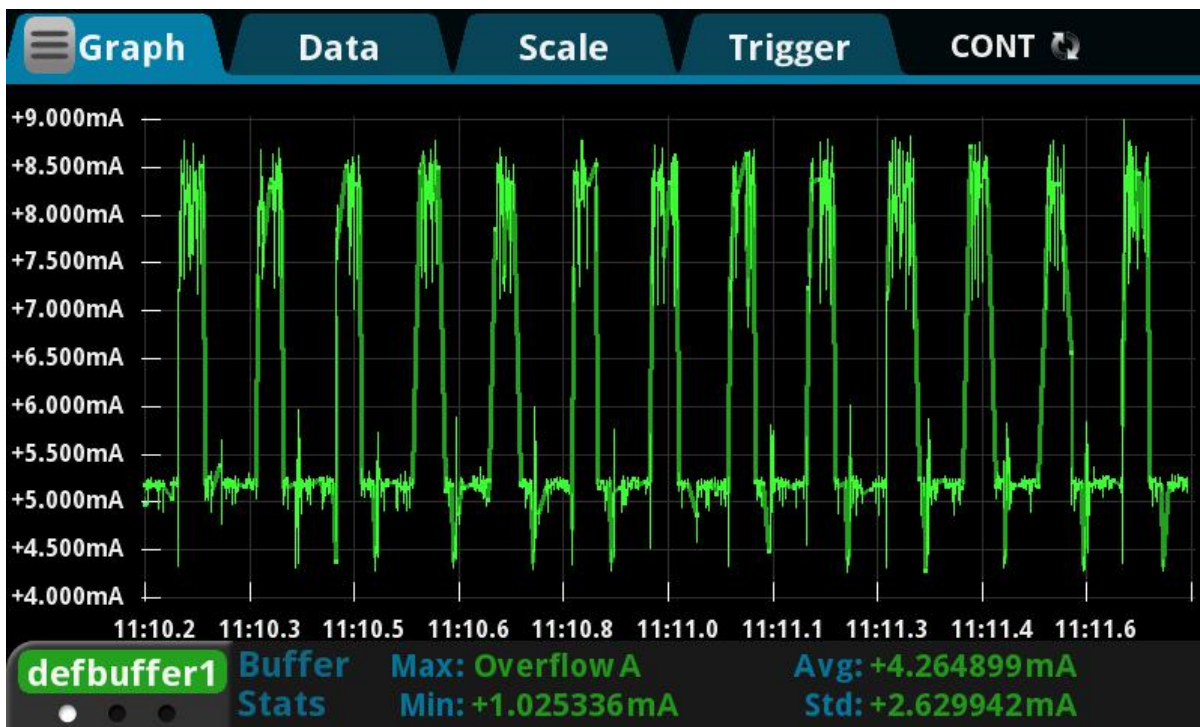
10.2. 待机状态（接麦克风和喇叭）

带喇叭 (8 Ω 1W) 唤醒识别，平均功耗1.55mA。详细电流波形图如下所示。



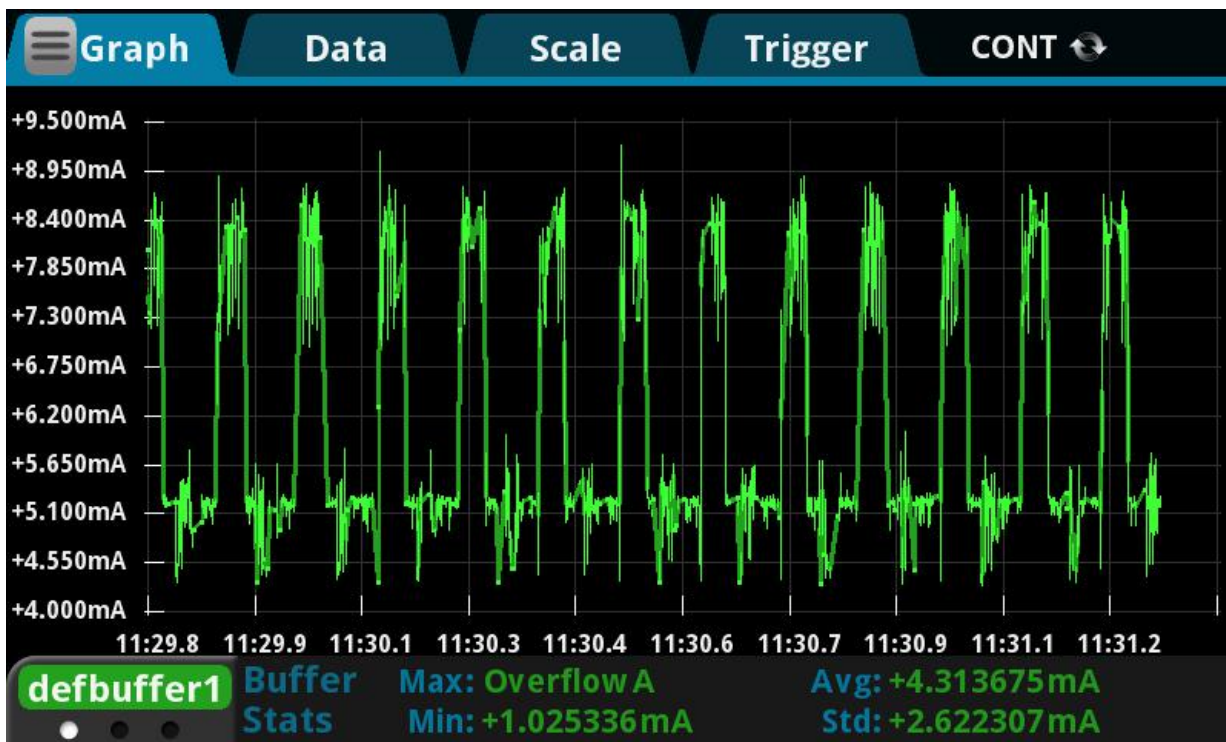
10.3. 待机状态（周围有声音但未唤醒）

带喇叭(8 Ω 1W)唤醒识别，平均功耗 7mA。详细电流波形图如下所示。



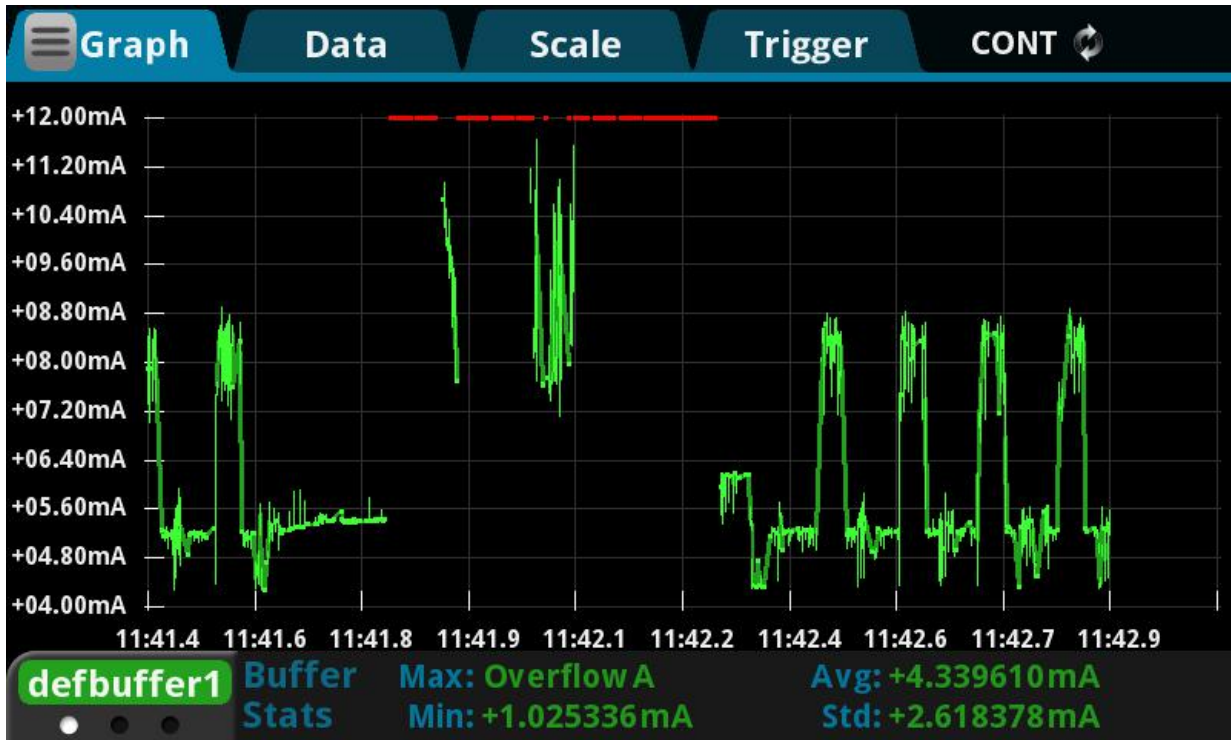
10.4. 唤醒状态

带喇叭(8 Ω 1W)唤醒识别，平均功耗 6.75mA。详细电流波形图如下所示。



10.5. 喇叭输出状态

带喇叭(8 Ω 1W)唤醒识别, 平均功耗 12mA。详细电流波形图如下所示。

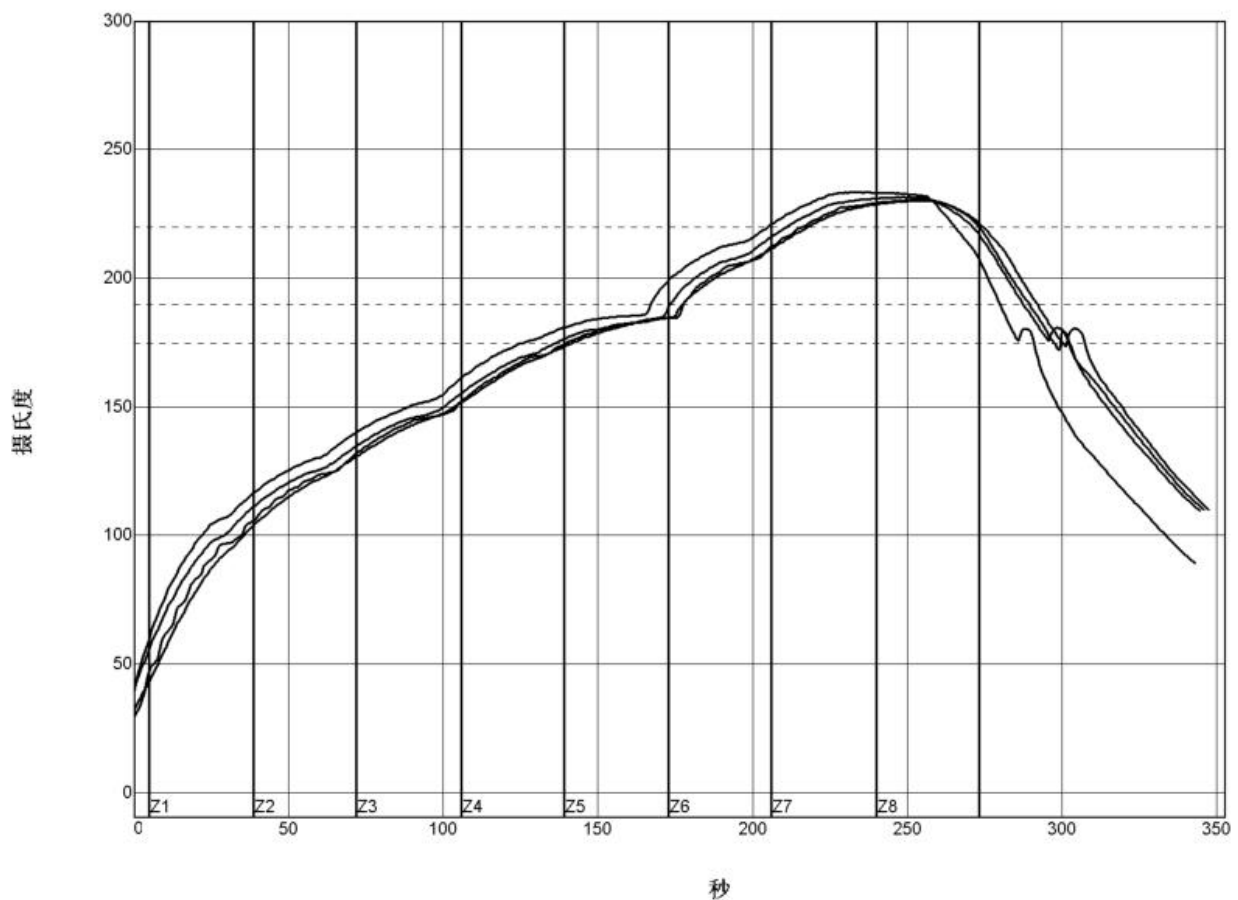


11. 推荐回流焊温度

模块二次过炉时，请严格按照此温度曲线执行。**回流焊温度偏差太大会造成模块损坏！**

温度设置（摄氏度）									
温区	1	2	3	4	5	6	7	8	
上温区	125	135	155	185	195	225	240	230	
下温区	125	135	155	185	195	225	240	230	

传送带速度：70.0 公分/分



PWI= 94%	恒温时间175至190C		回流时间 /220C		最高温度	
<TC2>	35.53	-82%	55.58	-72%	230.28	-94%
<TC3>	37.66	-74%	58.66	-57%	230.56	-89%
<TC4>	41.52	-62%	60.63	-47%	233.62	-28%
<TC5>	37.07	-76%	60.44	-48%	231.67	-67%
温差	5.99		5.05		3.34	

制程界限:

锡膏: System Default for Reflow			
统计数名称	最低界限	最高界限	单位
恒温时间175-190摄氏度	30	90	秒
回流以上时间 - 220摄氏度	50	90	秒
最高温度	230	240	度 摄氏度

附件 1: 测试底板原理图

