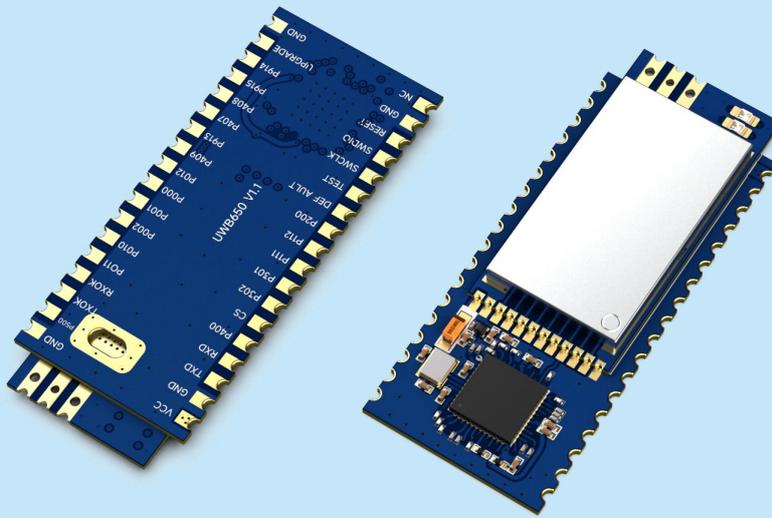

UWB 无线转 TTL，易于使用

空中数据速率达 6.8Mbps

高精度测距/室内定位

空旷环境通讯距离 1KM 以上

AES128 无线加密



目录

一、 产品描述	3
二、 产品特点	3
三、 应用领域	3
四、 内部框图	4
五、 性能参数	4
六、 典型应用电路	5
七、 脚位定义	5
八、 功能说明	7
九、 机械尺寸	10
附录： 炉温曲线图	11

注：文档修订记录

历史版本号	发布时间	修改内容
V1.0	2024-06	初次发布
V1.1	2024-06	修改产品描述

一、产品描述

UWB650 模块是思为无线推出的一款基于 UWB (Ultra Wide Band, 超宽带) 技术的无线通讯模块, 遵循 IEEE 802.15.4-2020 Standard 协议。UWB650 模块是在 UWB3000F27 基础上研发, 使该模块拥有 0.5W 的高功率功放芯片。用户无需去设计电路, 因为 UWB650 模块包含了无线通讯模块及相关电路, 并集成了 ESD 保护器件, 可有效提供 ESD 静电保护。UWB650 模块将 UWB 技术应用中的数据通讯、双边双向测距 (DS-TWR)、三点平面定位功能集于一身, 用户只需通过模块上的 UART 接口, 即可轻松使用这些功能, 无需再次设计开发。

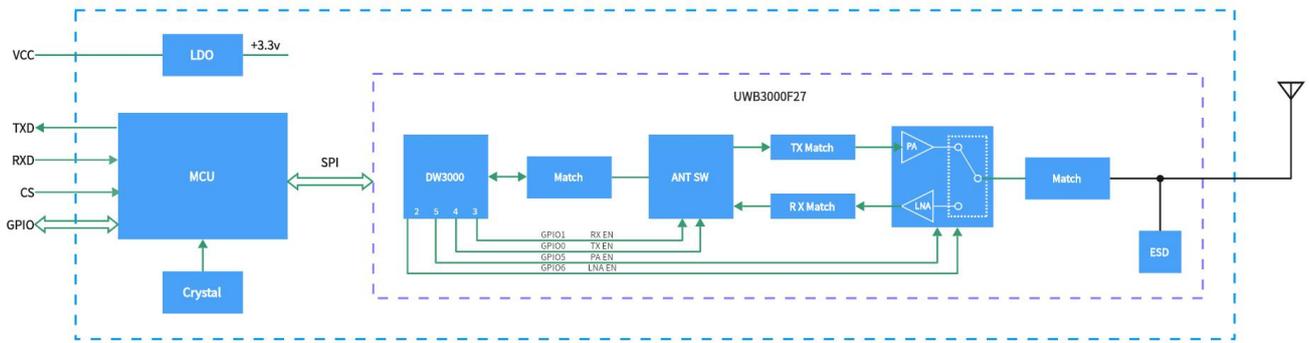
二、产品特点

- 遵循 IEEE 802.15.4-2020 Standard UWB 以及通讯协议
- 支持 UWB Channel 5 (6489.6MHz)
- 支持 6.8Mbps 和 850Kbps 空中数据速率
- 支持前导码 3/4/9/10/11/12, 不同前导码配置之间模块无法通讯
- 多档发射功率调节, 最大发射功率有 0.5w
- 超远距离数据通讯
- 采用双边双向测距 (DS-TWR)
- 采用三点平面定位法, 精确的定位计算
- 静电保护功能 (ESD)

三、应用领域

- 大型工业生产人员定位
- 煤矿井下定位
- 各种室内定位的场合
- 医院医护人员定位

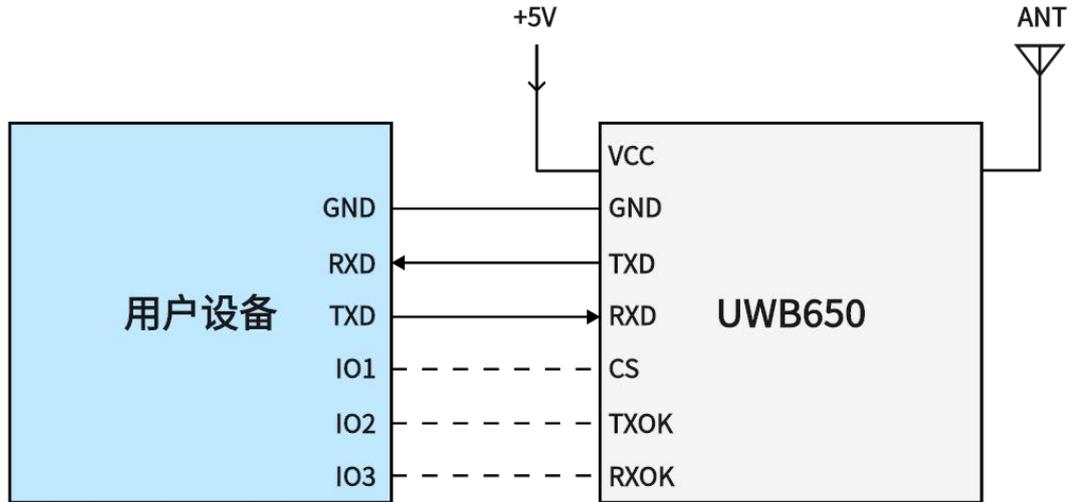
四、内部框图



五、性能参数

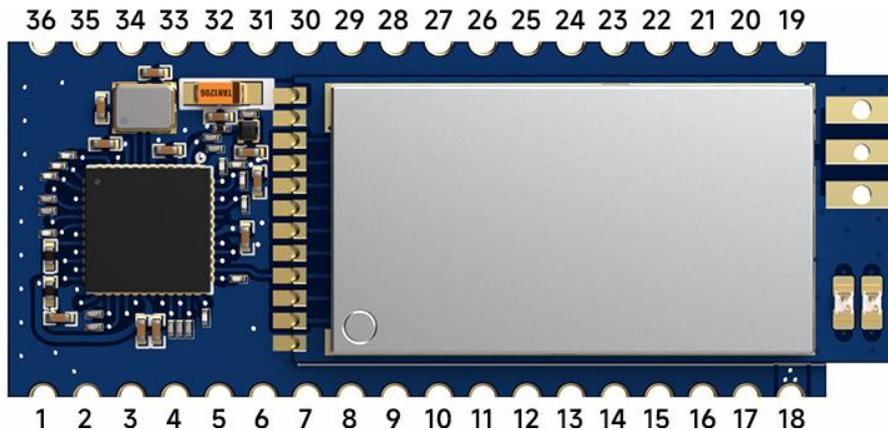
参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电压范围		3.0	4.2	5.5	V
工作温度范围		-20	25	60	°C
工作频率范围	CH5		6489.6		MHz
数据速率		850k		6.8M	bps
电 流 消 耗					
休眠电流			< 2.2		mA
数传时接收电流			64~72		mA
测距时接收电流			36		mA
数传时发射电流			<100		mA
测距时发射电流			36		mA
发 射 参 数					
发射功率	@VCC=5.0V	-5		27	dBm
发射带宽 (BW)			499.2		MHz
接 收 参 数					
接收灵敏度	@850Kbps		-100		dBm
	@6.8Mbps		-94		dBm

六、典型应用电路



注：模块的 TXOK 与 RXOK 引脚，仅在数传模式下起作用。

七、脚位定义



脚位编号	引脚定义	I/O	电平标准	描述
1	NC			
2, 17, 19, 36	GND	-	0-3.3V	接电源地
3	RESET	I	0-3.3V	模块复位脚，正常高电平，拉低复位
4	Reserved		0-3.3V	悬空
5	Reserved		0-3.3V	悬空
6	TEST	I	0-3.3V	保留
7	DEFAULT	I	0-3.3V	内部上拉，工作状态下持续拉低 10s 左右强制重启并恢复出厂设置

8	P200	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
9	P112	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
10	P111	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
11	P301	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
12	P302	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
13	CS	I	0-3.3V	休眠脚, 内部上拉, 外部施加低电平时进入休眠
14	P400	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
15	RXD	I	0-3.3V	串口数据输入脚, 外接设备的 TXD 引脚
16	TXD	O	0-3.3V	串口数据输出脚, 外接设备的 RXD 引脚
18	VCC	-	3.0-5.5V	外接电源正极
20	P500	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
21	TXOK	O	0-3.3V	仅数传模式使用, 默认低电平。数据发送完毕后输出高电平
22	RXOK	O	0-3.3V	仅数传模式使用, 默认低电平。模块接收到数据到串口输出完毕这段时间内一直输出高电平
23	P011	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
24	P010	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
25	P002	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
26	P001	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
27	P000	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
28	P012	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
29	P409	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
30	P913	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
31	P407	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
32	P408	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
33	P915	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
34	P914	I/O	0-3.3V	内接单片机 I0, 可扩展应用
35	UPGRADE	I	0-3.3V	内部上拉。外部输入低电平后复位模块进入串口升级模式

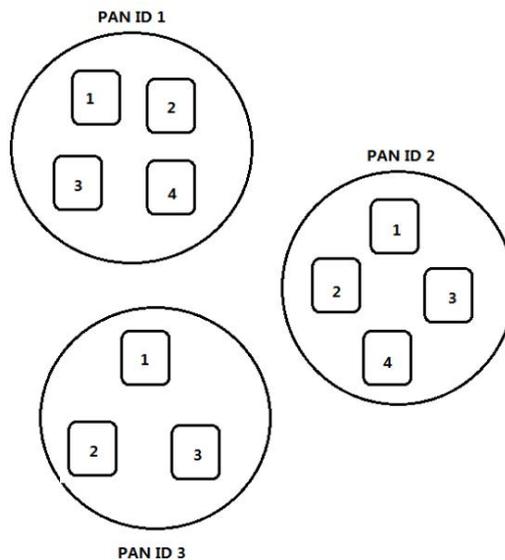
八、功能说明

8.1 概述

模块根据 IEEE802.15.4-2020 Standard, 遵循以下无线通讯协议:

PHY Payload								
MAC Header (MHR)							MAC Payload	MAC Footer (MFR)
Frame Control	Sequence Number	Destination PAN Identifier	Destination Address	Source PAN Identifier	Source Address	Aux Security Header	Frame Payload	FCS
2 octets	1 octet	0 or 2 octets	0, 2 or 8 octets	0 or 2 octets	0, 2 or 8 octets	0, 5, 6 10 or 14 octets	Variable number of octets	2 octets

其中, PAN Identifier(以下简称 PAN ID)与 Address 为 UWB 设备的重要属性, 它们之间的关系如下图:



其中, PAN ID 相当于 UWB 模块中的组分类, 在 UWB 设备无线配置均相同, 且开启了帧过滤(Frame filtering)的情况下, 只有同样 PAN ID 值的 UWB 设备才能互相通信。Address 则为 UWB 模块在当前 PAN ID 下的唯一地址, 用于保证无线数据可以正确的发送到期望的设备中。

此外, 为了保证无线数据传输的稳定性与准确性, 模块之间的前导码、空中数据速率、AES 密钥配置也都需要相同, 任意一个不同都不能相互通讯。

8.2 数据传输功能

模块从串口获取到数据之后, 在发送数据之前会对数据进行封装。用户单包数据最多可以输入 1010 个字节, 且会被视为通讯协议中的 MAC Payload 部分。用户在使用过程中无需关心 MHR 部分与 MFR 部分。

当模块接收到其他模块发送的数据时，会对数据包进行解析，并通过串口输出 MAC Payload 部分。

模块支持 AES-128 (Advanced Encryption Standard) 加解密功能。只有相同 AES 配置的模块才能通讯。

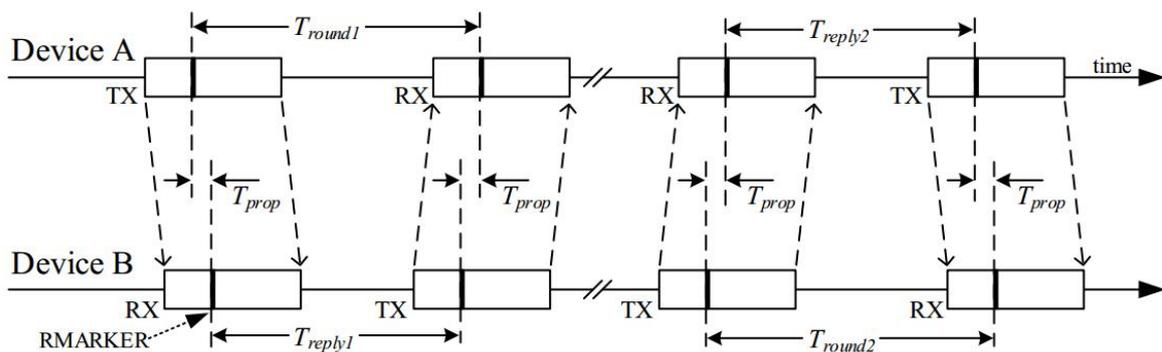
8.3 测距功能

测距功能分为发起端 (Initiator) 和响应端 (Responder)，一个模块的发起端 (Initiator) 与响应端 (Responder) 无法共存，同一时刻一个响应端 (Responder) 只能与一个发起端 (Initiator) 进行测距。

模块进入测距功能时，默认为响应端 (Responder)，模块可以自动响应发起端 (Initiator) 的测距信号并开始测距流程，无需用户操作。

模块切换到发起端 (Initiator) 时，最多可以与 5 个响应端 (Responder) 模块进行轮询形式的测距。

测距流程如下：



每完成一次测距流程，发起端 (Initiator) 和响应端 (Responder) 都可以获得一个互不共享的距离数值 (Initiator 与 Responder 的测距数值均为自己计算得出)。

8.4 定位功能

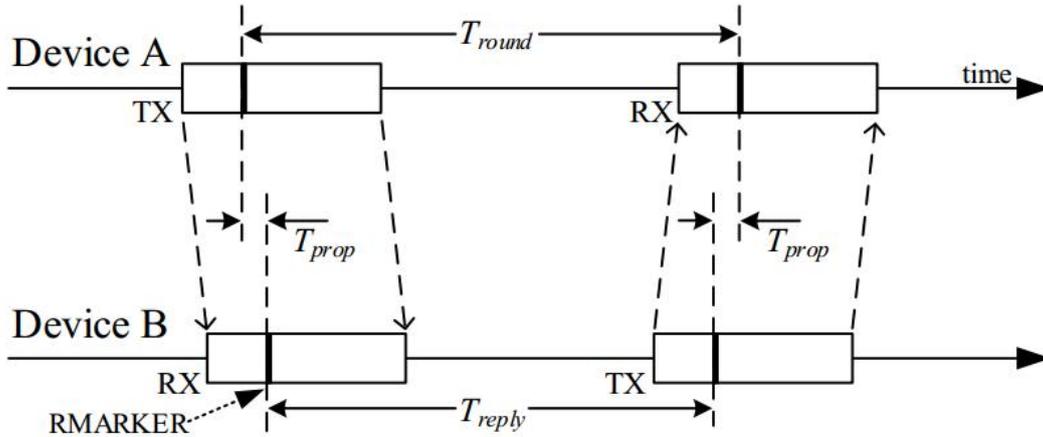
定位功能分为标签 (Tag) 和基站 (Station) 2 个角色。同一时刻一个基站 (Station) 只能与一个标签 (Tag) 进行定位流程。

模块进入定位功能时，默认为基站 (Station) 角色，模块可以自动响应标签 (Tag) 的测距信号并开始测距流程，无需用户操作。

模块切换到标签 (Tag) 功能时，用户可以通过配置命令指定模块与哪 3 个基站 (Station) 发

起测距获取定位。如果不设置，则模块会随机获取周围 3 个基站 (Station) 的信息来发起测距获取定位。

测距流程如下：



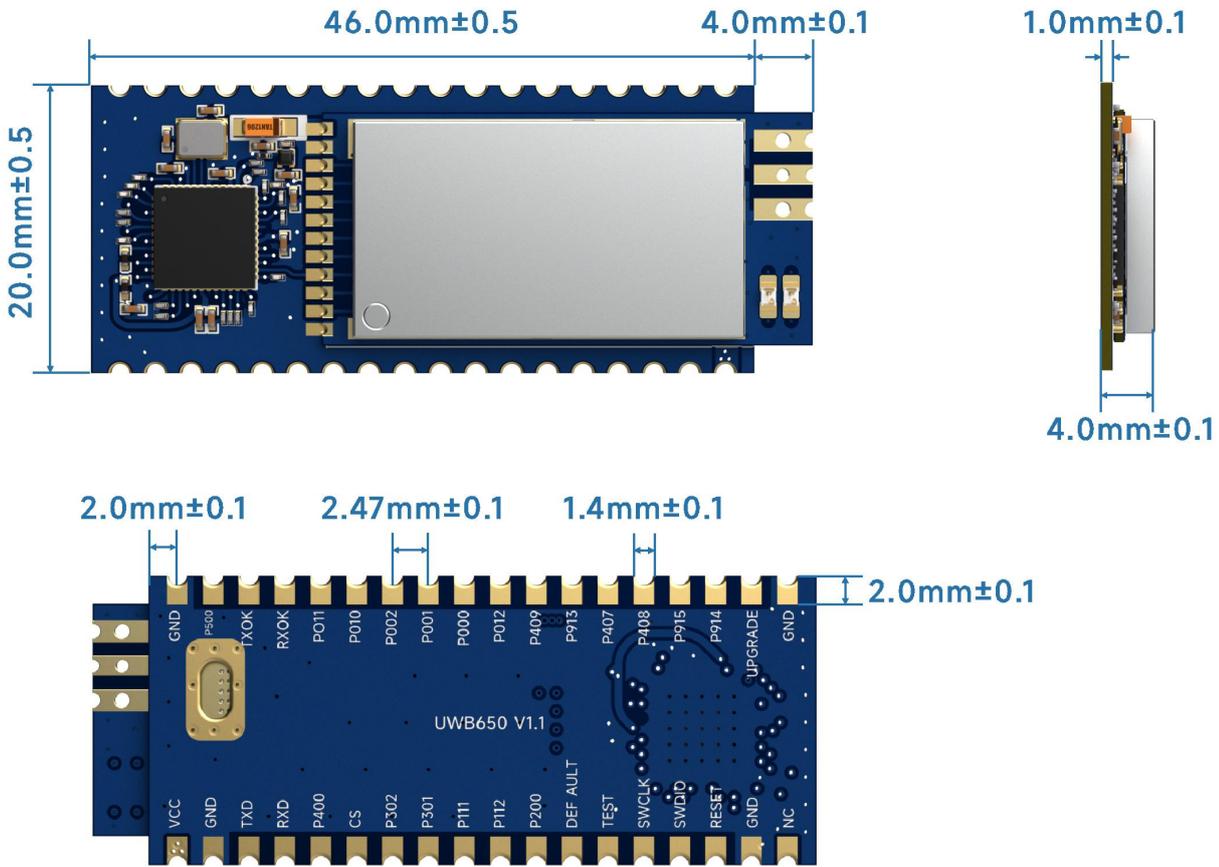
模块作为标签(Tag)获取到与周围 3 个基站 (Station) 的距离后，通过定位算法即可得出自身的相对位置。

8.5 睡眠模式

模块在正常工作时，CS 引脚为输入状态，内部上拉。当 CS 引脚被外部施加低电平时，进入睡眠模式，期间模块内部的 MCU、UWB 芯片以及功放芯片将停止工作，并保持一个低电流。

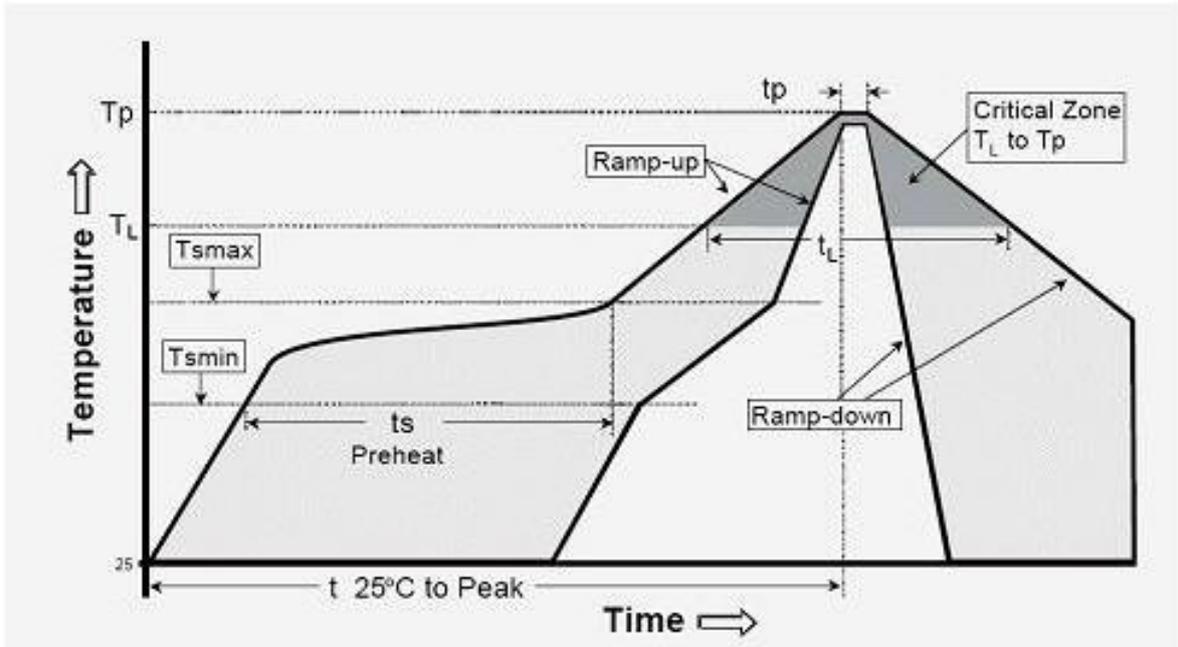
当 CS 引脚被外部施加高电平，模块会从睡眠模式下唤醒，期间 MCU 会唤醒内部 UWB 芯片，并逐项恢复 UWB 芯片的各项参数。

九、机械尺寸



附录：炉温曲线图

We recommend you should obey the IPC related standards in setting the reflow profile:



IPC/JEDEC J-STD-020B the condition for lead-free reflow soldering	big size components (thickness $\geq 2.5\text{mm}$)
The ramp-up rate (Tl to Tp)	3°C/s (max.)
preheat temperature	
- Temperature minimum (Tsmmin)	150°C
- Temperature maximum (Tsmmax)	200°C
- preheat time (ts)	60~180s
Average ramp-up rate(Tsmmax to Tp)	3°C/s (Max.)
- Liquidous temperature(Tl)	217°C
- Time at liquidous(tL)	60~150 second
peak temperature(Tp)	245+/-5°C