

SKG30AX-09H

北斗三号区域短报文 规格书/Datasheet

文档信息/Document information

标题/Title	SKG30AX-09H 北斗三号区域短报文模块规格书 SKG30AX-09H BDS-3 Area Short Message Module Specification Document	
文档类型/Document type	规格书/Datasheet	
文档编号/Document number	SL-24110473	
版本和日期/Version and date	V1.01	7-Nov-2024
秘密等级/Disclosure restriction	外部公开/External public	

版本历史Revision History

版本Revision	描述Description	审查Approved	日期Date
V1.01	初始发布Initial Release	Lena	20241107

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 © 2024, 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。

SKYLAB reserves all rights to this document and the information contained herein. Products, names, logos and designs described herein may in whole or in part be subject to intellectual property rights. Reproduction, use, modification or disclosure to third parties of this document or any part thereof without the express permission of SKYLAB is strictly prohibited.

The information contained herein is provided “as is” and SKYLAB assumes no liability for the use of the information. No warranty, either express or implied, is given, including but not limited, with respect to the accuracy, correctness, reliability and fitness for a particular purpose of the information. This document may be revised by SKYLAB at any time. For most recent documents, visit www.skylab.com.cn.

Copyright © 2024, Skylab M&C Technology Co., Ltd.

SKYLAB® is a registered trademark of Skylab M&C Technology Co., Ltd in China.

目录

1 产品简介	4
1.1 模块概述	4
1.2 模块优势特征	4
2 产品指标描述	5
2.1 性能指标	5
2.2 模块电气特性	6
2.3 模块环境适应性	6
2.4 模块机械特性	6
3 模块接口及管脚定义	8
3.1 模块接口说明	8
3.1.1 电源接口	8
3.1.2 北斗 SIM 卡智能接口	8
3.1.3 UART 接口	8
3.1.4 RF 射频接口	8
3.2 管脚定义	9
4 注意事项	11
4.1 静电防护	11
4.2 湿敏等级	11
5 设计参考及建议	12
5.1 原理图应用设计	12
5.2 PCB 设计建议	13
5.2.1 电源布局布线	13
5.2.2 射频布局布线	13
5.2.3 其他建议	13
6 模块贴片工艺要求	14
7 联系我们	15

1 产品简介

1.1 模块概述

SKG30AX-09H 是一款北斗三号区域短报文通信模块，其内部集成了 LNA 低噪声放大器、射频收发信号滤波器、短报文射频基带一体化处理器、PA 功率放大器等核心芯片。该模块可嵌入到整机产品中，通过外接北斗 SIM 智能卡及北斗短报文无源天线，即可实现北斗三号区域短报文信息收发及位置报告等基本功能。

SKG30AX-09H 采用邮票孔的表贴封装，内部电路集成度高、功耗低，非常易于集成到整机产品中，提升客户的产品竞争力。模块支持通过单 UART 串口实现模块固件升级及与上位机之间的数据通信。

SKG30AX-09H 可广泛应用于通信盲区的补盲通信、行业应急通信、通信手段备份完善等应用场景，如各行业通信盲区监控管理、应急求救管理、无人区监控管理、户外运动管理、便携式终端、个人佩戴终端等。



图 1 SKG30AX-09H 模块产品示意图

1.2 模块优势特征

SKG30AX-09H 是一款非常紧凑的北斗三号短报文通信模块，在小尺寸封装条件下可以达成高灵敏度、高收发成功率、低功耗等优异性能。模块具有如下优势特征：

- ◆ 模块集成了北斗三号短报文射频基带一体化 SOC 芯片，更为紧凑、工作可靠性更高；
- ◆ 模块集成了高效率线性功放，发射瞬态功耗更低；
- ◆ 模块集成了灵活的收/发通道控制技术，功耗更低；
- ◆ 模块采用紧凑性设计方案，有利于用户整机的灵活布局，应用范围更广。

2 产品指标描述

2.1 性能指标

SKG30AX-09H 模块支持北斗三号短报文通信及定位，其主要性能指标如下表所示：

表 1 SKG30AX-09H 模块主要性能指标

参数大类	参数小类	性能指标				备注
		最小值	典型值	最大值	单位	
发射指标	发射频段	Lf1: 1614.26±4.08 Lf2: 1618.34±4.08			MHz	
	发送信息速率	2	-	16	kbps	可配置
	发射功率		33.5		dBm	功率可调
	BPSK 相位调制误差		≤3		°	
	发射载波抑制		≥30		dBc	
	发射端口驻波		≤2:1			
接收指标	射频接收频率	S:2491.75±8.16			MHz	
	接收信息速率	8	-	24	kbps	自适应
	接收通道个数		≥14			
	接收灵敏度	信息速率: 8kbps	≤-130		dBm	通信误码率 ≤1E-5
		信息速率: 16kbps	≤-127.5		dBm	
		信息速率: 24kbps	≤-123.8		dBm	

参数大类	参数小类	性能指标				备注
		最小值	典型值	最大值	单位	
	接收端口驻波	≤ 1.5			1	
	接收通路噪声系数 NF	≤ 1.8			dB	
捕获性能	首次捕获时间	≤ 2			s	
	重捕获时间	≤ 1			s	
通信及定位性能	通信成功率	$\geq 95\%$				无外部干扰
	定位精度	20	50	100	米	

2.2 模块电气特性

- ◆ 模块大信号工作电压 VCC_PA: 默认直流 5V;
- ◆ 模块小信号工作电压 VCC: 默认直流 5V;
- ◆ 数字接口电平: LVTTTL 电平, 2.7V~3.6V, 默认 3.3V;
- ◆ 模块发射瞬态功耗: $\leq 6.5W$ (典型值);
- ◆ 模块待机 (关闭发射通道) 功耗: $\leq 0.65W @5V$;
- ◆ 模块休眠 (关闭整个模块) 功耗: $\leq 0.001W @5V$;

备注:

不建议超过推荐工作供电范围, 模块长时间超限工作, 存在损坏风险。

2.3 模块环境适应性

- ◆ 工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$;
- ◆ 储存温度: $-50^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$;
- ◆ 工作湿度: 95% (温度 $+55^{\circ}\text{C}$);

2.4 模块机械特性

模块采用邮票封装形式, 其尺寸满足: 长*宽*高=30mm x 35mm x 3.6mm;

模块机械尺寸如下图所示:

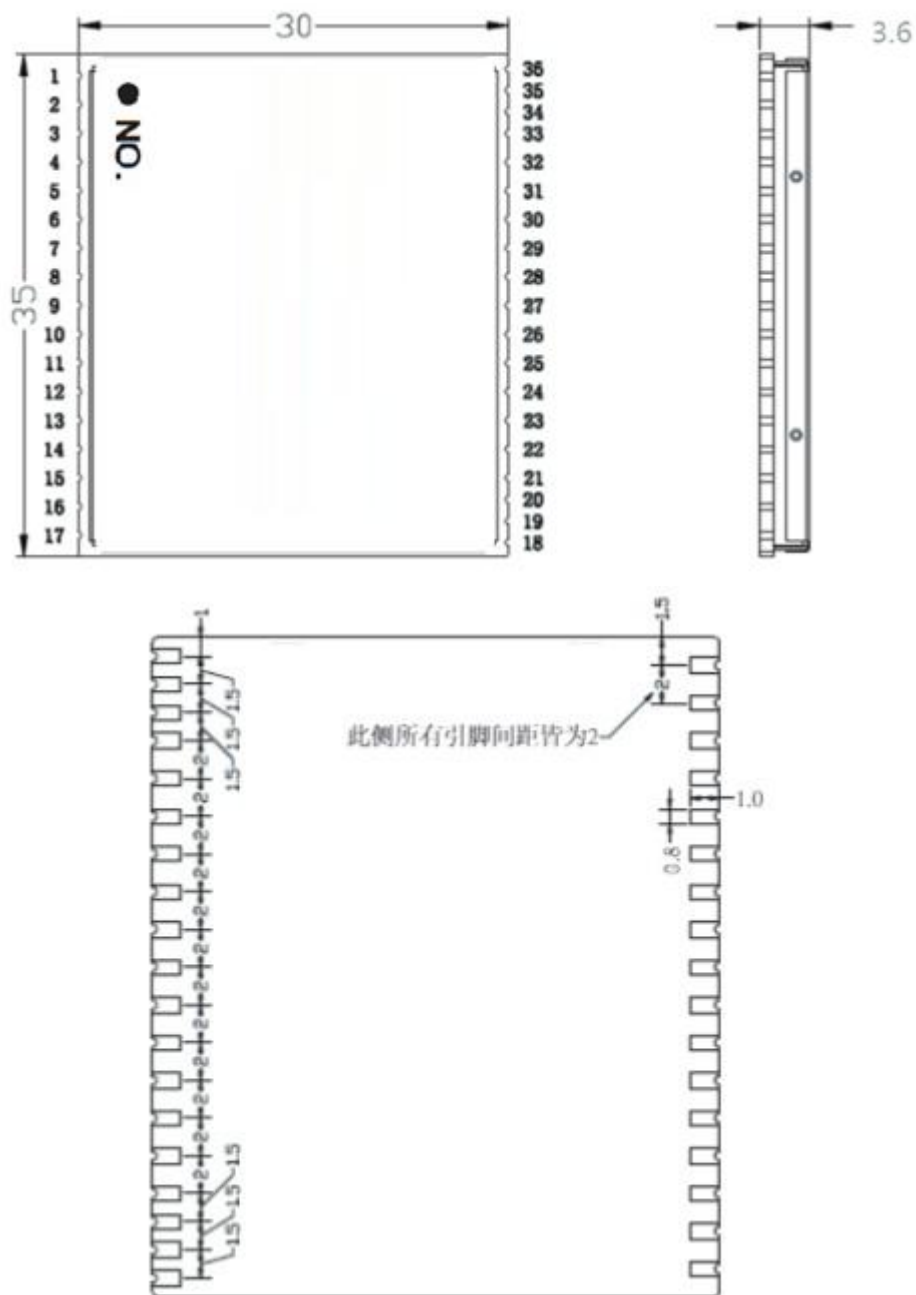


图 2 SKG30AX-09H 模块封装尺寸示意图

3 模块接口及管脚定义

3.1 模块接口说明

3.1.1 电源接口

SKG30AX-09H 模块具有两个直流电源输入接口，即VCC_PA 与VCC，其电源工作特性参阅上述章节。由于北斗电路在瞬态发射时存在着较大的发射功耗及纹波，所以模块将大信号工作电压和小信号工作电压进行了隔离设计，防止发射电路影响接收电路工作。

大信号工作电压 VCC_PA 主要用于发射通路的射频功放供电，整机设计时，需要在模块相应的管脚用大电容进行去耦，供电时要求最大能够提供 1.5A 以上的持续电流。

小信号工作电压 VCC 主要用于模块内部的接收通路以及芯片等小信号供电，整机设计时需要与 VCC_PA 进行隔离，建议选用单独的电源管理芯片为 VCC 供电。

3.1.2 北斗 SIM 卡智能接口

- ◆ 短报文模块提供 4 个信号给到 SIM 卡，即 3.3V 直流电源、数据信号、时钟信号、复位信号；
- ◆ 为确保短报文模块对外围 SIM 卡的驱动能力，在进行整机设计时，需要对 SIM 卡的数据信号、时钟信号以及复位信号进行上拉处理；
- ◆ 在进行整机设计时，模块与 SIM 卡之间的布局布线要尽量远离 RF 大信号、大电流电源信号以及高速数字信号，且走线尽量短；
- ◆ SIM 卡的供电由模块提供，因此为保证良好的电源及信号回流，模块的 GND 要和 SIM 卡的 GND 须连接在一起；
- ◆ 确保模块对外提供的时钟信号 SIM_CLK 保持良好的电磁兼容特性，将 SIM_CLK 做好包地保护处理；
- ◆ 建议在 SIM 卡座附件放置 ESD 保护，TVS 管选型 Vrms 为 5V，寄生电容小于 10pF，布局靠近卡座管脚。

3.1.3 UART 接口

SKG30AX-09H 模块对外提供两组 UART 串口信号，电平特性为 3.3V_LVTTL 电平，默认通信速率为 115200 波特/秒。

3.1.4 RF 射频接口

SKG30AX-09H 模块对外提供两个射频接口，即 RF_IN 和 RF_OUT。两个射频接口均采用了包地处理，防止射频端口阻抗突变适配。

RF_IN 端口驻波比 ≤ 1.8 ，RF_OUT 端口驻波比 ≤ 2.0 ，在进行整机设计时需考虑这两个端口的阻抗匹配，建议在整机板卡上增加 Π 型匹配电路。

3.2 管脚定义

表 2 SKG30AX-09H 模块管脚定义

管脚	信号名	IO 属性	电平标准	描述
1	GND	P	—	接地
2	RXD0	I	3.3V	UART 通信串口，LVTTTL 电平；默认波特率 115200，此串口用于数据通信及固件升级等；
3	TXD0	O	3.3V	
4	GND	P	—	接地
5	SIM_3.3V	P		模块对外提供的 SIM 卡电源，3.3V
6	SIM_IO	I/O	3.3V	SIM 卡数据信号
7	SIM_SCLK	O	3.3V	SIM 卡时钟信号
8	SIM_SRST	O	3.3V	SIM 卡复位信号
9	GND	P	—	接地
10	GND	P	—	接地
11	GND	P	—	接地
12	GND	P	—	接地
13	VCC_PA_IN1	P	—	PA 电源输入，+5.0V，供电电流≥1.5A
14	VCC_PA_IN2	P	—	
15	GND	P	—	接地
16	GND	P	—	接地
17	GND	P	—	接地
18	GND	P	—	接地
19	RF_OUT	O		模块射频发射端口，50Ω阻抗

管脚	信号名	IO 属性	电平标准	描述
20	GND	P	—	接地
21	GND	P	—	接地
22	GND	P	—	接地
23	GND	P	—	接地
24	Mod_EN	I	—	模块使能，高电平有效， $1.2V < V_{EN} < VCC$;
25	GND	P	—	接地
26	VCC_IN	P	—	模块小信号电源输，默认 5V，供电电流 $>0.5A$;
27	Mod_RST	I		低电平时模块复位
28	RXD1	I	3.3V	UART 通信串口，LVTTTL 电平；默认波特率 115200，此串口用于通信、调试及固件升级等；
29	TXD1	O	3.3V	
30	1pps	O	—	秒脉冲输出
31	NC	/	/	保留
32	GND	P	—	接地
33	NC	/	/	保留
34	GND	P	—	接地
35	RF_IN	I		模块 RDSS 射频接收端口， 50Ω 阻抗
36	GND	P	—	接地
备注： 信号属性说明：以模块自身为参考，I 表示输入到模块的信号，O 表示输出到模块的信号，I/O 表示双向信号，P 表示电源或者地信号。				

4 注意事项

4.1 静电防护

模块上的射频电路包含静电敏感器件，焊接、安装和运输过程中请注意静电防护，请不要用裸手直接碰触模块管脚，否则可能会导致模块损坏。

4.2 湿敏等级

本模块湿敏等级满足 MSL3 等级。

拆除包装塑封后放置超过 168 小时后必须烘烤干燥后才能焊接使用，烘烤条件参照 IPC/JEDEC J-STD-033 标准。本模块的包装卷带最高耐温 50℃，请勿带卷带进行高温烘烤，如拆开卷带包装，模块放在耐高温托盘中，可以承受 125 度烘烤温度。

模块只允许一个烘烤循环，重复多次烘烤有导致管脚氧化的风险，请避免多次烘烤。

5 设计参考及建议

5.1 原理图应用设计

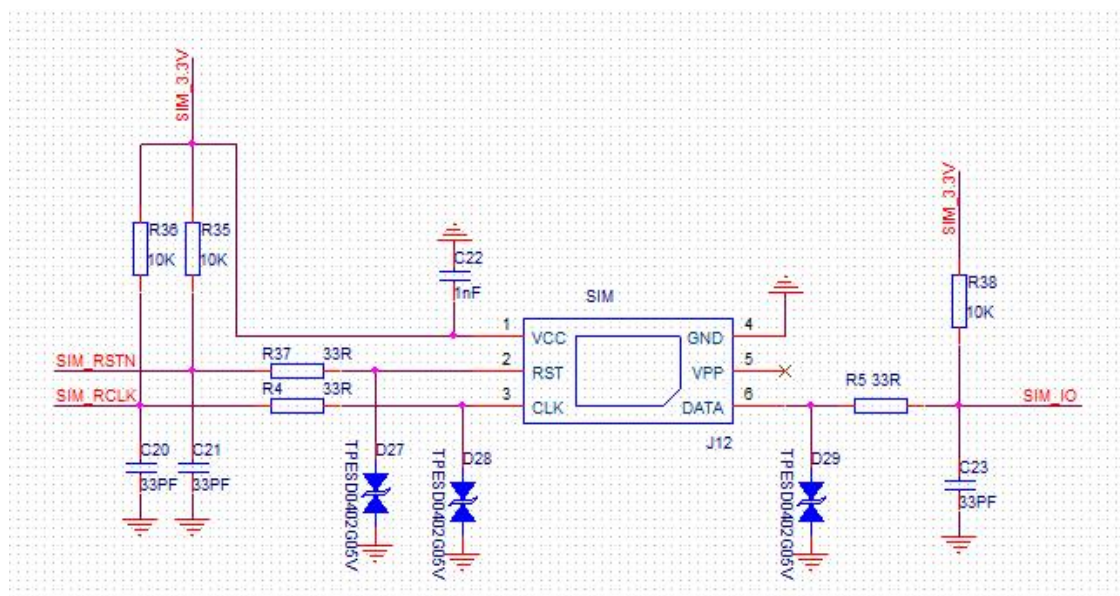
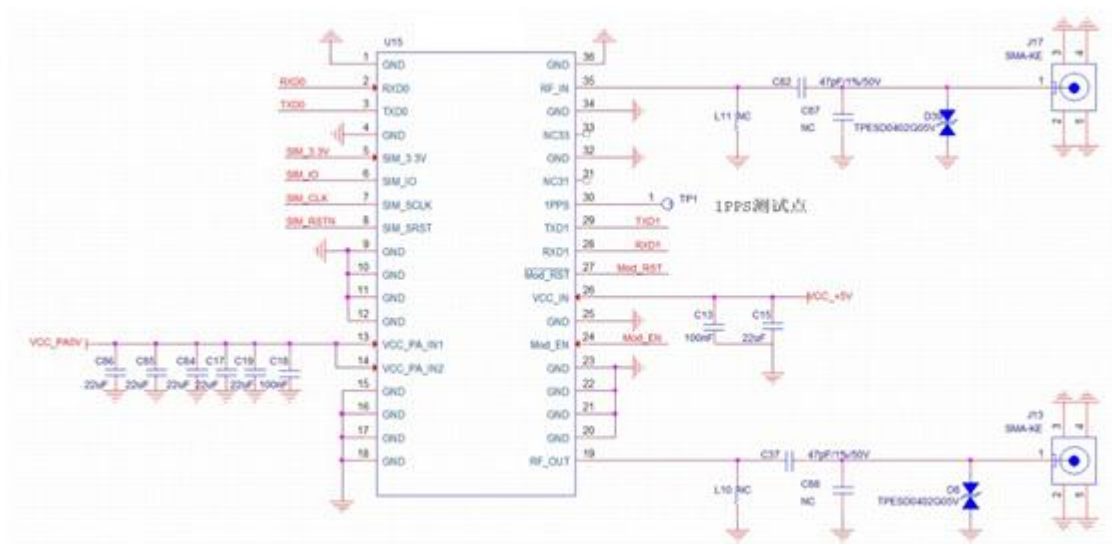


图 3 SKG30AX-09H 模块原理设计参考图

5.2 PCB 设计建议

5.2.1 电源布局布线

- ◆ 模块大信号电源（供给功放）的去耦电容应尽量靠近模块管脚；
- ◆ 大信号电源线宽要求应确保满足 1.5A 以上电流通过。
- ◆ 小信号电源的去耦电容应尽量靠近模块管脚；
- ◆ 小信号电源线宽要求应确保满足 0.5A 以上电流通过。

5.2.2 射频布局布线

- ◆ 射频线在 PCB 上需要设计成 50 欧姆特征阻抗，且离射频接口的路径尽量短；
- ◆ 合理选择射频线的参考层，避免发射射频线宽过窄，不利于大信号发射；
- ◆ 射频走线不要走直角和锐角，可走圆角以及斜面角；
- ◆ 射频走线尽量不要更换信号层，且有完整的参考面；
- ◆ 射频走线若采用共面波导型式，射频线两侧的过孔间距控制在 $\lambda/20$ 以内；
- ◆ 注意单板内噪声对射频信号的干扰，避免板内多次谐波在信号频点附近；
- ◆ 避免模块到天线的射频走线经过模块底下或从其他器件下方穿过；
- ◆ 大信号射频电路和小信号射频电路要尽量远离，防止干扰。

5.2.3 其他建议

- ◆ 模块的 VCC 供电电源纹波尽量控制在 50mV 以内，并且避免电源上有干扰；
- ◆ 请确保上位机与模块设置的波特率保持一致；
- ◆ 天线建议选用有质量保证的无源天线；
- ◆ 模块焊接时请控制好温度与操作方式，避免模块损坏。

6 模块贴片工艺要求

根据模块湿敏等级要求，在进行回流焊或者其他高温流程之前进行烘烤，烘烤条件为：

125℃±5℃@24H。

注意：钢网厚度推荐≥0.2mm，为避免模块反复受热损坏，建议将模块布局在客户产品的二次回流面。

模块回流焊接的曲线如下图所示：

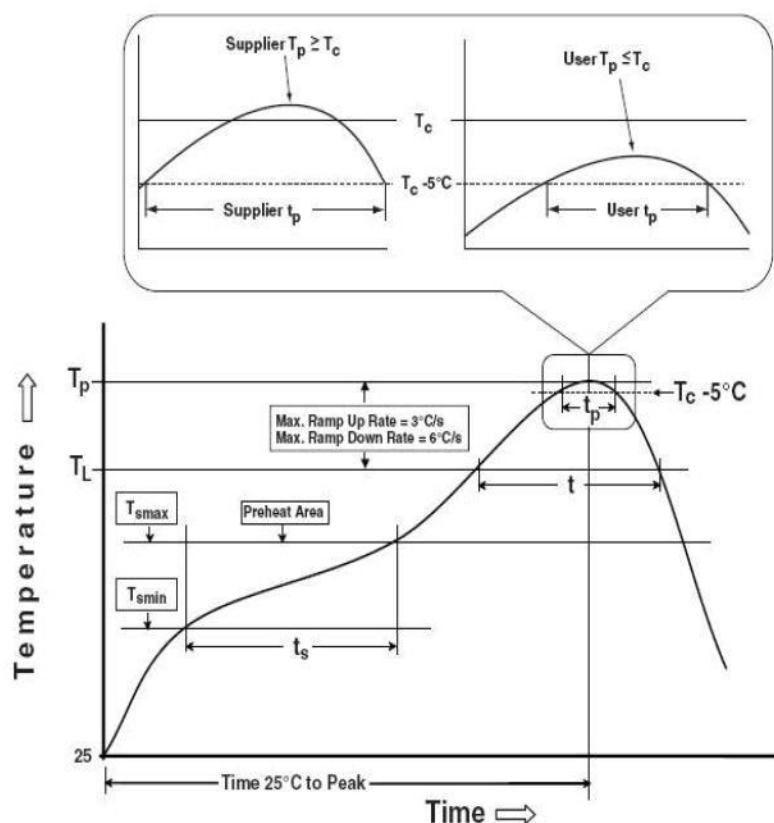


图 4 SKG30AX-09H 模块贴装回流焊曲线示意图

表 3 模块无铅工艺生产要求

Profile Feature	Pb-Free Assembly
Average Ramp-up Rate (T_{smax} to t_p)	3°C/second max.
-Temperature Min (T_{smin})	150°C
-Temperature Max (T_{smax})	200°C
-Temperature Max (T_{smin} - T_{smax})	60-120 seconds
Time maintained above:	
-Temperature (T_{SL})	217°C
-Time (T_L)	60-150 seconds
Peak-classification Temperature (t_p)*	240+0/-5°C ^①
Time within 5°C of actual Peak Temperature (t_p)	30 seconds ^②
Ramp-Down Rate	6°C/second max.
Time 25°C to Peak Temperature	8 minutes max.

- | |
|---|
| <p>①Tolerance for peak profile temperature (t_p) is defined as a supplier minimum and a user maximum.</p> <p>②Tolerance for time at peak profile temperature (t_p) is defined as a supplier minimum and a user maximum.</p> |
|---|

7 联系我们

Skylab M&C Technology Co., Ltd.

深圳市天工测控技术有限公司

地址: 深圳市龙华新区福城街道茜坑路88号鸿荣源.鸿创科技中心A区6栋11楼天工测控有限公司。

Address: Hong Rongyuan, No.88 XiKeng Road, Fucheng Street, Longhua new district, Shenzhen City. Hongchuang Technology Center area a 611th floor sky measurement and Control Co., Ltd..

Phone: 86-0755-2877 1280 (Sales Support)

Phone: 86-0755-8340 8210 (Technical Support)

Fax: 86-0755-8340 8560

E-Mail: technicalsupport@skylab.com.cn

Website: www.skylab.com.cn www.skylabmodule.com