

一、简介

鉴于之前，客户一直反馈我们的 KT6368A 的蓝牙芯片低功耗还是偏高。所以我们特地优化了一个低功耗的版本。这里命名为 **KT6328A**。此版优化的地方在两点：

1、去掉了 **SPP 功能**。只保留了 **BLE 低功耗** 的功能

2、上电默认就是低功耗模式。上电默认前 5 秒是正常收发指令，5 秒之后进入低功耗。不接收 AT 指令。

==》这样做的目的是方便客户可以 **AT** 指令设置参数。因为进入低功耗之后，芯片所有的外设必须关闭。

==》当然对于很多需要频繁上电和锻炼的产品，也可以联系我们修改一下固件【批量才配合修改】，改成上电直接低功耗，因为默认版本的固件，也是为了方便客户测试，才这样设计的，没办法

3、ble 连接成功之后，就会开启 **uart** 外设，可以正常接收串口 **AT** 指令，以及透传功能

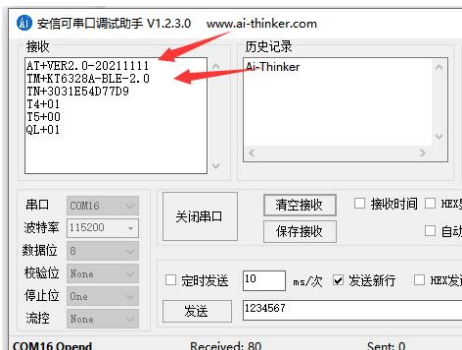
4、不在意 **5mA** 平均功耗的产品，推荐使用 **KT6368A** 的双模版本，更加的稳定成熟和好用

二、详细说明

2.1 低功耗的一些参数--低功耗版本 KT6328A

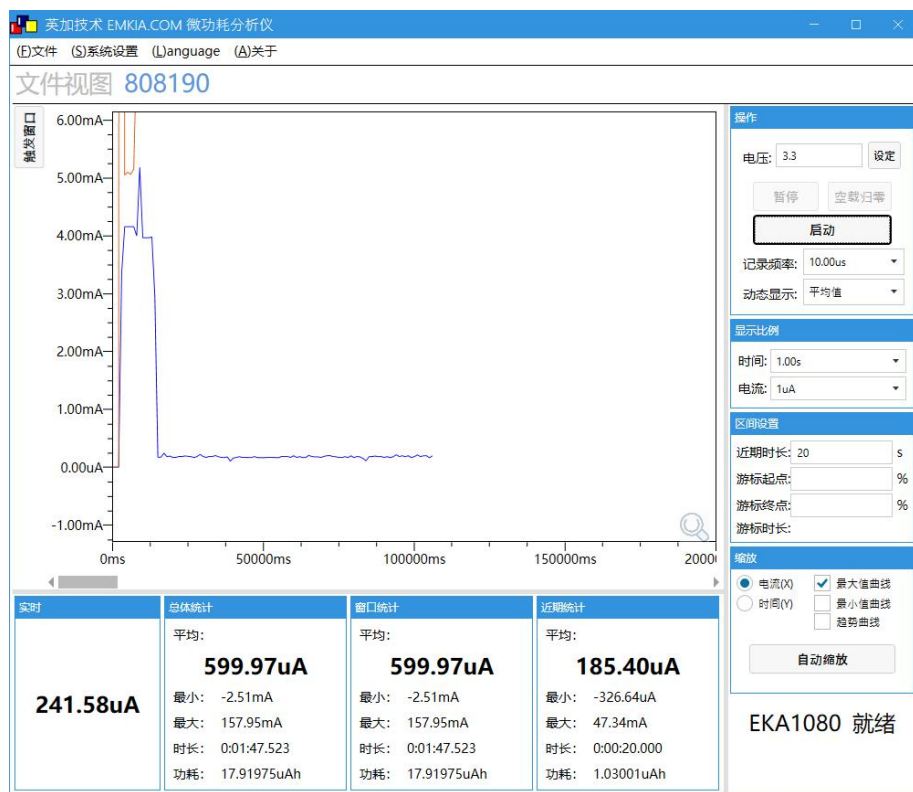
1、注意此功耗，是芯片上电默认就是此模式。注意购买，一定要购买 KT6328A 这个版本。其他版本不行这个版本，也可以通过蓝牙名来识别 “KT6328A-BLE-2.0”		
2、芯片默认出厂，开机前 5 秒是正常模式，5 秒之后就进入低功耗。方便客户测试		
序号	电流	说明
开机瞬间	15mA	1、芯片开机需要初始化很多外设。所以瞬间电流比较大达到 15mA 2、但是这个时间仅仅维持 200ms，就进入低功耗状态了
工作状态-未连接	30uA 5mA 交替	1、芯片正常工作状态，正常对外广播，处于一个睡眠、唤醒广播、睡眠这样的周期性状态。其实目的是为了节省功耗 2、周期是 500ms。100ms 广播一次，400ms 就睡眠 3、广播一次电流就是 4mA 然后进入睡眠，就变成 30uA
工作状态-已连接	4.3mA	当连接成功之后，芯片就不再进入睡眠。而是一次处于工作状态了

2.2 注意事项



AT+VER2.0-20211111
 TM+KT6328A-BLE-2.1 --- 手机端会搜索到这个名字
 TN+3031E54D77D9
 T4+01
 T5+00
 QL+01 -- 进入低功耗模式

2.2 相对高精度的电流测试曲线



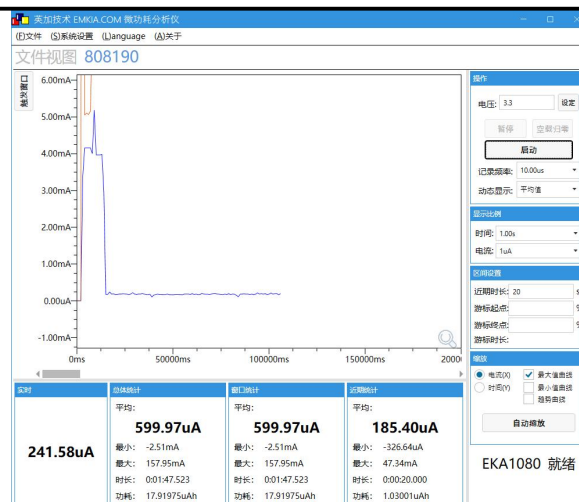
- 1、可以看到开机瞬间的电流在 5mA ，随后降到 4mA 等待几秒之后，就进入低功耗广播状态了
- 2、低功耗的广播状态，平均电流是 185.4uA
- 3、最低的时候，是 20uA 。由于此 uA 表软件采样率不够，所以曲线上面体现不出来

芯片 KT6328A 版本: -- 默认出厂就是这个

500 豪秒广播一次的功耗体现

平均功耗是 185uA

== 广播时间越短, 用户搜索到设备就越快

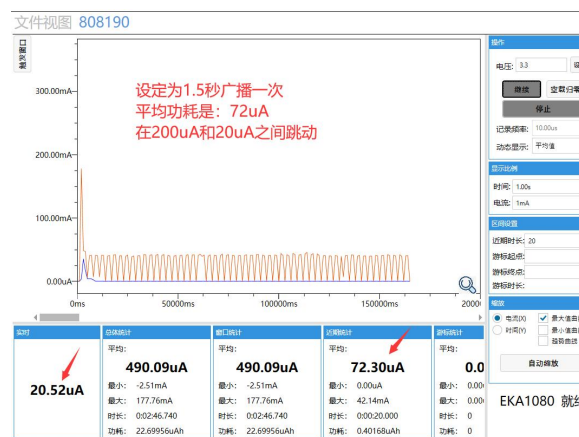


芯片 KT6328A 版本:

芯片 1.5 秒广播一次的功耗体现

平均功耗是 72uA

== 广播时间越短, 用户搜索到设备就越快



芯片 KT6328A 版本:

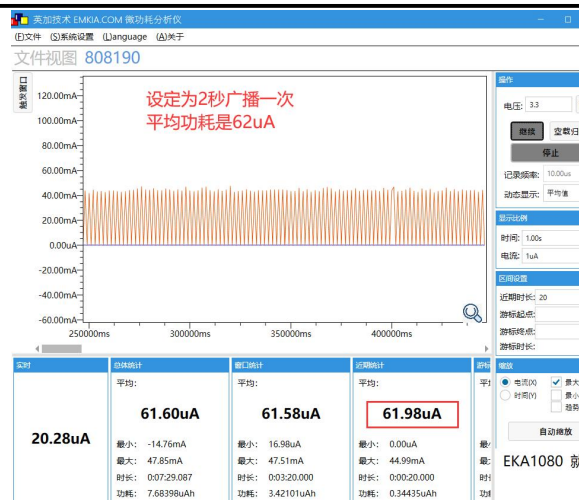
芯片 2 秒广播一次的功耗体现

平均功耗是 62uA

== 广播时间越短, 用户搜索到设备就越快

基本, 设置为 2 秒, 就是时间很长了

所以广播间隔越长, 功耗越低



广播间隔, 也支持 AT 指令设置, 详见手册的 3.11 章节

总结: 这个广播间隔的设定, 其实还是根据产品。不同的产品需求不一样, 我们默认出厂的固件是 500 毫秒的间隔

所以平均功耗在 180uA 的样子。实际还需要更低功耗, 则修改广播间隔时间即可

==》但是广播间隔调整为 2 秒之后, 一般手机就很难搜索到了, 这点请注意。

==》尽量控制广播间隔在低于 2 秒并且测试实际效果

三、开发注意事项

- 1、首先，功耗的优化，是一个整体的设计，不能单靠我们蓝牙芯片来实现。目前我们芯片体现出来的功耗，其实很大一部分是芯片内置的 LDO 漏电导致的，如果芯片是高效率的 DCDC 降压的话，功耗还可以更低
- 2、其次，我们的 KT6328A 低功耗版本的特点，如下
 - (1)、在广播的时候，处于不断的睡醒，自唤醒的状态下。睡眠的时候就要把外设全部设置为高阻态
 - (2)、如果此时，你有下拉电阻到底，也会有漏电流的情况，
 - (3)、包括 uart 的接口，也会是一个漏电的隐患
- 3、只有当 ble 被主机【手机】连接成功之后，我们芯片会重新的初始化 UART 资源，才可以正常接收 uart 的数据
此时判断的依据，就是芯片预留的那个连接指示灯脚。
- 4、建议等到连接成功之后，再延时 100ms 进行正常数据交互
- 5、未完待续.....

==》需要功耗更低，可以考虑控制电源的方式去处理，更灵活

==》芯片没有单独的断开连接的指令，需要断开连接，可以发送复位指令即可

对于目前的低功耗 KT6328A 产品，还觉得功耗高的。

暂时就是无解了，毕竟芯片不可能百分百满意，

如果后期我们有更低功耗的芯片，也会及时的发布出来

文档里面没写的，就是没有了，别一直问我们

同时，您有好的建议，也可以及时的联系我们，在做产品的路上，我们还是希望能做出好用的产品

四、芯片上电的流程详细说明

一定要特别注意，芯片的第一次上电

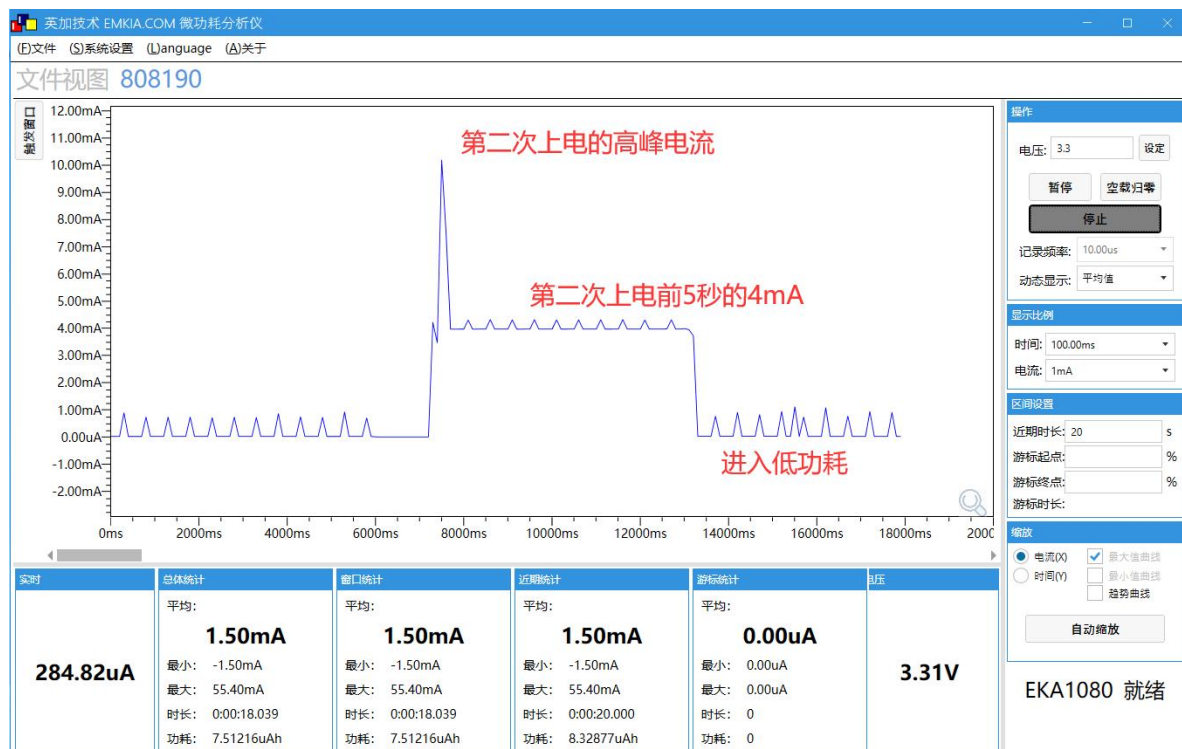
4.1 低功耗的第一次上电的电流实测



芯片第一次上电，因为有很多的参数需要校准，所以电流会比较大，高峰期电流可以达到 38mA 等到芯片第一次上电全部校准 ok 之后，后续的所有上电就都是正常状态了

所以对于芯片的供电，一定要注意，一定不能用 MCU 的 GPIO 去供电，扛不住的

4.2 低功耗的第 2 次上电及以后的电流实测



开机的瞬间，电流消耗比较大，大概 10mA 的样子

后续马上恢复到 5mA 左右。等待 5 秒之后，就进入低功耗的广播状态，如下图：

