



A7680C SIM800C SIM868 兼容设计手册

LTE/GSM 模块

芯讯通无线科技(上海)有限公司
上海市长宁区临虹路289号3号楼芯讯通总部大楼
电话: 86-21-31575100
技术支持邮箱: support@simcom.com
官网: www.simcom.com

文档名称:	A7680C SIM800C SIM868 兼容设计手册
版本:	V1.00
日期:	2021-03-05
状态:	已发布

前言

此模块主要用于语音或者数据通讯，本公司不承担由于用户不正常操作造成的财产损失或者人身伤害责任。请用户按照手册中的技术规格和参考设计开发相应的产品。同时注意使用移动产品应该关注的一般安全事项。在未声明之前，本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行修改。

版权声明

本手册包含芯讯通无线科技（上海）有限公司（简称：芯讯通）的技术信息。除非经芯讯通书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播，违反者将被追究法律责任。对技术信息涉及的专利、实用新型或者外观设计等知识产权，芯讯通保留一切权利。芯讯通有权在不通知的情况下随时更新本手册的具体内容。

本手册版权属于芯讯通，任何人未经我公司书面同意进行复制、引用或者修改本手册都将承担法律责任。

芯讯通无线科技(上海)有限公司

上海市长宁区临虹路 289 号 3 号楼芯讯通总部大楼

电话：86-21-31575100

邮箱：simcom@simcom.com

官网：www.simcom.com

了解更多资料，请点击以下链接：

<http://cn.simcom.com/download/list-230-cn.html>

技术支持，请点击以下链接：

<http://cn.simcom.com/ask/index-cn.html> 或发送邮件至 support@simcom.com

版本历史

日期	版本	变更描述	作者
2021-03-05	1.00	初版	刘忠艺 夏雨

SIMCom
Confidential

目录

1	绪论	7
1.1	模块综述	7
1.2	主要特性	7
2	封装信息	10
2.1	引脚分布图	10
2.2	引脚描述	11
2.3	顶视图和底视图	14
2.4	推荐 PCB 封装尺寸	15
3	参考设计	17
3.1	供电输入	17
3.1.1	SIM800C/SIM868 供电输入	17
3.1.2	A7680C 供电输入	18
3.2	USB 接口	18
3.3	网络状态指示	19
3.4	开关机电路	19
3.5	复位电路	20
3.6	SIM 卡接口	21
3.7	串口	21
3.8	音频接口	23
3.9	射频接口	23
3.10	数模转换接口(ADC)	24
4	附录	25
4.1	参考文档	25
4.2	术语和解释	25

表格索引

表 1: 模块基本信息列表.....	7
表 2: 模块主要特性.....	7
表 3: 引脚参数缩写.....	11
表 4: 模块引脚对比.....	11
表 5: 模块推荐电源电压.....	17
表 6: 音频输出特性表.....	23
表 7: ADC 接口参数.....	24
表 8: 参考文档.....	25
表 9: 术语和解释.....	25

SIMCom
Confidential

图片索引

图 1: 模块引脚图(正面视图).....	10
图 2: 模块顶视图和底视图.....	14
图 3: 推荐 PCB 封装尺寸.....	15
图 4: 突发电流时 VBAT 的跌落(SIM800C/SIM868).....	17
图 5: VBAT 输入参考电路.....	18
图 6: USB 参考电路.....	19
图 7: NETLIGHT/STATUS 参考电路.....	19
图 8: 开关机参考电路.....	20
图 9: 复位参考电路.....	20
图 10: SIM 接口参考电路.....	21
图 11: SIM 接口参考电路(8PIN).....	21
图 12: 串口连接图 (FULL 模式).....	22
图 13: 串口连接图 (NULL 模式).....	22
图 14: 串口三极管电平转换电路.....	22
图 15: 音频参考电路.....	23
图 16: 天线匹配电路.....	24

1 绪论

本文档描述了A7680C, SIM800C和SIM868之间的区别。用户可以使用A7680C, SIM800C或SIM868模块来快速设计和开发应用程序。

1.1 模块综述

A7680C模块支持LTE-TDD / LTE-FDD; SIM800C和SIM868模块支持GPRS / GSM。用户可以根据需要选择不同类型的模块,以满足多样化的市场需求。

详细的频段描述请参考下表:

表 1: 模块基本信息列表

模块	效果图	封装	尺寸	网络类型
A7680C		42 LCC pins and 50 LGA pins	17.6*15.7*2.1 mm	LTE CAT-1 Module
SIM800C		42 LCC pins	17.6*15.7*2.3 mm	GSM/GPRS Module
SIM868		42 LCC pins and 35 LGA pins	17.6*15.7*2.3 mm	GMS/GPRS Module

1.2 主要特性

本章列出了A7680C, SIM800C和SIM868的功能参数,比较如下:

表 2: 模块主要特性

特性	A7680C	SIM800C	SIM868
供电	供电范围: 3.4V~4.2V 典型值: 3.8V	供电范围: 3.4V~4.4V 典型值: 4.0V	供电范围: 3.4V~4.4V(GSM_VBAT)

			2.9V~4.4V(GPS_VBAT) 典型值: 4.0V
峰值电流	1A	2A	2A
休眠电流	TBD(AT+CFUN=0)	0.6mA (AT+CFUN=0)	0.65mA(AT+CFUN=0)
频段	LTE-FDD:1/3/5/8 LTE-TDD:34/38/39/40/41	GSM850/EGSM900/DCS1800/PCS1900	GSM850/EGSM900/DCS1800/PCS1900
温度范围	工作温度: -30°C ~ +80°C 扩展工作温度: -40°C ~ +85°C 存储温度: -45°C ~ +90°C	工作温度: -40°C ~ +85°C 存储温度: -45°C ~ +90°C	工作温度: -40°C ~ +85°C 存储温度: -45°C ~ +90°C
串口	<ul style="list-style-type: none"> ●主串口 UART 波特率支持从 300bps 到 3686400bps 可以通过串口发送 AT 命令和数据 支持 RTS/CTS 硬件流控 ●普通串口 UART3 可用于外接设备 ●串口 DBG_UART Debug 用途 	<ul style="list-style-type: none"> ●串口 UART1 默认一路全功能串口 用于 AT 命令和数据流 支持 RTS/CTS 硬件流控 符合 GSM 07.10 复用器协议的复用能力 自适应波特率支持 1200 bps 到 115200 bps 支持固件升级 ●串口 UART2 可用于外接设备 	<ul style="list-style-type: none"> ●串口 UART1 默认一路全功能串口 用于 AT 命令和数据流 支持 RTS/CTS 硬件流控 符合 GSM 07.10 复用器协议的复用能力 自适应波特率支持 1200 bps 到 115200 bps 支持固件升级 ●串口 UART2 可用于外接设备和 GPS
SIM 卡接口	支持 1.8V/3V USIM 卡	支持 1.8V/3V SIM 卡	支持两张 1.8V/3V USIM 卡
音频接口	一组模拟音频接口 最大功率:37mW(32Ω)	一组模拟音频接口 最大功率:90mW(32Ω)	一组 MCI 接口, 两组 SPK 接口 最大功率 (SPK1):90mW(32Ω) 最大功率 (SPK2):1080mW(8Ω)
USB 接口	USB2.0, 不支持主模式, 最大传输速率为 480Mbps, 可用于调试和固件升级	用于调试和固件升级	用于调试和固件升级
SD 卡接口	NA	NA	一组 SD 卡接口
SGMII 接口	NA	NA	NA
GPRS	NA	GPRS 多时隙级别 12/10 (可选) GPRS 编码方案: CS-1 CS-2 CS-3 CS-4	GPRS 多时隙级别 12/10 (可选) GPRS 编码方案: CS-1 CS-2 CS-3 CS-4
BT	NA	需要软件版本支持	蓝牙 3.0
GNSS	NA	NA	GPS, GLONASS, BEIDOU, QZSS, SBAS
ADC 接口	一路数模转换接口 电压范围:0~1.8V 分辨率: 9 bits	一路数模转换接口 电压范围:0~2.8V 分辨率: 10 bits	一路数模转换接口 电压范围:0~2.8V 分辨率: 10 bits
网络指示	网络指示灯	网络指示灯	网络指示灯
分集天线	NA	NA	NA

天线接口	LTE 天线接口: (ANT_MAIN)	GSM 天线接口:(GSM_ANT) BT 天线接口:(BT_ANT)	GSM 天线接口:(GSM_ANT) BT 天线接口:(BT_ANT) GNSS 天 线 接 口:(GNSS_ANT)
软件升级	USB 升级软件	USB 或 UART 升级软件	USB 或 UART 升级软件

※ 特别注意

在扩展工作温度范围内，模块可以正常工作，但不保证完全符合 3GPP 测试规范。

SIMCom
Confidential

※ 特别注意

A7680C, SIM800C 和 SIM868 模块内部的 LAG Pins 不同, 详细信息请参考硬件手册。

2.2 引脚描述

本章介绍A7680C, SIM800C和SIM868的引脚定义和比较。

表 3: 引脚参数缩写

缩写	描述
引脚属性	
PI	电源输入
PO	电源输出
AI	模拟输入
AO	模拟输出
I/O	输入或输出
DI	数字输入
DO	数字输出
DOH	默认输出高电平
DOL	默认输出低电平
PU	上拉
PD	下拉
OD	开漏

表 4: 模块引脚对比

引脚编号	A7680C		SIM800C		SIM868	
	引脚名称	电源域	引脚名称	电源域	引脚名称	电源域
1	TXD	1.8V	UART1_TXD	2.8V	UART1_TXD	2.8V
2	RXD	1.8V	UART1_RXD	2.8V	UART1_RXD	2.8V
3	RTS	1.8V	UART1_RTS	2.8V	UART1_RTS	2.8V
4	CTS	1.8V	UART1_CTS	2.8V	UART1_CTS	2.8V
5	DCD	1.8V	UART1_DCD	2.8V	UART1_DCD	2.8V
6	DTR	1.8V	UART1_DTR	2.8V	UART1_DTR	2.8V
7	RI	1.8V	UART1_RI	2.8V	UART1_RI	2.8V
8	GND	-	GND	-	GND	-

9	MIC_P	-	MICP	-	MICP	-
10	MIC_N	-	MICN	-	MICN	-
11	SPK_P	-	SPKP	-	SPK1P	-
12	SPK_N	-	SPKN	-	SPK1N	-
13	GND	-	GND	-	GND	-
14	USIM_DET	1.8V	SIM_DET	2.8V	SIM1_DET	2.8V
15	USIM_DATA	1.8V/3.0V	SIM_DATA	1.8V/3.0V	SIM1_DATA	1.8V/3.0V
16	USIM_CLK	1.8V/3.0V	SIM_CLK	1.8V/3.0V	SIM1_CLK	1.8V/3.0V
17	USIM_RST	1.8V/3.0V	SIM_RST	1.8V/3.0V	SIM1_RST	1.8V/3.0V
18	USIM_VDD	1.8V/3.0V	SIM_VDD	1.8V/3.0V	SIM1_VDD	1.8V/3.0V
19	GND	-	GND	-	GND	-
20	USB_BOOT●	1.8V	BT_ANT	-	BT_ANT	-
21	GND	-	GND	-	GND	-
22	UART3_TXD	1.8V	UART2_TXD	2.8V	UART2_TXD	2.8V
23	UART3_RXD	1.8V	UART2_RXD	2.8V	UART2_RXD	2.8V
24	USB_VBUS	3.0~5.2V	USB_VBUS	4.3~7.0V	USB_VBUS	4.3~7.0V
25	USB_DP	-	USB_DP	-	USB_DP	-
26	USB_DN	-	USB_DN	-	USB_DN	-
27	GND	-	GND	-	GND	-
28	NC	-	VRTC	1.2~3.0V	VRTC	1.2~3.0V
29	RESET	VBAT	RF_SYNC	2.8V	RF_SYNC	2.8V
30	GND	-	GND	-	GND	-
31	GND	-	GND	-	GND	-
32	ANT_MAIN	-	GSM_ANT	-	GSM_ANT	-
33	GND	-	GND	-	GND	-
34	VBAT	3.4~4.2V	VBAT	3.4~4.4V	GPS_VBAT	2.9~4.4V
35	VBAT	3.4~4.2V	VBAT	3.4~4.4V	GSM_VBAT	3.4~4.4V
36	GND	-	GND	-	GND	-
37	GND	-	GND	-	GND	-
38	ADC	0-1.8V	ADC	0-2.8V	ADC	0-2.8V
39	PWRKEY	VBAT	PWRKEY	VBAT	PWRKEY	VBAT
40	VDD_EXT	1.8V	VDD_EXT	2.8V	VDD_EXT	2.8V
41	NETLIGHT	1.8V	NETLIGHT	2.8V	NETLIGHT	2.8V
42	STATUS	1.8V	STATUS	2.8V	STATUS	2.8V
43	Reserved	-			SPK2N	-
44	Reserved	-			SPK2P	-
45	Reserved	-			GND	-
46	Reserved	-			MCCA3	-
47	Reserved	-			MCCA2	-
48	Reserved	-			MCCA1	-
49	Reserved	-			MCCA0	-

50	Reserved	-		MCCK	-
51	Reserved	-		MCCM0	-
52	Reserved	-		SIM2_DET	-
53	Reserved	-		SIM2_DATA	-
54	Reserved	-		SIM2_CLK	-
55	Reserved	-		SIM2_RST	-
56	Reserved	-		SIM2_VDD	-
57	Reserved	-		GPIO1	-
58	DBG_TXD	1.8V		GPIO2	-
59	DBG_RXD	1.8V		GNSS_EN	-
60	Reserved	-		1PPS	-
61	Reserved	-		GPS_TXD	-
62	Reserved	-		GPS_RXD	-
63	Reserved	-		GND	-
64	Reserved	-		SDA	-
65	Reserved	-		SCL	-
66	Reserved	-		GND	-
67	Reserved	-		GND	-
68	Reserved	-		GPS_ANT	-
69	Reserved	-		GND	-
70	Reserved	-		GND	-
71	Reserved	-		GND	-
72	Reserved	-		GND	-
73	Reserved	-		GND	-
74	Reserved	-		GND	-
75	Reserved	-		GND	-
76	Reserved	-		GND	-
77	Reserved	-		GND	-
78	Reserved	-			
79	Reserved	-			
80	Reserved	-			
81	Reserved	-			
82	Reserved	-			
83	Reserved	-			
84	Reserved	-			
85	Reserved	-			
86	Reserved	-			
87	GND	-			
88	GND	-			
89	GND	-			
90	GND	-			

91	GND	-				
92	GND	-				

※ 特别注意

加粗行表示引脚功能不同，“●”表示这些信号在开机前不可下拉，否则会影响模块正常开机。

2.3 顶视图和底视图

下图显示了 A7680C, SIM800C 和 SIM868 的俯视图和仰视图。



图 2：模块顶视图和底视图

※ 特别注意

如上为模块设计效果图，提供参考，实际外观请以实物为准。

2.4 推荐 PCB 封装尺寸

A7680C, SIM800C 和 SIM868 具有相同的 PCB 尺寸轮廓，外圈 PIN 脚封装可兼容。如下所示，推荐了 A7680C, SIM800C 和 SIM868 的 PCB 外圈封装。

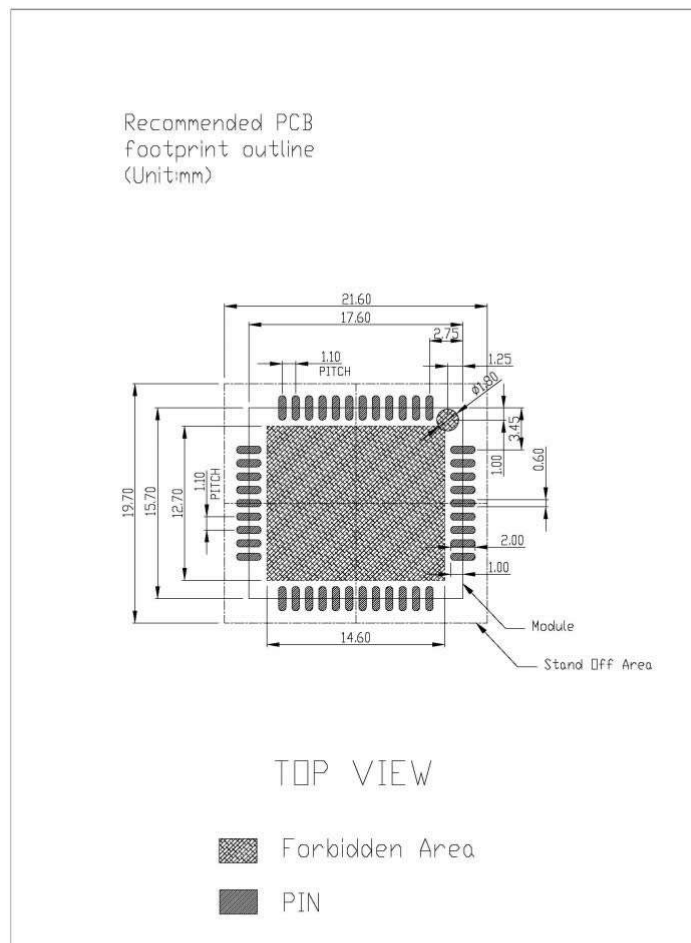


图 3：推荐 PCB 封装尺寸

※ 特别注意

详细封装信息，请参考硬件设计手册。

SIMCom
Confidential

3 参考设计

本章介绍了 A7680C, SIM800C 和 SIM868 的参考设计。

3.1 供电输入

下表显示了 A7680C, SIM800C 和 SIM868 的电源电压范围:

表 5: 模块推荐电源电压

模块	引脚名称	说明	最小值	典型值	最大值	单位
A7680C	VBAT	供电范围	3.4	3.8	4.2	V
SIM800C	VBAT	供电范围	3.4	4.0	4.4	V
SIM868	GSM_VBAT	供电范围	3.4	4.0	4.4	V

3.1.1 SIM800C/SIM868 供电输入

SIM800C 和 SIM868 在 2G 模式下以最大功率发射时, 电流峰值瞬间最高可达到 2A, 从而导致在 VBAT 上有较大的电压跌落。为保证电压跌落小于 350mV, 必须保证外部电源供电能力不小于 2A。

下图是 SIM800C/SIM868 的 VBAT 电压跌落的示意图。

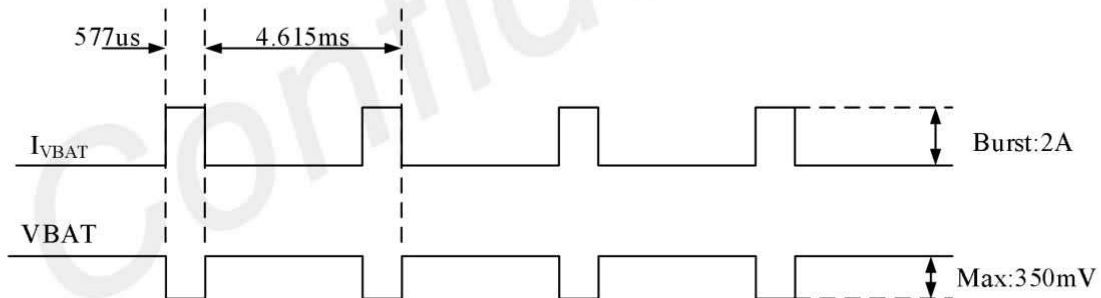


图 4: 突发电流时 VBAT 的跌落(SIM800C/SIM868)

在客户应用中设计电源时, 使用 SIM800C/SIM868 请特别注意功耗。即使在发射突发中电流消耗上升到 2A 时, 也要确保输入电压永远不会低于 3.0V。如果电源电压降至 3.0V 以下, 则模块可能会自动关闭。从 VBAT 引脚到电源的 PCB 走线必须足够宽 (至少 60mil), 以减少发射脉冲串中的压降。电源 IC 和旁路电容器应尽可能靠近模块放置。

3.1.2 A7680C 供电输入

A7680C 模块在 LTE 模式下以最大功率发射时，电流峰值瞬间最高可达到 1A，从而导致在 VBAT 上有较大的电压跌落。为保证电压跌落小于 300mV，必须保证外部电源供电能力不小于 1A。在用户的设计中，必须特别注意电源部分的设计。如果电压跌落低于 3.4V，模块射频性能将会受到影响，电压过低会导致模块关机。建议选择带使能脚的 LDO 或 DC-DC 芯片，使能脚由 MCU 控制。

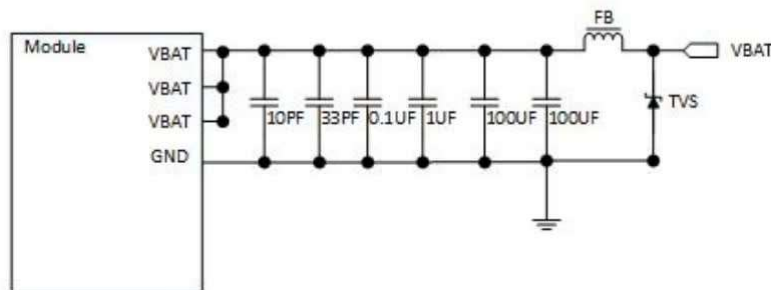


图 5: VBAT 输入参考电路

※ 特别注意

SIM800C/SIM868 的峰值电流为 2A，且电源电压不能低于 3V；A7680C 的峰值电流为 1A，且电源电压不能低于 3.4V；用户请特别注意电源芯片的选择。

详细信息请参考硬件设计手册。

3.2 USB 接口

A7680C，SIM800C 和 SIM868 模块提供了一路 USB 接口；A7680C 支持高速 480Mbps 和全速模式 12Mbps，并且不支持 USB 充电功能，不支持 USB HOST 模式；SIM800C/SIM868 的 USB 接口可用于调试和升级。

USB 是主要的调试端口和软件升级接口。建议客户在设计期间保留 USB 测试点。如果连接了主控制芯片，则在设计期间应保留 0R 电阻器用于切换外部测试点，如下图所示。

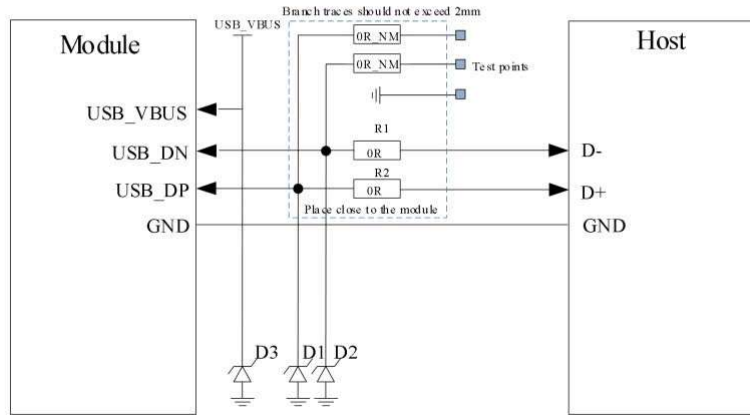


图 6: USB 参考电路

USB 数据线必须严格按 $90\Omega \pm 10\%$ 差分形式走线, 数据线上的 TVS 器件 D1 和 D2 必须选用等效电容值小于 1pF 的, TVS 器件靠近 USB 连接器或者测试点放置, 推荐型号 ESD73011N 和 WS05DUCFM。

USB2.0 速率的检测确定, 由 USB 协议自动完成, 客户不需要外部上拉 DP, 否则可能会影响设备 USB 枚举。

3.3 网络状态指示

NETLIGHT / STATUS 引脚可用于驱动网络状态指示灯 LED。以下电路是参考设计。

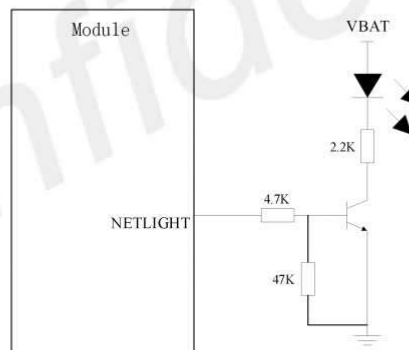


图 7: NETLIGHT/STATUS 参考电路

3.4 开关机电路

可以通过在一定时间内将 PWRKEY 引脚驱动为低电平来打开 A7680C, SIM800C 和 SIM868。建议使用漏极开路或集电极驱动器来控制 PWRKEY。参考电路如下所示。

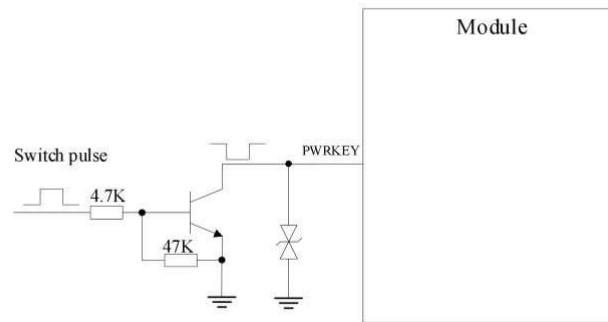


图 8: 开关机参考电路

模块有以下几种关机方法:

- 使用 PWRKEY 引脚关机
- 使用 “AT+CPOF”命令关机
- 高低温过温关机

强烈建议客户使用 PWRKEY 或者 AT+CPOF 进行关机，关机之后再对 VBAT 断电（特别是模块完全不需要工作的情况下），另外通过直接断开 VBAT 进行关机可能会对 FLASH 造成损伤。

3.5 复位电路

A7680C有单独的复位引脚，SIM800C/SIM868可使用PWRKEY完成复位。

A7680C的复位电路如下，用户可通过下拉RESET引脚来复位模块。

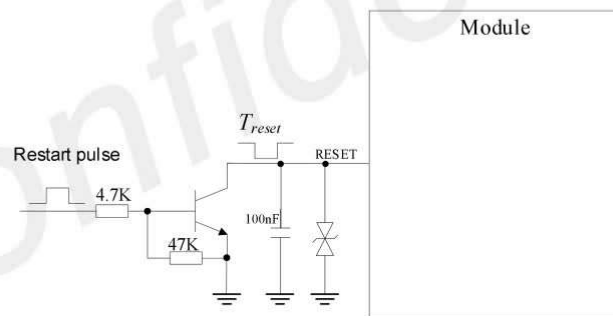


图 9: 复位参考电路

※ 特别注意

SIM800C / SIM868 的 PWRKEY 引脚具有复位功能。当 PWRKEY 被拉低 ($1.5S < T < 2S$) 时，模块将复位。因此，在设计 SIM800C/SIM868 外部电路时，建议不要将 PWRKEY 直接连接到 GND 或通过 0R 电阻连接到 GND。

详细信息请参考硬件设计手册。

3.6 SIM 卡接口

A7680C, SIM800C和SIM868默认情况下支持1.8V / 3.0V (U) SIM卡, 并支持热插拔功能; SIM868支持两张SIM卡和热插拔功能。推荐电路如下:

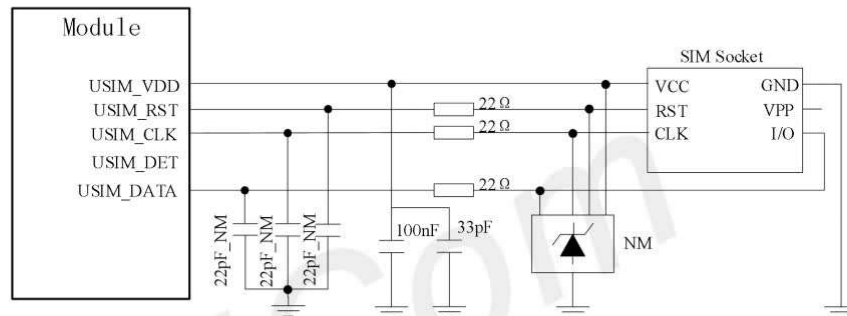


图 10: SIM 接口参考电路

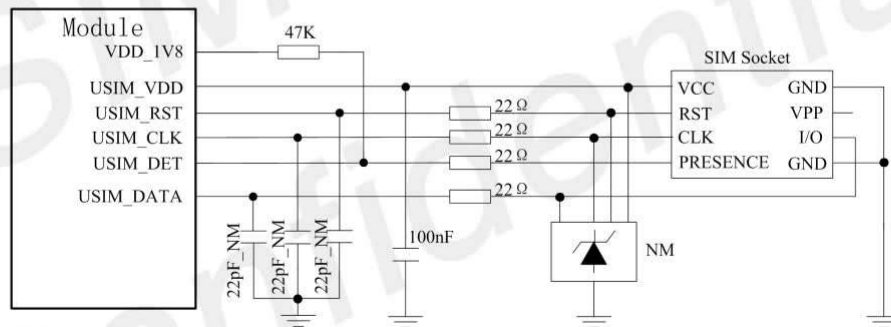


图 11: SIM 接口参考电路(8PIN)

※ 特别注意

详细信息请参考硬件设计手册。

3.7 串口

A7680C提供三组串口, 一组全功能串口UART (支持RTS / CTS流控制功能调试), 一组普通的两线串口, 可用于外接设备, 一组调试串口, 并且该模块是DCE (数据通信设备) 设备。

SIM800C / SIM868提供两组串口, SIM800C / SIM868默认提供一组全功能串口UART1 (支持RTS / CTS流控制功能调试), 一组普通串口, 可用于外接设备。模块是DCE (数据通信设备)。

下图显示了模块和客户端（DTE）之间的连接。

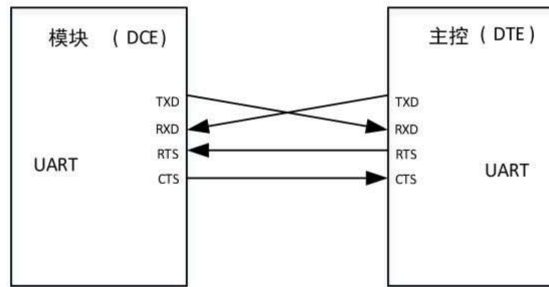


图 12: 串口连接图（FULL 模式）

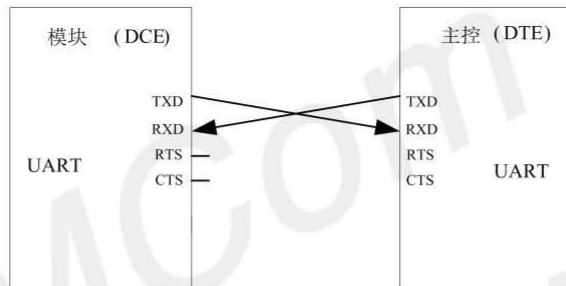


图 13: 串口连接图（NULL 模式）

下图显示了使用晶体管进行电路转换。虚线中的电路可以指实线TXD和RXD的电路，需要注意信号的方向。推荐的晶体管型号为MMBT3904。

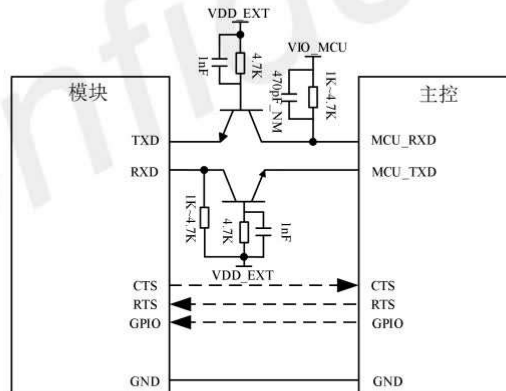


图 14: 串口三极管电平转换电路

※ 特别注意

客户设计请特别注意模块的串口电源域，A7680C 为 1.8V 电源域，SIM800C/SIM868 为 2.8V 电源域，串口处电路如果未使用电平转换则无法兼容。详细信息请参考硬件设计手册。

3.8 音频接口

A7680C和SIM800C提供一路模拟音频MIC输入接口和一路的模拟音频SPK输出接口，客户可以连接到外部电话手柄以进行语音通话。

SIM868提供了一路模拟输入（MICP; MICN），可以将其连接到麦克风。该模块还提供了两路模拟音频输出（SPK1P / 1N; SPK2P / 2N）。

以下电路是参考设计。

表 6: 音频输出特性表

	A7680C	SIM800C	SIM868
条件	Mono, 32 Ω Difference	RL=32 Ω receiver	SPK1P/1N: 32Ω receiver SPK2P/2N: 8Ω speaker
最大功率	37mW	90mW	90mW(32 Ω) 1080mW(8 Ω)

推荐电路如下图所示：

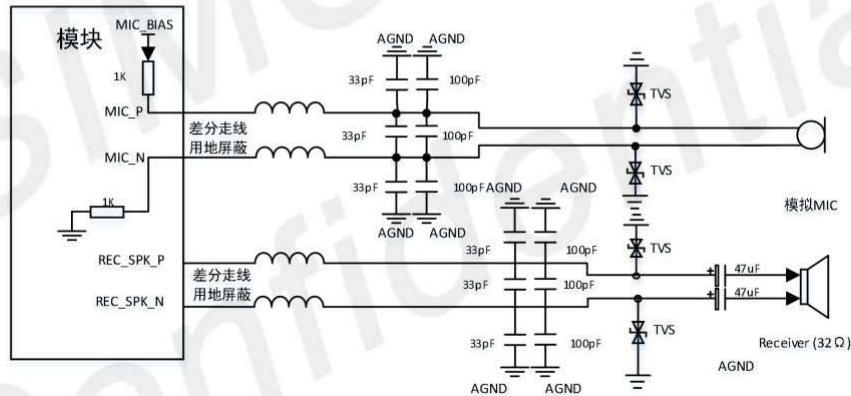


图 15: 音频参考电路

3.9 射频接口

下图显示了A7680C和SIM800C / SIM868之间的ANT_MAIN天线连接的参考电路。为了确保输出射频的最佳性能，建议保留一个π型匹配电路，并且默认情况下未连接电容器。

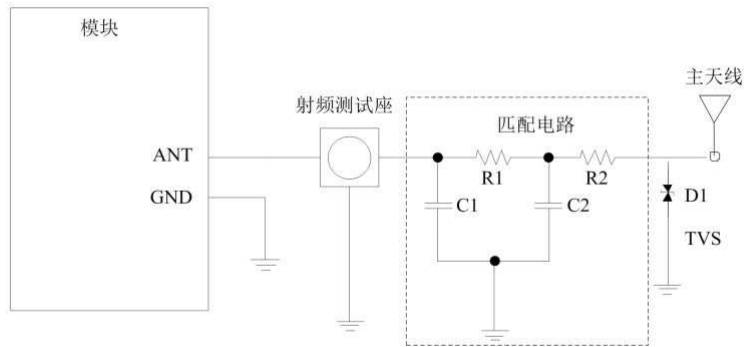


图 16: 天线匹配电路

在上图中，组件R1/R2/C1/C2保留用于天线匹配，组件的值只能在天线调谐后才能获得，通常由天线工厂提供。其中，R1和R2粘贴0Ω，C1和C2默认不粘贴。组件D1是双向ESD保护设备，建议将其添加到保护电路中。

3.10 数模转换接口(ADC)

A7680C，SIM800C和SIM868提供了一路ADC接口。

表 7: ADC 接口参数

Function	A7680C	SIM800C	SIM868
ADC接口	分辨率: 9bits 电压范围: 0~1.8V	分辨率: 10bits 电压范围: 0~2.8V	分辨率: 10bits 电压范围: 0~2.8V

4 附录

4.1 参考文档

表 8: 参考文档

序号	文档名称	注释
[1]	A7680C 硬件设计手册	A7680C 硬件设计手册
[2]	SIM800C_Hardware_Design	SIM800C_Hardware_Design
[3]	SIM868_Hardware_Design	SIM868_Hardware_Design

4.2 术语和解释

表 9: 术语和解释

术语	解释
ESD	Electrostatic Discharge
GSM	Global Standard for Mobile Communications
I2C	Inter-Integrated Circuit
PCB	Printed Circuit Board
PCS	Personal Communication System, also referred to as GSM 1900
RF	Radio Frequency
RTC	Real Time Clock
RX	Receive Direction
SIM	Subscriber Identification Module
UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter
NC	Not connect
EDGE	Enhanced data rates for GSM evolution
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access HSUPA
USIM	Universal subscriber identity module
UMTS	Universal mobile telecommunications system
SMPS	Switch Mode Power Supply

