

SKG178T 规格书

单频多系统GNSS授时模组

文档信息

标题	SKG178T 规格书 单频多系统 GNSS 授时模组	
文档类型	规格书	
文档编号	SL-22040230	
修订和日期	V1.01	6-Apr-2022
公开限制	公开	

版本历史

版本	描述	制定	日期
V1.01	初始版本	George	20220406

SKYLAB 保留本文档及本文档所包含的信息的所有权利。SKYLAB 拥有本文档所述的产品、名称、标识和设计的全部知识产权。严禁没有征得 SKYLAB 的许可的情况下复制、使用、修改或向第三方披露本文档的全部或部分内容。

SKYLAB 对本文档所包含的信息的使用不承担任何责任。没有明示或暗示的保证，包括但不限于关于信息的准确性、正确性、可靠性和适用性。SKYLAB 可以随时修订这个文档。可以访问 www.skylab.com.cn 获得最新的文件。

Copyright © 2022, 深圳市天工测控技术有限公司。

SKYLAB® 是深圳市天工测控技术有限公司在中国的注册商标。

目录

1 产品简介.....	4
2 典型应用.....	4
3 产品特点.....	4
4 产品原理框图.....	5
5 性能参数.....	5
6 PIN 脚定义.....	7
7 电气特性.....	8
7.1 极限值.....	8
7.2 运行条件.....	9
8 传输及外设接口.....	9
8.1 PPS.....	9
8.2 UART.....	9
8.3 时钟.....	10
8.4 天线.....	10
9 天线设计.....	10
9.1 无源天线.....	10
9.2 有源天线.....	10
9.3 有源天线状态检测.....	11
10 机械尺寸.....	13
10.1 Layout 注意事项.....	14
11 包装规格.....	15
12 贴片建议.....	15
13 参考原理图.....	16
14 联系方式.....	16

1 产品简介

SKG178T 为 GNSS 多系统高精度授时模块。基于具有完全自主知识产权的多系统、低功耗、高性能 SoC 芯片设计，支持 BDS、GPS、GLONASS 和 Galileo 等系统，可同时接收和处理其中两种或三种系统，也可单系统独立工作。

支持 SBAS、QZSS 系统及 DGNSS 数据输入功能，具有先进的 AGNSS 功能，在联网情况下可通过和芯星通的辅助数据服务提高定位速度。

SKG178T 模块整合了滤波器、线性放大器及天线保护功能，同时具备优化的射频结构及干扰抑制能力，保证了模块在复杂电磁环境下依然可以提供良好的性能。

模块支持定点授时、优化位置授时定位授时，在复杂信号环境下也能保证良好的授时精度。

SKG178T 外形尺寸紧凑采用 SMT 焊盘，支持标准取放及回流焊接全自动化集成尤其适用于低成本、低功耗领域。

2 典型应用

- ◆ 电力高精度授时
- ◆ 个人授时设备
- ◆ 基站高精度授时
- ◆ 其他高精度授时

3 产品特点

- ◆ 支持 BDS、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS 系统
- ◆ $\pm 20\text{ns}$ 高精度脉冲（PPS）
- ◆ PPS 与 NMEA 相关联
- ◆ 支持 UART1、UART2
- ◆ 工业级标准
- ◆ 尺寸: 17x22.4x2.4mm
- ◆ 符合 RoHS, FCC, CE 标准

4 产品原理框图

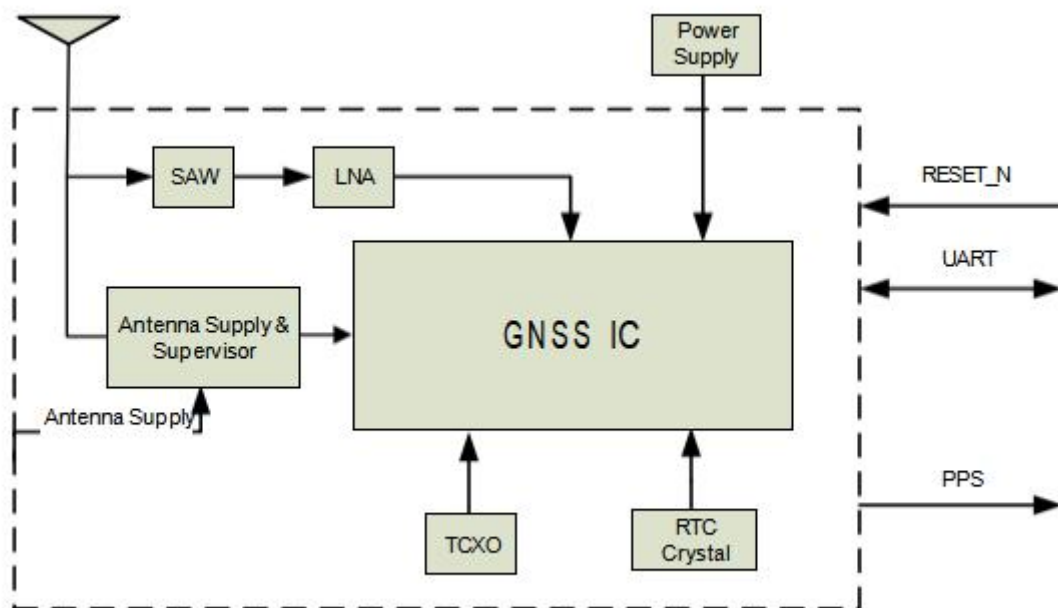


图 4-1: SKG178T 原理框图

5 性能参数

表 5-1 基本参数

参数 /Parameter	描述/Description	性能指标/ Performance Evaluation
电压/Voltage		3.0~3.6V DC
功耗/power		62mW @3.3V
射频输入/ RF Input	频率/Frequency	BDS B1:1561.098MHZ GPS L1: 1575.42MHZ GLONASS L1OF: 1602MHZ Galileo E1-B/C :1575.42MHZ
	驻波比 /Standing-wave ratio	≤2.0
	输入阻抗/ Input impedance	50Ω
	天线增益/ Antenna Gain	5~35dB
物理尺寸 /Physical Size		17x22.4x2.4mm
重量/weight		1.7g

数据接口/ Data interface		2 个 UART, TTL 电平,波特率 4800~115200bps
天线检测/ Antenna testing		可支持天线馈电, 需外置天线检测电路/ Support antenna feed, need external antenna detection circuit

表 5-2 GNSS 性能指标

参数/Parameter	描述/Description	性能指标/ Performance Evaluation
首次定位时间 TTFF/ First positioning time TTFF	冷启动/Cold Start	28s
	热启动/Hot Start	1s
	重捕获/Re-Acquisition	1s
灵敏度/Sensitivity	跟踪/Tracking	-160dBm
	捕获/Acquisition	-155dBm
精度/precision	定位/Position	双系统水平 Open-Sky: CEP=2.0m 双系统垂直 Open-Sky: CEP=3.5m
	速度/Speed	双系统水平: 0.1m/s
动态性能/dynamic performance	速度/Speed	515m/s
	加速度/accelerated speed	4g
	高度/altitude	18000m
PPS		支持, 精度 20ns/ Supported, precision 20ns
数据更新率/data updating rate		1Hz
导航数据格式/Navigation data format		NMEA 0183, Unicore Protocol, RTCM3.2

6 PIN 脚定义

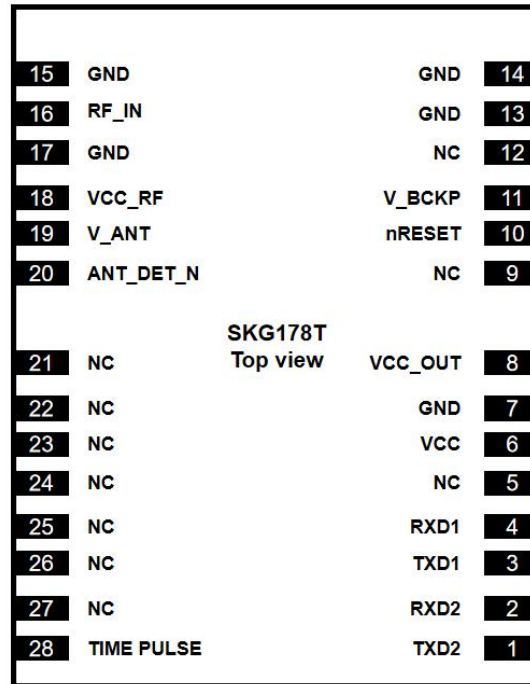


图 6-1 SKG178T 引脚定义

表 6-1 引脚定义

Pin No.	Pin name	I/O	Description	Remark
1	TXD2	O	LVTTTL	串口 2 发送：数据传输，不支持固件升级；不用，则悬空
2	RXD2	I	LVTTTL	串口 2 接收：数据传输，不支持固件升级；不用，则悬空
3	TXD1	O	LVTTTL	串口 1 发送：数据传输，支持固件升级
4	RXD1	I	LVTTTL	串口 1 接收：数据传输，支持固件升级
5	NC			
6	VCC	I	3.0V~3.6V	供电
7	GND			地
8	VCC_OUT	O	3.0V~3.6V	电源输出引脚（不用，则悬空）
9	NC			
10	nRESET	I	LVTTTL	外部复位引脚，低电平有效
11	V_BCKP	I	1.65V~3.6V	当模块主电源 VCC 断电时，V_BCKP 给 RTC 和 SRAM 供电； 电流值约 50uA； 若需要 GNSS 热启动功能，需提供该路供电；不用则悬空
12	NC			

13	GND	-		地
14	GND	-		地
15	GND	-		地
16	RF_IN	I		GNSS 信号输入
17	GND	-		地
18	VCC_RF	O	3.0V~3.6V	射频电源输出引脚（不用，则悬空）
19	V_ANT	I		天线偏置电压（不用，则悬空）
20	ANT_DET_N	I	LVTTL	有源天线开路检测
21	NC			
22	NC			
23	NC			
24	NC			
25	NC			
26	NC			
27	NC			
28	TIME PULSE	O	LVTTL	1PPS（不用，则悬空）

7 电气特性

7.1 极限值

表 7-1 电源特性

参数/Parameter	符号/Symbol	最小值/Min.	最大值/Max.	单位/Unit	条件/Condition
供电电压 (VCC)	VCC	-0.5	3.6	V	--
VCC 最大纹波/ VCC Maximum Ripple	Vrpp	0	50	mV	--
备份电源	V_BCKP	-0.5	3.6	V	--
输入管脚电压/ Input pin voltage	Vin	-0.5	VCC+0.2	V	--
存储温度/ Storage Temperature	Tstg	-40	85	℃	--
ESD	VESD(HBM)	--	500	V	All pins

7.2 运行条件

表 7-2 运行条件

参数/Parameter	符号/Symbol	最小值/Min.	典型值/Type	最大值/Max.	单位/Unit	条件
供电电压(VCC)	Vcc	3.0	3.3	3.6	V	
峰值电流/Peak Current	Iccp			100	mA	VCC=3.0V
备份电源电压	V_BCKP	1.65		3.6	V	
天线偏置电压	V_ANT	2.8		5.5	V	
射频电源输出	VCC_RF		VCC-0.1		V	
输入管脚低电平/Input pin low level	Vin_low	0		0.2*VCC	V	
输入管脚高电平/Input pin high level	Vin_high	0.7*VCC			V	
输出管脚低电平/Output pin low level	Vout_low			0.4	V	Iout=8mA
输出管脚高电平/Output pin high level	Vout_high	VCC-0.4			V	Iout=8mA
天线增益	Gant	5		35	dB	
接收机链路噪声系	Nftot		4		dB	
工作温度/operating temperature		-40		85	°C	

8 传输及外设接口

8.1 PPS

SKG178T 提供 1 个输出脉宽和极性可调的 1PPS 信号, 可以通过 CFGTP 命令进行配置和查询。TIMTP 语句用来描述对应的 1PPS 信息, 其中包括对应的时间以及时间精度的指示。

8.2 UART

SKG178T 模块串口 1 为主串口, 支持数据传输、固件升级功能, 输入/输出信号类型为 LVTTTL 电平。默认波特率为 115200bps, 串口波特率可由用户自行配置。设计产品时, 为支持固件升级功能, 须确保串口 1 连接 PC 或外部处理器。

串口 2 仅支持数据传输, 不支持固件升级, 仅为备用。

8.3 时钟

SKG178T 模块内置了工业级的 TCXO，保证模块具有稳定的时钟系统，能够在弱信号环境下快速捕获信号。SKG178T 模块包含了 32k 的晶体，用来维持 RTC 时钟。当主电源被移除的时候，通过提供 VBCKP 可以维持 RTC 的正常工作。

8.4 天线

SKG178T 模块内置了滤波器和线性放大器，可以支持有源天线及无源天线，有源天线可以提供更好的效果。

9 天线设计

9.1 无源天线

无源天线不需要提供直流电压，可以直接连接到模块的射频输入端口 RF_IN。使用无源天线时需要注意以下几项：

为天线选择合适的安装位置，减小电磁噪声，以便发挥天线最佳性能；

射频链路需要做好 50Ω 阻抗匹配；

为提高射频模拟前端的整体性能，可在无源天线后增加一级低噪声放大器(LNA)。SKG178T 模块对外提供一路 3.3V 电源(VCC_RF)，可为 LNA 供电。

注：若用户对 ESD 要求较高(大于规格书标注的值)，则用户需要自行设计为模块外部 LNA 供电而不能使用 VCC_RE 给模块外部 LNA 供电。用户自行设计可以选用 ESD 防护等级较高的供电芯片；必要时，还可以在供电电路上增加气体放电管、压敏电阻、TVS 管等大功率的防护器件，这可进一步提高系统对 ESD 和其他外部电力(EOS,Electrical Over- Stress)的防护能力。

9.2 有源天线

有源天线在提高系统性能的同时会引起系统功耗的增加。如果不使用模块内部的天线状态检测功能，且当天线工作电压为 3.3V 时，可使用 SKG178T 模块提供的 3.3V 电源(VCC_RF)直接给天线供电。

注：若用户对 ESD 要求较高(大于规格书标注的值)，则用户需要自行设计为天线供电而不能使用 VC_CRF 给天线供电。用户自行设计可以选用 ESD 防护等级较高的供电芯片；必要时，还可以在供电电路上增加气体放电管、压敏电阻、TVS 管等大功率的防护器件，这可进一步提高系统对 ESD 和其他外部电力(EOS,Electrical Over-Stress)的防护能力。

当有源天线的工作电压不是 3.3V 时，可以通过外部电源给天线供电。

9.3 有源天线状态检测

SKG178T 模块可检测有源天线的正常、开路、短路状态。上位机可通过串口发送指令控制天线检测功能的开启与关闭，同时可通过串口接收天线检测状态。当检测到天线短路时，模块可自动切断供电。

1) 天线短路检测:

如果需要使用天线短路检测功能，需要将天线供电电源串接合适阻值的电阻后接入模块的 V_ANT 引脚，经过内部的开关给天线馈电。如果不串接电阻直接接入 V_ANT 引脚，天线短路时会引起模块损坏。内部开关默认关闭，可通过 CFGANT 指令控制其开断。

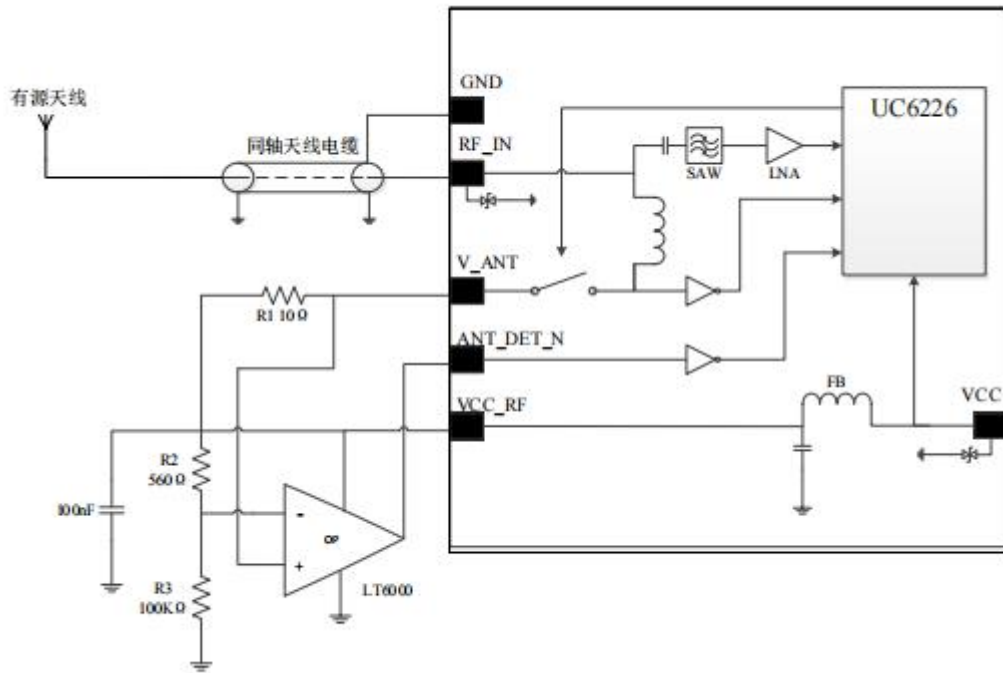
当模块检测到天线短路时，会立刻通过内部开关自动关闭天线馈电。然后会周期性的给天线供电并检测天线状态。可通过 ANTSTAT 语句查询。

如果天线的工作电压为 3.3V，可将模块提供的 33V 电源(VCC_RF)串接 10Ω 电阻接入 V_ANT 引脚，并通过 CFGANT 指令打开内部开关给天线供电。此时若检测到天线短路，模块会自动关闭开关。当需要节省功耗时，也可通过 CFGANT 指令关闭开关。

当天线工作电压为 5V 时，可通过外部电源串接 10Ω 电阻后接入 V_ANT 引脚给天线供电。由于该电源直接连接到模块的 RF_IN 引脚，因此要求该电源不能引入噪声。推荐使用模拟网络的电源供电。

2) 天线短路、开路检测:

如果需要同时使用模块的短路、开路检测功能，可通过 ANT_DET_N 引脚配合外置电路实现。通过公式(4-1)可计算开路检测的门限电流，当天线工作电流小于计算值时，模块判定天线开路。可根据天线工作电流大小调整串接电阻 R1 阻值。

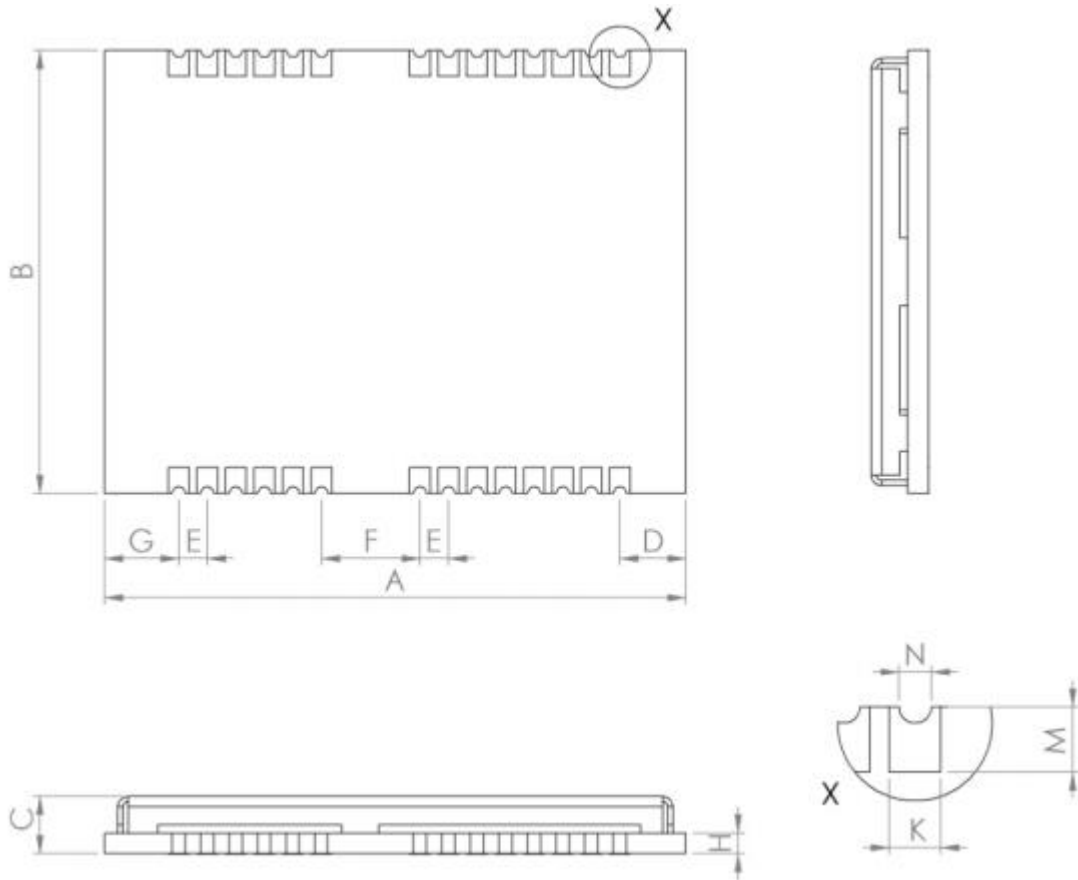


$$I = \frac{R_2}{R_2 + R_3} V_{CC_RF}$$

(4-1)

如果使用外置电源给天线供电，为保护 ANT_DET_N 引脚，最大供电电压不能超过 5.5V。天线状态通过 ANTSTAT 语句查询。

10 机械尺寸



Parameter	specification	Units
Coplanarity	≤0.1	mm

	mm	mm	mm
A	22.1	22.4	23.0
B	16.9	17.0	17.1
C	2.1	2.4	2.7
D	2.45	2.55	2.85
E	1.0	1.1	1.2
F	3.7	3.8	3.9
G	2.75	2.85	3.15
H		0.82	
K	0.7	0.8	0.9
M	0.9	1.0	1.1
N	0.4	0.5	0.6

图 10-1 外形尺寸

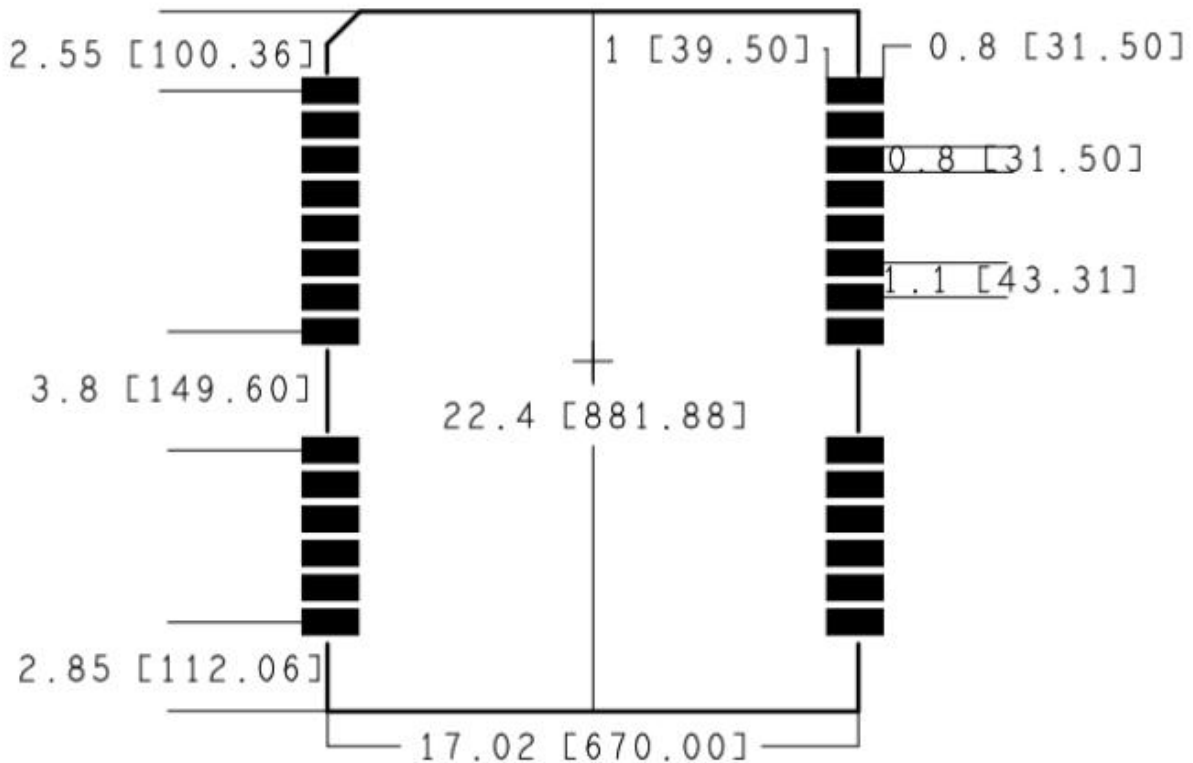


图 10-2 参考封装尺寸

10.1 Layout 注意事项

供电：良好的性能需要稳定及低纹波电源来保证。电压纹波峰峰值不要超过 50mV。

- 采用 LDO 保证供电纯净；
- 布局上尽量将 LDO 靠近模块放置；
- 加宽电源走线或采用分割铺铜面来传输电流；
- 电源走线避免经过大功率与高感抗器件，如磁性线圈。

天线接口：天线线路注意阻抗匹配，尽量短且顺畅，避免走锐角。

连接 RF_IN 信号至天线，线路保持 50 欧姆阻抗匹配

天线位置：为了保证较好的信噪比，确保天线与电磁辐射源有很好的隔离，特别是 1559~1605MHz 频段的电磁辐射。

尽量避免在 SKG178T 正下方走线。

本模块是温度敏感设备，温度剧烈变化会导致其性能降低，使用中尽量远离高温气流与大功率发热器件。

11 包装规格

模块采用卷带包装，每卷 500 片。

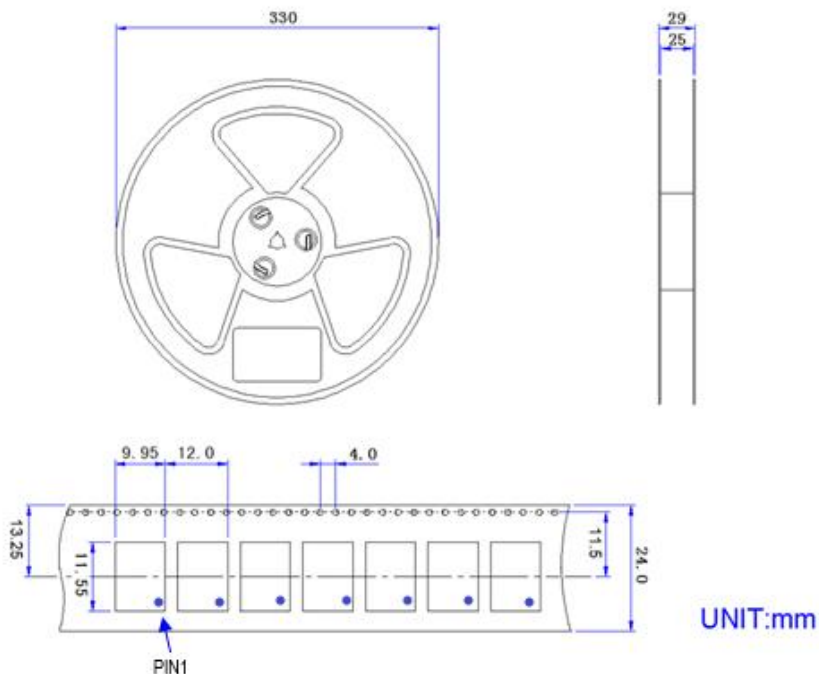


图 11-1 SKG178T 包装图

12 贴片建议

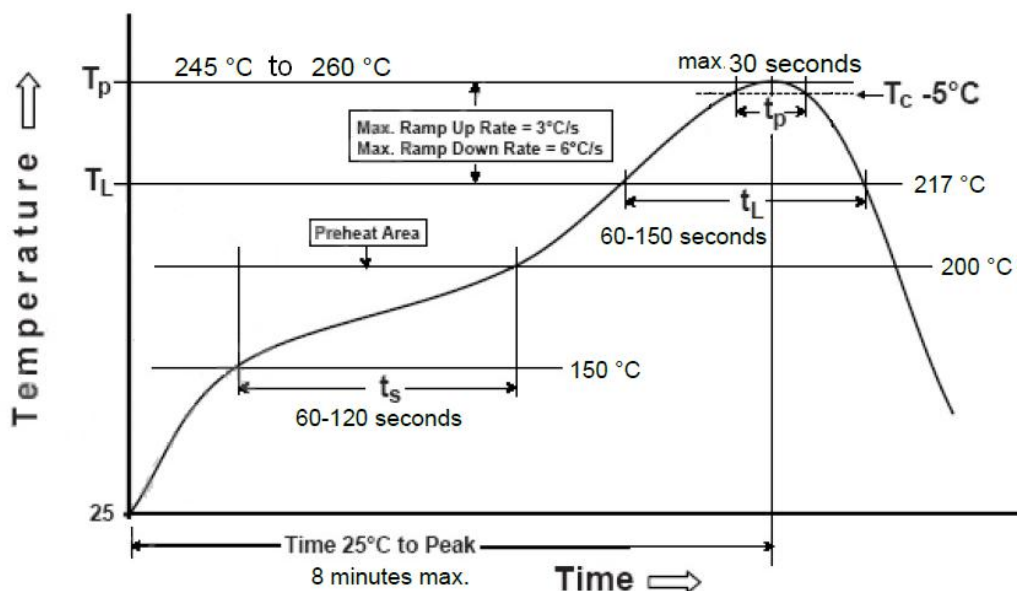


图 12-1 SKG178T 推荐炉温曲线

Melting Temperature: 217 °C

Stencil Thickness: 150um

13 参考原理图

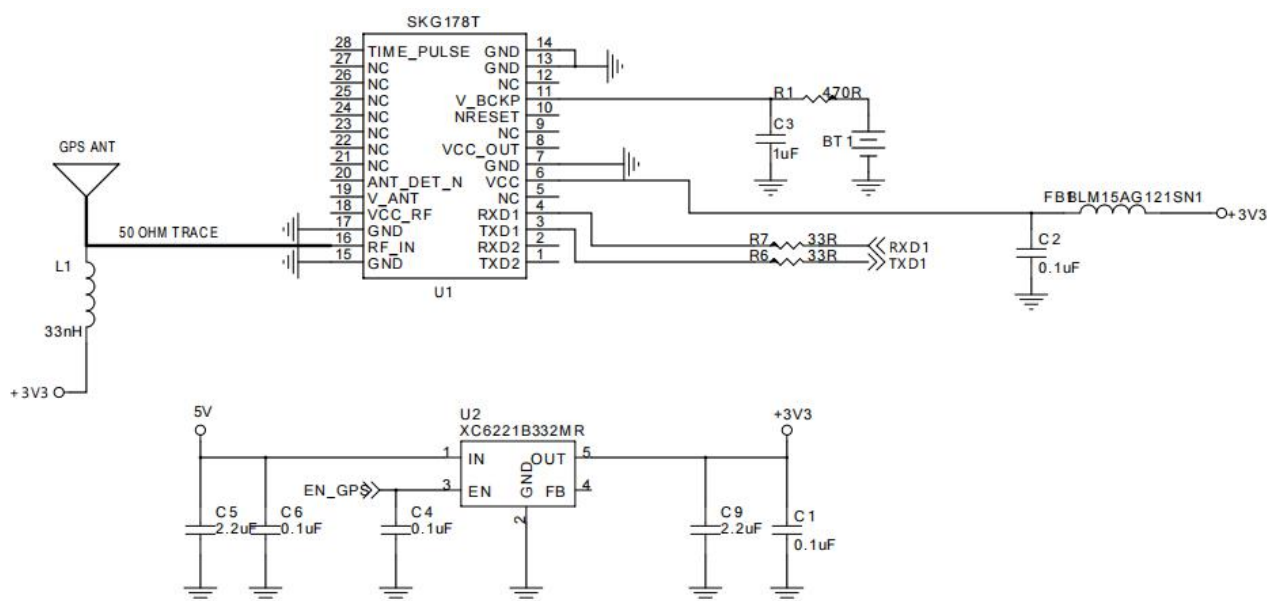


图 13-1 SKG178T 参考原理图

14 联系方式

Skylab M&C Technology Co., Ltd.

深圳市天工测控技术有限公司

地址: 深圳市龙华区龙华街道工业东路利金城科技工业园 9# 厂房 6 楼

电话: 86-755 8340 8210 (Sales Support)

电话: 86-755 8340 8510 (Technical Support)

传真: 86-755-8340 8560

邮箱: technicalsupport@skylab.com.cn

网站: www.skylab.com.cn www.skylabmodule.com