产品简介

Product Introduction

GURC01

超声波传感和信号处理器

Preliminary

1 产品特性

存储器

- MTP：非易失性存储器，8bit 位宽，9Bytes，存储校准数据（OSC 校准数据、用户自定义数据、放大器增益配置等参数）、ID
- 易失性存储器：存储寄存器数值

时钟

- OSC：12MHz 振荡器，支持用户校准

电源与电源管理

- V_{SUP} 范围：6V~18V
- 支持 V_{SUP} 过压检测、欠压检测
- V_{DDD} 范围：4.5V~5.5V
- V_{DDA} 范围：3.1V~3.5V
- POR 阈值：4.5V
- 支持待机模式

传感器驱动器

- 测量模式支持接收模式、发波模式
- 可编程传感器频率：30kHz~83kHz
- 可编程变压器驱动电流：187mA~404mA

接收器

- 接收模拟前端，包括 PGA、AAF、ADC
- PGA：可编程放大器，模拟放大倍数 36~50dB
- AAF：抗混叠滤波器，DC 增益 2.3 倍，单位增益带宽 200kHz
- ADC：12bit，1MHz 采样率，有效位不低于 8bit

信号处理器

- 数字滤波器
- 数字放大器：可配置数字放大器，支持灵敏度时间控制（STC）
- 回波检测：支持静态阈值生成、自动阈值生成（ATG），支持回波宽度检测、回波峰值检测（EPD），支持通过快速时间常数算法（FTC）、近场阈值生成（NFTG）增强信号，支持时间测量

通讯接口

- 3 线双向通讯接口，灵活的通信协议
- 传输命令、数据
- 获取包络曲线
- 获取回波检测信号

内置温度传感器

JTAG 调试接口

应用

- 超声泊车辅助系统（USPA,PAS 等）
- 工业距离测量

封装类型

- QFN20

包装类型

- 托盘
- 编带

Preliminary

目录

1 产品特性 1

2 引脚信息 4

2.1 引脚分布 4

3 功能描述 4

3.1 概述 4

3.1.1 超声波距离测量原理 4

3.1.2 测量周期 4

3.2 系统架构框图 6

4 电气特性 7

4.1 电气特性测试条件 7

4.1.1 最大值和最小值 7

4.1.2 典型值 7

4.2 建议的工作条件 7

4.3 绝对最大额定值 7

4.3.1 最大温度特性 7

4.3.2 最大额定电压特性 8

4.3.3 ESD 保护 8

4.3.4 静态闩锁 8

5 典型应用 8

5.1 典型应用电路 8

6 回流焊信息 10

7 封装信息 10

8 包装信息 12

8.1 托盘包装 12

8.2 编带包装 13

9 订货信息 14

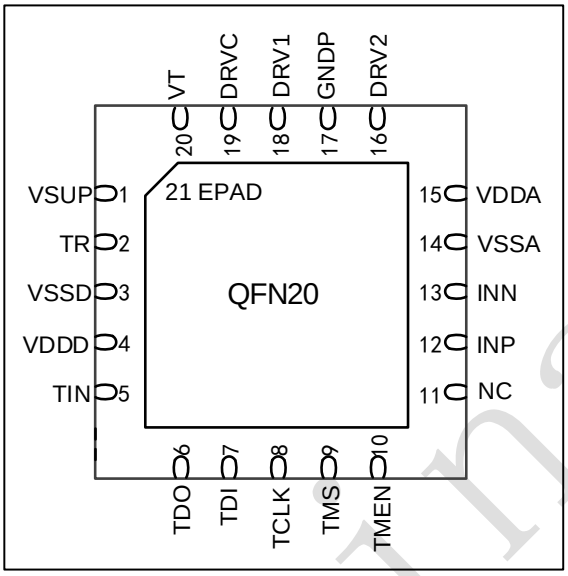
Preliminary

Preliminary

2 引脚信息

2.1 引脚分布

图 1 GURC01 系列 QFN20 引脚分布图



3 功能描述

GURC01 是超声波传感器驱动芯片，用于驱动超声波传感器发出超声波，并接收、处理回波信号，实现检测物体距离的功能。主要应用于超声泊车辅助系统（USPA、PAS 等）、工业距离测量。

芯片内部主要包括存储器、时钟、电源、传感器驱动器、接收器、信号处理器、通信接口组成。本章主要介绍 GURC01 系列产品系统架构、各模块的功能。

3.1 概述

3.1.1 超声波距离测量原理

超声波距离测量是利用发出与接收超声波来检测物体的距离。

传感器发出一个超声波脉冲，检测到物体的时候进行反射并被接收，传感器与物体之间的距离 S，传感器发出与接收超声波的时间为 t，v 为声速（v=343m/s），可以通过如下公式得到距离 S：

$$S = v * t / 2$$

3.1.2 测量周期

使用 IC 执行一次超声波测距操作周期如下：

（1） 测量噪声

自动测量环境噪声，将测量的噪声水平与阈值进行比较，在测量后，通过测量信息传输到 ECU

Preliminary

上。

（2） 生成发波信号

超声测量周期使用 SND（发送）或 REC （接收）命令启动测量。

（3） 采样包络数据

传感器生成发波信号并发出，检测到物体时，信号被反射回来，反射脉冲经过接收器放大、模数转换与信号处理，与可编程阈值或自动阈值进行比较。

（4） 检测障碍物

如果回波脉冲超过所设定的阈值，TR 线被拉低，将信号传到控制单元，经过计算可以得到从发出脉冲信号到接收脉冲信号的时间，这段时间与物体的距离成正比。

（5） ECU 接收诊断信息

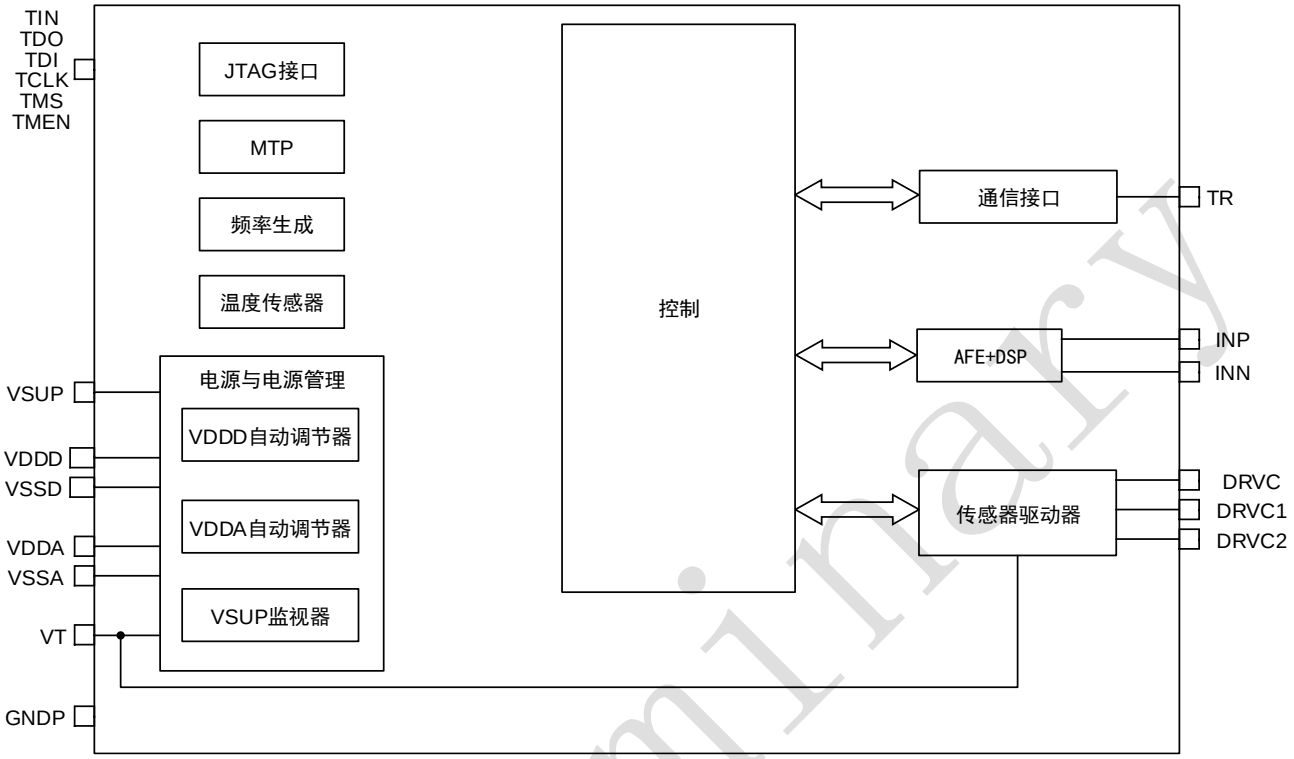
在通讯过程中的异常状态，传送到 ECU。

一旦一个超声测量周期被启动，就不能中断该周期，如果未进行测量，则处于空闲状态。

Preliminary

3.2 系统架构框图

图 2 GURC01 系统架构框图



Preliminary

4 电气特性

4.1 电气特性测试条件

所有时间值均基于典型振荡器频率 f_{OSC} 的典型值，所有电压参考 GNDP，流入端子的电流为正，从端子引出的电流为负。

4.1.1 最大值和最小值

除非另有说明，最大值、最小值是基于 V_{SUP} = +6V 至+18V、T_A = -40°C 至+105°C 的工作条件。

4.1.2 典型值

除非另有说明，典型值是基于 V_{SUP}=12V 和 T_A=+25°C 的工作条件。

4.2 建议的工作条件

表格 1 推荐的工作条件

符号	参数	最小值	最大值	单位
f_{DRV}	传感器驱动器频率	38	72	kHz
V_{SUP}	电源电压	6	18	V
V_{INP}/V_{INN}	引脚 INP 和 INN 处的直流输入电压	-1.0	1.0	
I_{INP}/I_{INN}	输入引脚 INP 和 INN 的电流	-20	20	mA

4.3 绝对最大额定值

超过下列绝对最大额定值的应力可能会对设备造成永久性损坏。这些只是压力额定值；不暗示设备在这些条件或本文件操作部分所列条件以外的任何其他条件下运行。长期暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

4.3.1 最大温度特性

表格 2 最大温度特性

符号	条件	描述	数值	单位
T_A	-	环境温度	-40~+105	℃
T_J	-	结温度	-40~+125	
$T_{STG,焊接}$	无胶带，焊接至 PCB	焊接存储温度	-55~+125	
$T_{STG,未焊接}$	未焊接	磁带中未焊接的存储温度	-40~35	

Preliminary

4.3.2 最大额定电压特性

表格 3 最大额定电压特性

符号	条件	描述	最小值	最大值	单位
V_{SUP}	-	电源电压	-0.3	36	V
V_{SUP}	t<500ms	电源电压	-0.3	40	
V_{TR}	-	引脚 TR 处的电压	-0.3	36	
V_{TR}	t<500ms	引脚 TR 处的电压	-0.3	40	
V_D	-	引脚 TIN、TDO、TDI、TCLK、TMS 和 TMEN 的电压	4.5	5.5	
V_{INP}/V_{INN}	-	引脚 INP、INN 的电压	-1.5	1.5	
V_{DDD}	-	内部数字电源电压	4.5	5.5	
V_{DDA}	-	内部模拟电源电压	3.1	3.5	
V_{DRV1}, V_{DRV2}, V_{DRVC}, V_T	-	引脚 DRV1、DRV2、DRVC 和 VT 的电压	-0.3	40	

4.3.3 ESD 保护

表格 4 ESD 特性

符号	参数	条件	最大值	单位
$V_{ESD(HBM)}$	引脚 VSUP 和 TR	根据 AEC-Q100-002（HBM）芯片级测试	TBD	kV
	其他引脚		TBD	kV
$V_{ESD(CDM)}$	角落附近引脚（引脚 1,5,6,10,11,15,16,20）	根据 AEC-Q100-011（CDM）芯片级测试	TBD	V
	其他引脚		TBD	V

4.3.4 静态闩锁

表格 5 静态闩锁特性

符号	参数	条件	类型
LU	静态闩锁	T_A=+25℃/105℃，根据 JEDEC 标准 JESD 78	TBD

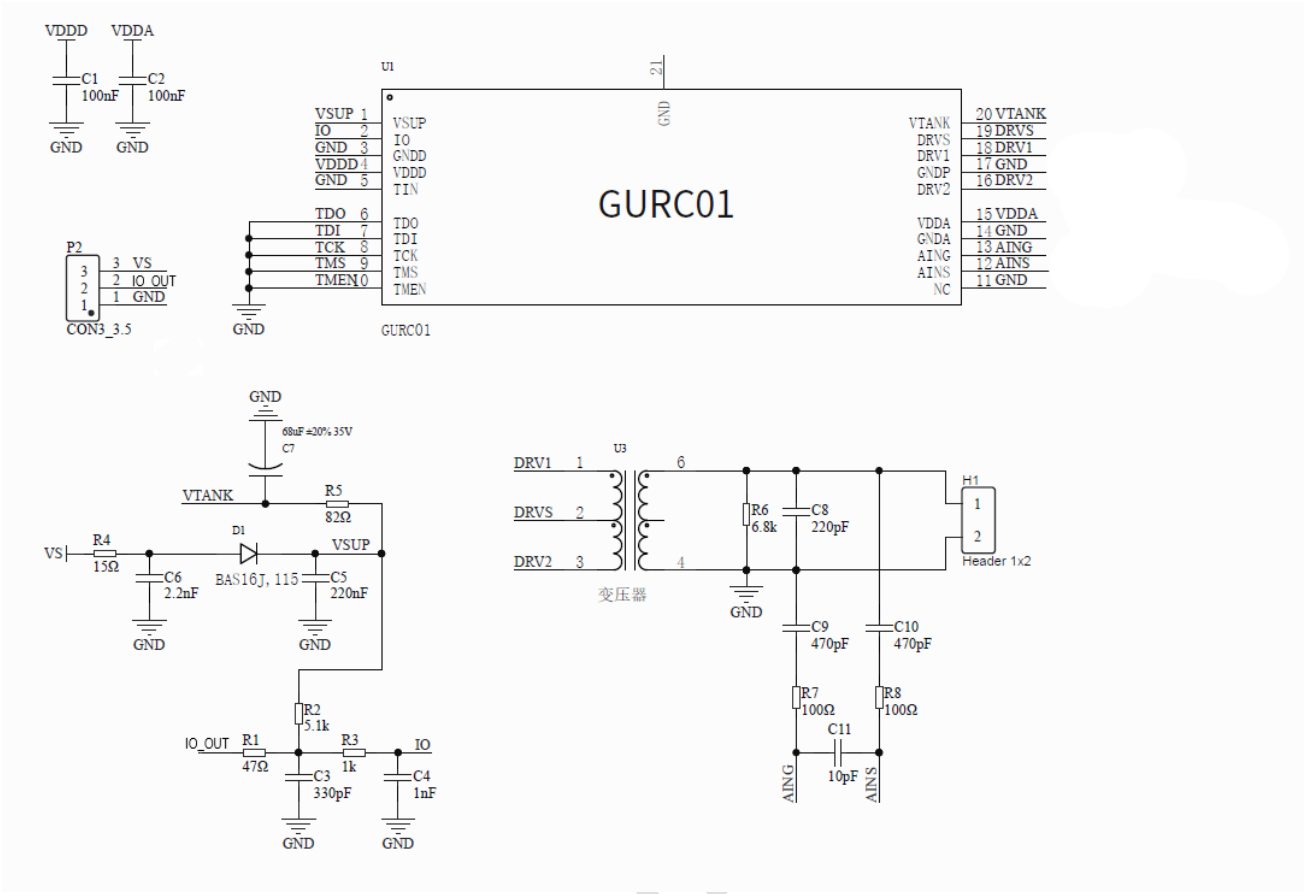
5 典型应用

5.1 典型应用电路

ECU 和超声波模块之间的连接，通过三根导线，分别是 GND、VSUP 和 DATA。

Preliminary

图 3 GURC01 典型电路

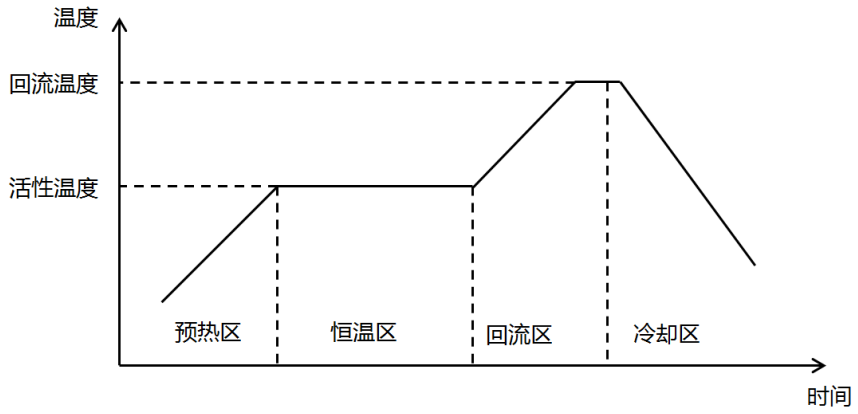


Preliminary

6 回流焊信息

回流焊的温度曲线和信息如下所示：

图 4 回流焊温度曲线



1、预热区升温斜率建议在 1~3℃/s

2、恒温区时间建议 60~90s，活性温度建议 80~160℃之间

3、回温区时间建议 30~60s，升温斜率建议 3℃/s，峰值温度建议不超过 260℃

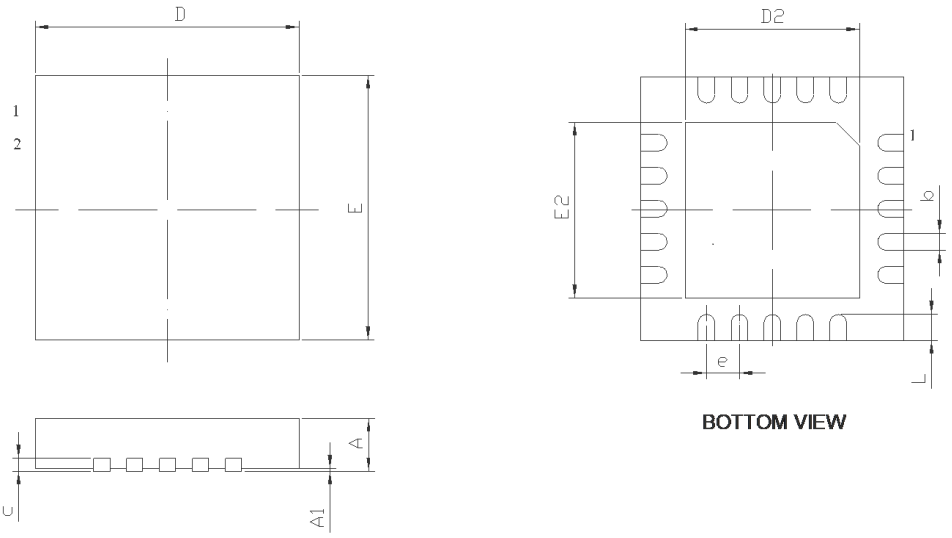
4、冷却区降温速率建议 4℃/s 左右

5、具体温度曲线设置应根据所使用的锡膏型号及实际 SMT 环境来调整

以上曲线图和说明仅供参考。

7 封装信息

图 5 QFN20 封装图



注意：根据 JEDEC 标准 JESD-51-2（静止空气条件下），JESD-51-5（裸露焊盘焊接到 PCB 并带有热导孔）和 JESD-51-7（4 层 PCB），典型的结到环境热阻 Rth，ja 为 55°C/W。

表格 6 封装数据

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.55	2.65	2.75
e	0.50		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.55	2.65	2.75
L	0.35	0.40	0.45

注意：mm 值有效，英寸值包含舍入误差。

图 6 QFN20-4 x4 焊接 Layout 建议

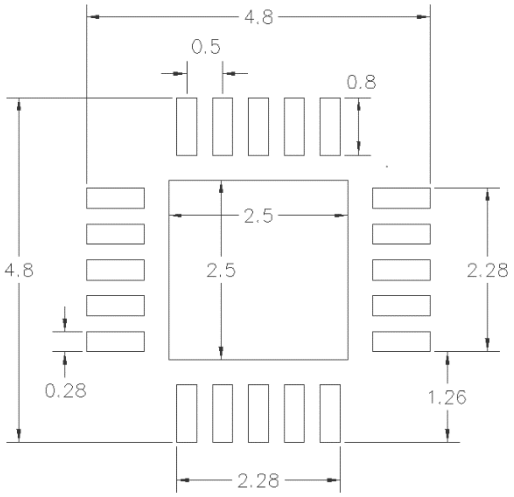
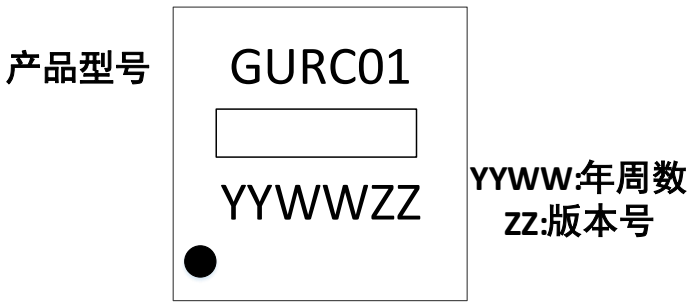


图 7 标识图

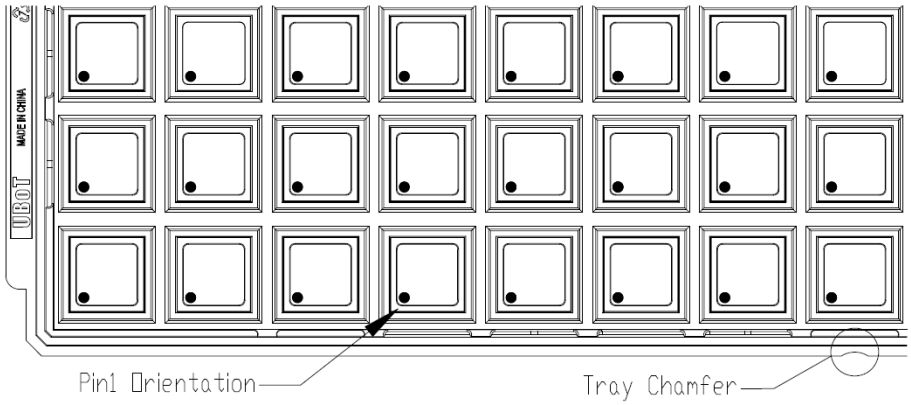


Preliminary

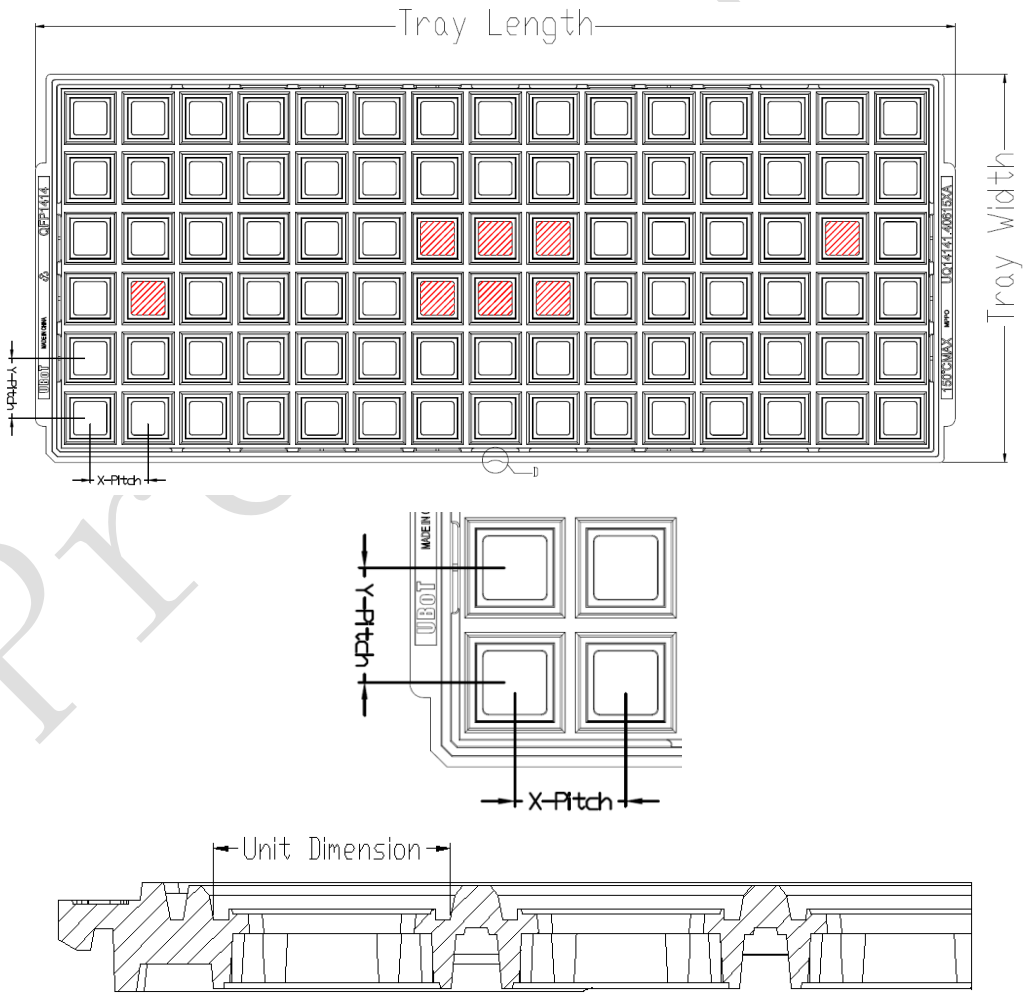
8 包装信息

8.1 托盘包装

图 8 托盘包装示意图



Tray Dimensions



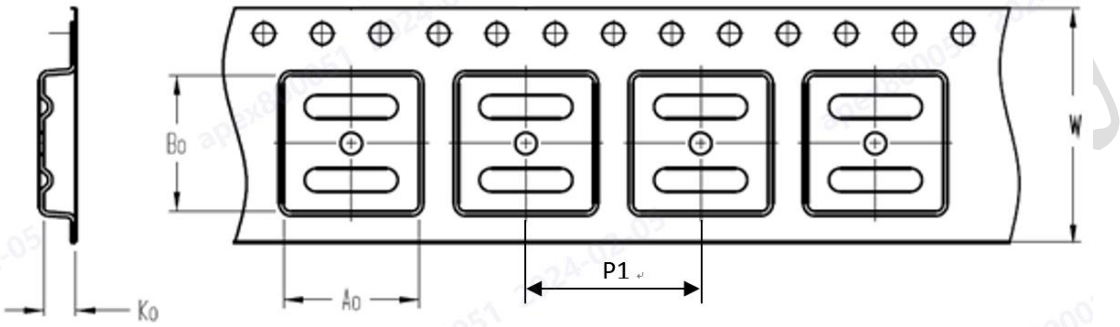
所有照片仅供参考，外观以产品为准

表格 7 托盘包装参数规格表

Device	PKG Type	Pins	SPQ	X-Dimension	Y-Dimension	X-Pitch	Y-Pitch	Tray Length	Tray Width
GURC01	QFN	20	4900	4.2	4.2	8.8	9.2	322.6	135.9

8.2 编带包装

图 9 带状包装规格图



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
P1	Dimension designed to accommodate the component pitch
W	Overall width of the carrier tape

图 10 卷带中 PIN1 方向的象限分配

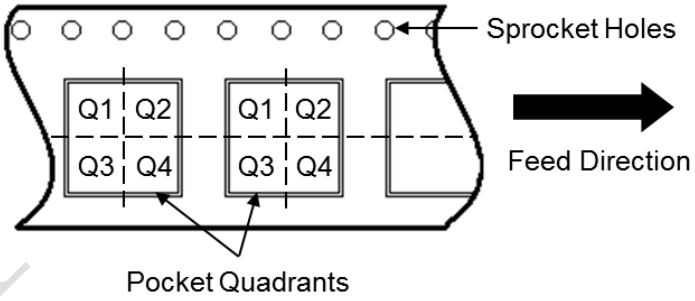
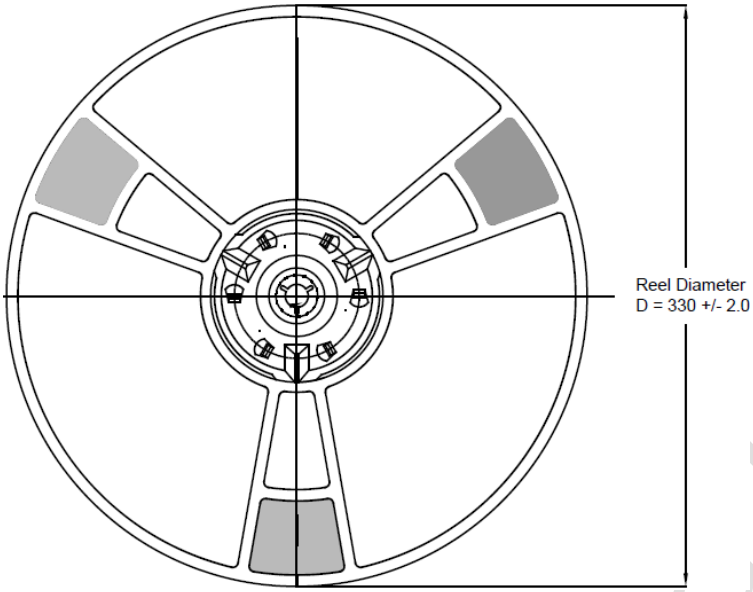


图 11 卷盘尺寸



表格 8 带状包装参数规格表

Device	Package Type	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	P1 (mm)	K0 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
GURC01-R	QFN	20	5000	330	4.3	4.3	1.1	8	12	Q1

9 订货信息

表格 9 订货信息列表

订货编码	接口	封装	包装	SPQ	温度范围
GURC01	3 线	QFN20	托盘	4900	-40°C ~ +105°C
GURC01-R	3 线	QFN20	编带	5000	-40°C ~ +105°C

Preliminary