功能特性

- 电池过充电保护功能：
  - 保护电压 3.65V, 3.75V, 3.85V, 4.0V, 4.175 V~4.5V 精度 ±25 mV，步进 25 mV
  - 迟滞电压 0.1V, 0.15V, 0.2V，精度 ±50mV
- 电池过放电保护功能：
  - 保护电压1.5V, 2.2V~2.8V，精度 ±50 mV，步进 100mV
  - 恢复电压 2.0V, 2.7V, 3.0V，精度 ±100mV
- 3段放电过流保护功能：
  - 放电过流保护电压1 0.05V~0.10V，精度 ±5mV，步进 50mV
  - 放电过流保护电压2 0.10V~0.30V，精度 ±10mV，步进 100 mV
  - 短路保护电压 0.20V~0.60V，精度 ±20 mV，步进 200 mV
- 充电过流保护功能
  - 保护电压 -0.01V~-0.05V，精度 ±5 mV，步进 10 mV
- 电池被动均衡功能
  - 均衡开启电压 3.525V, 3.875V, 4.05V~4.125V，精度 ±25 mV，步进 25 mV
- 支持级联功能
- 可选支持低压充电或禁止低压充电
- 外部电阻配置充放电高温保护阈值
- 充电器检测及负载检测功能
- 外部电容配置放电过流保护延时
- 电池断线保护功能
- 低功耗：
  - 工作时 15.0 μA (典型值) (Ta =+25°C)
  - 休眠时 5.0 μA (典型值) (Ta = +25°C)
- ESD等级:
  - Human Body Model: 2kV
  - Charged Device Model: 1kV
- 封装: SSOP24
- 符合RoHS标准，无铅

应用

- 电动工具电池组
- 电动自行车，电动滑板车
- 后备电源，储能电源
- 锂离子及锂聚合物电池组

基本说明

LPB3074系列是一款专用于4-7串锂离子电池或锂聚合物电池组的低功耗保护芯片，内部集成了高精度电压检测电路，电流检测电路，温度检测电路，两个N沟道MOSFET的驱动，电池被动均衡电路，负载检测和充电器检测电路等。通过检测每串电池的电压、充放电电流、温度等信息，控制外部充放电MOSFET，实现电池过充电、过放电、充电过流、放电过流、短路，电池充放电高温等保护功能。

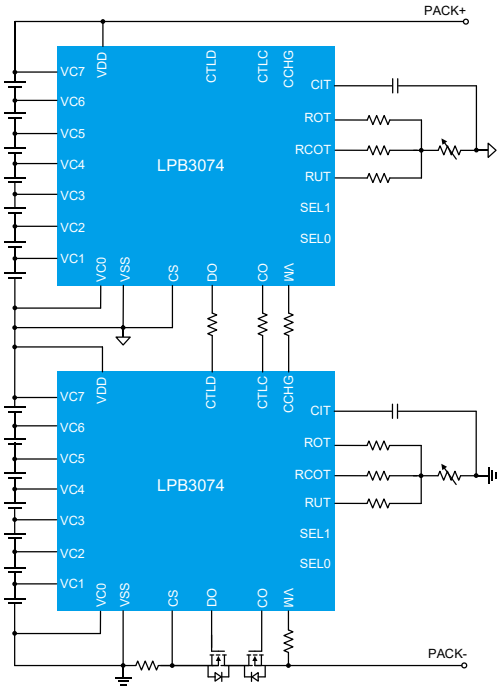
LPB3074集成了电池被动均衡功能，无需MCU控制可实现电池均衡，延长电池组续航时间和电池循环寿命。LPB3074集成了级联功能，可应用于超过7串的电池组。

订购信息

LPB3074-□□□□

- 封装：S-SSOP24
- 参数类型：从A到Z
- 过充电保护电压：
  - A到N- 4.175V+25mV/step
  - P到Z- 3.6V+50mV/step
- 版本号

简化线路图



Preliminary, LPS Confidential

产品信息

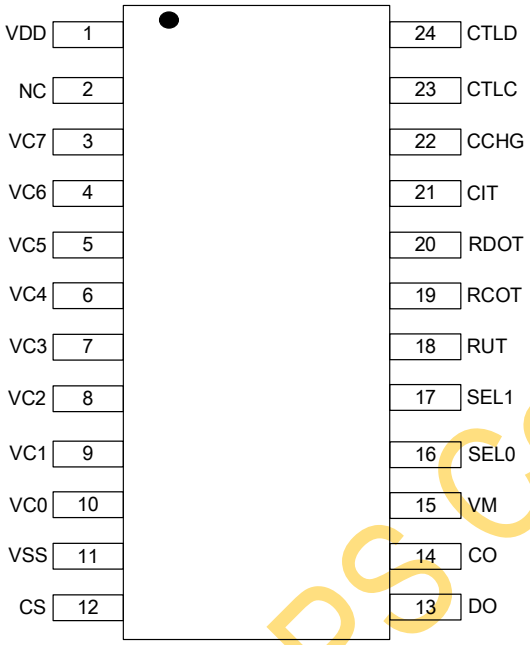
产品型号	Top Marking	Moisture Sensitivity Level	Package	Shipping
LPB3074-ADAS	LPS LPB3074 ADASYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ADBS	LPS LPB3074 ADBSYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ADCS	LPS LPB3074 ADCSYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ADDS	LPS LPB3074 ADDSYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ADES	LPS LPB3074 ADESYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ADFS	LPS LPB3074 ADFSYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ACAS	LPS LPB3074 ACASYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ABAS	LPS LPB3074 ABASYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ABBS	LPS LPB3074 ABBSYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-ABCS	LPS LPB3074 ABCSYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-AAAS	LPS LPB3074 AAASYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-AADS	LPS LPB3074 AADSYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-AQAS	LPS LPB3074 AQASYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-AUAS	LPS LPB3074 AUASYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
LPB3074-AXAS	LPS LPB3074 AXASYWX	MSL3	SSOP24	3K/REEL
Marking indication: Y: Year code. W: Week code. X: Batch numbers.				

Preliminary. LPS Confidential

产品型号	过充电压阈值 (V)	过充恢复阈值 (V)	过放电压阈值 (V)	过放恢复阈值 (V)	放电过流阈值 1 (mV)	放电过流阈值 2 (mV)	短路保护阈值(mV)	充电过流保护阈值(mV)	均衡开启电压（V）	支持低压充电
LPB3074-ADAS	4.25	4.15	2.7	3.0	50	100	200	-20	4.125	是
LPB3074-ADBS	4.25	4.15	2.5	2.8	50	100	200	-20	4.125	是
LPB3074-ADCS	4.25	4.15	2.5	2.8	100	200	400	-20	4.125	否（1V）
LPB3074-ADDS	4.25	4.15	2.5	2.8	50	100	200	-20	4.125	否（1V）
LPB3074-ADES	4.25	4.15	2.7	3.0	50	100	200	-20	4.125	否（1V）
LPB3074-ADFS	4.25	4.15	2.8	3.0	50	100	200	-20	4.125	是
LPB3074-ACAS	4.225	4.125	2.7	3.0	50	100	200	-20	4.10	是
LPB3074-ABAS	4.2	4.1	2.7	3.0	50	100	200	-20	4.075	是
LPB3074-ABBS	4.2	4.1	2.8	3.0	50	100	200	-20	4.075	是
LPB3074-ABCS	4.2	4.1	2.5	2.9	50	100	200	-20	4.075	否（1V）
LPB3074-AAAS	4.175	4.075	2.7	3.0	50	100	200	-20	4.05	是
LPB3074-AADS	4.175	4.075	2.7	3.0	50	100	200	-20	4.05	否（1V）
LPB3074-AQAS	3.65	3.55	2.3	2.7	50	100	200	-20	3.525	是
LPB3074-AUAS	3.85	3.75	2.3	2.6	50	100	200	-20	3.70	是
LPB3074-AXAS	4.0	3.9	1.5	2.0	50	100	200	-20	3.875	是

Preliminary, LPS Confidential

引脚排列图



SSOP24（top view）

引脚描述

引脚序号	名称	描述
1	VDD	正电源输入端子，建议通过一个 1kΩ电阻连接到 VC7，连接一个电容到地
2	NC	无连接
3	VC7	电池 7 的正电压连接端子
4	VC6	电池 7 的负电压，电池 6 的正电压连接端子
5	VC5	电池 6 的负电压，电池 5 的正电压连接端子
6	VC4	电池 5 的负电压，电池 5 的正电压连接端子
7	VC3	电池 4 的负电压，电池 3 的正电压连接端子
8	VC2	电池 3 的负电压，电池 2 的正电压连接端子
9	VC1	电池 2 的负电压，电池 1 的正电压连接端子
10	VC0	电池 1 的负电压连接端子
11	VSS	芯片地
12	CS	充放电过流检测端子
13	DO	放电驱动输出端子，推挽输出，驱动外部N沟道MOSFET
14	CO	充电驱动输出端子，推挽输出，驱动外部N沟道MOSFET
15	VM	放电过电流，过放电压保护锁定，充电器和负载检测端子
16	SEL0	串数选择端子
17	SEL1	串数选择端子

Preliminary, LPS Confidential

18	RUT	低温保护连接端子，外接一个电阻和NTC串联到地
19	RCOT	充电高温保护连接端子，外接一个电阻和NTC串联到地
20	RDOT	放电高温保护连接端子，外接一个电阻和NTC串联到地
21	CIT	放电过流延时设置端子，外接一个电容到地
22	CCHG	充电器检测输出端子，级联使用
23	CTLC	外部控制CO端子，级联使用
24	CTLD	外部控制DO端子，级联使用

Preliminary, LPS Confidential

绝对最大额定值 (Note 1)

VDD, VM, SEL0, SEL1, CS to VSS ---------- -0.3~45V
VC7, VC6, VC5, VC4, VC3, VC2, VC1, VC0 to VSS ---------- -0.3~VDD+0.3V
CO, DO to VSS ---------- -0.3~VDD+0.3V
CCHG, CTLC, CTLD to VSS ---------- -0.3~45V
RCOT, RDOT, RUT, CIT to VSS ---------- -0.3~6V
Maximum Junction Temperature (T_J) ---------- 150℃
Maximum Soldering Temperature (at leads, 10 sec) ---------- 260℃

Note 1. Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ESD等级

HBM (Human Body Model) ---------- 2000V
CDM (Charged Device Model) ---------- 1000V

推荐工作条件

VDD to VSS ---------- 4V to 31.5V
(VC7-VC6), (VC6-VC5), (VC5-VC4), (VC4-VC3), (VC3-VC2), (VC2-VC1), (VC1-VC0) ---------- 0~4.5V
CS to VSS ---------- -0.2~0.6V
VM to VSS ---------- 0~31.5V
Operating Junction Temperature Range (T_J) ----------40℃ to 125℃
Ambient Temperature Range ---------- -40℃ to 85℃

Preliminary, LPS Confidential

电气特性

(The specifications are at T_A=25℃, unless otherwise noted.)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
INPUT CURRENT						
I_{VDD}	正常模式供电电流	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1-VC0=3.5V		15	25	μA
I_{SLP}	睡眠模式供电电流	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1-VC0=2V		5	8	μA
过充电保护						
V_{OC}	过充保护电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=3.5V→4.4V	V_{OC}-0.025	V_{OC}	V_{OC}+0.025	V
V_{OCR}	过充解除电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=4.4V→3.5V	V_{OCR}-0.05	V_{OCR}	V_{OCR}+0.05	V
t_{OC}	过充保护延时	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=3.5V→4.4V	0.8	1	1.2	s
t_{OCR}	过充解除延时	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=4.4V→3.5V	50	100	150	ms
t_{RESET}	保护重置延时		10	20	30	ms
过放电保护						
V_{OD}	过放保护电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=3.5V→2.0V	V_{OD}-0.05	V_{OD}	V_{OD}+0.05	V
V_{ODR}	过放解除电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=2.0V→3.5V	V_{ODR}-0.1	V_{ODR}	V_{ODR}+0.1	V
t_{OD}	过放保护延时	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=3.5V→2.0V	0.8	1	1.2	s
t_{ODR}	过放解除延时	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1-VC0=2.0V→3.5V	120	240	360	ms
放电过流保护 1						
V_{EC1}	放电过流保护电压1	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1-VC0=3.5V, CS=0→0.07V	V_{EC1}-0.005	V_{EC1}	V_{EC1}+0.005	V
t_{EC1}	放电过流保护延时1	CS=0→0.07V, CIT=0.1μF	0.7	1	1.3	s
t_{EC1R}	放电过流解除延时		40	80	120	ms
放电过流保护 2						
V_{EC2}	放电过流保护电压2	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1-VC0=3.5V, CS=0→0.12V	V_{EC2}-0.01	V_{EC2}	V_{EC2}+0.01	V
t_{EC2}	放电过流保护延时2	CS=0→0.12V, CIT=0.1μF	70	100	130	ms
t_{EC2R}	放电过流解除延时		40	80	120	ms

Preliminary, LPS Confidential

电气特性(续)

(The specifications are at T_A=25℃, unless otherwise noted.)

短路保护						
V_{SHORT}	短路保护电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1-VC0=3.5V, CS=0→0.6V	V_{SHORT}-0.02	V_{SHORT}	V_{SHORT}+0.02	V
t_{SHORT}	短路保护延时	CS=0→0.3V, CIT=0.1μF	150	250	350	μs
t_{SHORTR}	短路解除延时		40	80	120	ms
充电过流保护						
V_{COC}	充电过流保护电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1-VC0=3.5V, CS=0→-0.08V	V_{COC}-0.005	V_{COC}	V_{COC}+0.005	V
t_{COC}	充电过流保护延时	CS=0→-0.03V, CIT=0.1μF	400	500	600	ms
t_{COCR}	充电过流解除延时		40	80	120	ms
电池均衡						
V_{BAL}	均衡开启电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =3.5V, VC1=3.5V→4.4V	V_{BAL}-0.025	V_{BAL}	V_{BAL}+0.025	V
VM 端子						
R_{PD}	VM下拉电阻	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1=3.5V, CS=0.2V→0V, VM>2V	70	100	130	kΩ
V_{CHRG}	充电器检测电压	过放电保护后，VM=1V→0V	0.15	0.25	0.35	V
t_{CHRG}	充电器检测延时	过放电保护后，VM=1V→0V	3	5	10	ms
V_{LD_DEC}	负载移除检测电压	VC7-VC6=VC6-VC5=VC5-VC4=VC4-VC3 =VC3-VC2=VC2-VC1 =VC1=3.5V, VM=VDD→0V	1.6	2	2.4	V
t_{LD_DEC}	负载移除检测延时		3	5	10	ms
Sleep Mode						
t_{SLP}	进入休眠延时		20	30	40	s
放电状态检测-CS 端子						
V_{DSC}	CS放电状态判断电压	过充电保护后，负载放电，（用于负端同口温度保护）	2	3.5	5	mV
t_{DSC}	放电状态检测延时		4	7	10	ms

Preliminary, LPS Confidential

电气特性(续)

(The specifications are at T_A=25℃, unless otherwise noted.)

CTLC , CTLD 端子						
V_{CTLX_L}	CTLX 端子低电平阈值电压			VSS+2		V
V_{CTLX_H}	CTLX 端子高电平阈值电压			VDD+2		V
I_{CTLX_LKG}	CTLX 漏电流		-1		1	μA
DO, CO 端子						
V_{DO_H} V_{CO_H}	CO, DO 高电平输出电压	VDD>=11.7V	10	11	12	V
		VDD<11.7V	VDD-1.2	VDD-0.7	VDD-0.3	V
V_{DO_L} V_{CO_L}	CO, DO 低电平输出电压		VSS		VSS+0.3	V
R_{DO_H}	DO 高电平驱动电阻			0.35		kΩ
R_{DO_L}	DO 低电平下拉电阻			0.2		kΩ
R_{CO_H}	CO 高电平驱动电阻			0.35		kΩ
R_{CO_L}	CO 低电平下拉电阻			0.2		kΩ
低压禁止充电						
V_{LV}	低压禁止充电阈值		V_{LV}-0.3	V_{LV}	V_{LV}+0.3	V
t_{LV}	低压禁止充电延时		20		120	ms
t_{LV}	低压禁止充电恢复延时		1.5	2.5	3.5	s
CCHG 端子						
I_{CCHG_L}	CCHG 下拉电流			1		μA
I_{CCHG_LKG}	CCHG 漏电流	高阻态时	-0.1	0	0.1	nA
SEL0, SEL1 端子						
V_{SEL_L}	SEL 逻辑低电平阈值				20%	VDD
V_{SEL_H}	SEL 逻辑高电平阈值		80%		100%	VDD
I_{SEL_LKG}	SELx 漏电流	V_{SELX}=0 to VDD	-0.1		0.1	μA

Preliminary, LPS Confidential

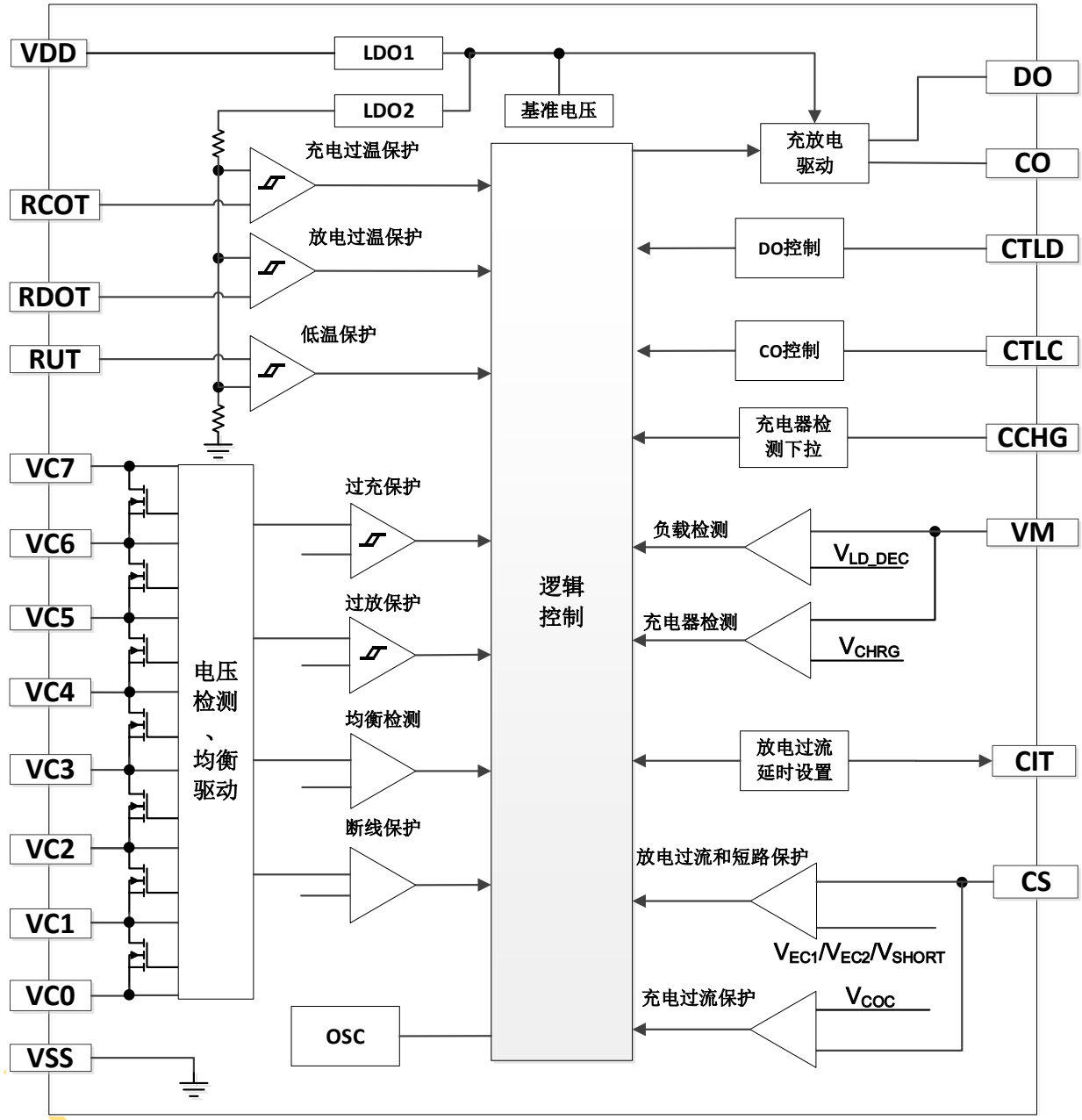
电气特性(续)

(The specifications are at T_A=25℃, unless otherwise noted.)

温度保护						
T_{COT}	充电高温保护阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22 kΩ, R_{UT}=275kΩ		50		℃
t_{COT}	充电高温保护延时		1	2	3	s
T_{COTR}	充电高温解除阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22kΩ, R_{UT}=275kΩ		45		℃
t_{COTR}	充电高温解除延时		1	2	3	s
T_{DOT}	放电高温保护阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22kΩ, R_{UT}=275kΩ		70		℃
t_{DOT}	放电高温保护延时		1	2	3	s
T_{DOTR}	放电高温解除阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22kΩ, R_{UT}=275kΩ		60		℃
t_{DOTR}	放电高温解除延时		1	2	3	s
T_{CUT}	充电低温保护阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22kΩ, R_{UT}=275kΩ		0		℃
t_{CUT}	充电低温保护延时		1	2	3	S
T_{CUTR}	充电低温解除阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22kΩ, R_{UT}=275kΩ		5		℃
t_{CUTR}	充电低温解除延时		1	2	3	S
T_{DUT}	放电低温保护阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22kΩ, R_{UT}=275kΩ		-20		℃
t_{DUT}	放电低温保护延时		1	2	3	s
T_{DUTR}	放电低温解除阈值	R_{NTC}=103AT/B=3435, R_{COT}=42kΩ，R_{DOT}=22kΩ, R_{UT}=275kΩ		-15		℃
t_{DUTR}	放电低温解除延时		1	2	3	s

Preliminary, LPS Confidential

原理框图


VDD
LDO1
LDO2
基准电压
DO
CO
充放电驱动
RCOT
充电过温保护
RDOT
放电过温保护
RUT
低温保护
DO控制
CTLD
CO控制
CTLC
充电器检测下拉
CCHG
VC7
VC6
VC5
VC4
VC3
VC2
VC1
VC0
VSS
电压检测、均衡驱动
过充保护
过放保护
均衡检测
断线保护
逻辑控制
负载检测
VLD_DEC
VM
充电器检测
VCHRG
放电过流延时设置
CIT
放电过流和短路保护
CS
VEC1/VEC2/VSHORT
充电过流保护
VCOC
OSC

功能描述

概述

LPB3074 系列是一款专用于 4-7 串锂离子电池或聚合物电池组的保护芯片，内部集成了高精度电压检测电路，电流检测电路，温度检测电路，两个 N 沟道 MOSFET 的驱动，电池均衡电路，负载检测和充电器检测电路等。
通过检测每串电池的电压、充放电电流， 温度等信息，控制外部充放电 MOSFET，实现电池过充电、过放电、充电过电流、放电过电流、短路、高低温保护等保护功能。LPB3074 可配置单独的过温和欠温保护阈值，提高了应用的灵活性。
LPB3074集成了电池被动均衡功能，无需MCU控制可实现电池均衡，延长电池组续航时间和电池循环寿命。LPB3074集成了级联功能，可应用于超过7串的电池组。

正常状态

所有电池电压都处于过充保护电压 (V_{OC}) 和过放保护电压 (V_{OD}) 之间，且 CS 端子电压低于放电过流保护电压 1 (V_{EC1}) 高于充电过流保护电压 (V_{COC})，且 RCOT、RDOT 和 RUT 端子未检测到 NTC 的温度触发充放电高低温保护时，LPB3074 处于正常工作状态，CO、DO 输出高电平。

过充电保护

任意一串电池电压上升到过充保护电压（V_{OC}）以上并持续了过充保护延时（t_{OC}）或更长， CO 端子的输出就会由高电平变为低电平，充电控制的 N 沟道 MOSFET 管将被关断，停止充电，这称为过充电状态。过充保护延时（t_{OC}）内，若所检测电池电压低于过充保护电压（V_{OC}）的时间超过保护重置延时 （t_{RESET}），则过充累积的延迟时间重置，否则认为检测到的低于过充保护电压（V_{OC}）的电池电压是干扰信号而不会重置过充累积延迟时间。过充电状态下，芯片将继续检测电池电压和电流。

过充电保护解除机制：

1） 当所有电池电压降低到过充电解除电压（V_{OCR}）以下并持续过充解除延时（t_{OCR}）或更长，过充电状态解除，恢复为正常状态。
2） 若此时充电器移除，VM 大于充电器检测电压 V_{CHRG}，当所有电池电压低于 V_{OC} 时，并持续一段时间 t_{OCR}，CO 由低电平变为高电平，恢复为正常状态。

过放电保护

任意一串电池电压下降到过放保护电压（V_{OD}）以下并持续过放保护延时（t_{OD}）或更长，DO 端子的输出由高电平变为低电平，将放电控制的 N 沟道 MOSFET 管关断，电池组停止放电，这称为过放电状态。

过放电保护解除机制：

1） 当所有电池电压上升到过放解除电压（V_{ODR}）以上并持续过放解除延时（t_{ODR}） 或更长，过放电状态解除，变为负载锁定状态，VM 下拉到 VSS，当负载移除，VM 端子电压小于负载移除检测电压（V_{LD_DEC}）时,恢复为正常状态。
2） 若此时连接充电器进行充电，放电 MOSFET 的体二极管会导通， VM 小于充电器检测电压（V_{CHRG}），当所有电池电压上升到过放保护电压(V_{OD})以上时，过放电状态解除，DO 输出高电平，放电 MOS 打开，恢复为正常状态，此功能称作充电器检测功能。

Preliminary, LPS Confidential

休眠状态

LPB3074 进入过放保护状态并超过进入休眠延时（t_{SLP}），则芯片会进入休眠状态。此时芯片进入低功耗状态，DO 端子保持低电平，维持放电 MOSFET 关闭。

当 VM 大于充电器移除电压 V_{CHRG}，判断外部无充电器，CO 端子保持低电平状态，维持充电 MOSFET 关闭；当 VM 小于充电器移除电压 V_{CHRG}，判断外部有充电器，CO 端子变为高电平，打开充电 MOSFET，并下拉 CCHG。

休眠状态解除机制：

芯片退出过放电状态。

断线保护

LPB3074 包含断线检测功能。当电池组中任意一节电池的检测线断开，VC_X 电压会因为芯片引脚微弱的耗电而缓慢下降，当其低于 VC_{X-1} 时，CO、DO 输出低电平关断外部 MOSFET，进入断线保护状态。

当检测线重新连接，断线保护状态解除。断线保护状态解除时，拥有负载锁定功能，如果检测到负载存在，DO 端子的 MOSFET 会维持关断状态，直至外部负载解除。

放电过流保护

电池处于放电状态时，当 CS 端电压随着放电电流增加而大于放电过流保护电压 1（V_{EC1}）并持续放电过流保护延时 1（t_{EC1}） 或更长，芯片认为出现了放电过流 1；当 CS 端电压高于放电过流保护电压 2（V_{EC2}）并持续放电过流保护延时 2（t_{EC2}）或更长，芯片认为出现了放电过流 2；当 CS 端电压高于短路保护电压 V_{SHORT} 并持续短路保护延时 t_{SHORT} 或更长，芯片认为出现了短路。上述 3 种状态任意一种状态出现后，DO 端子的输出就会反转，将放电控制 MOS 管关断，停止放电，进入负载锁定状态，VM 通过内部电阻下拉到 VSS。

放电过流保护解除机制：

断开负载，当 VM 端子电压小于负载移除检测电压（V_{LD_DEC}）时，负载锁定状态解除，恢复为正常状态。

放电过流延时设置：

放电过流延时指从检测到 CS 电压达到放电过流保护电压到驱动 DO 端子变为低电平的时间。 LPB3074 的放电过流保护延时 1 和放电过流保护延时 2 可以通过 CIT 引脚连接的外部电容来设置，具体的参数关系如下

放电过流保护延时 1 与 CIT 电容的关系式：

$$t_{EC1}(s) = C_{CIT}(\mu F) * 10$$

放电过流保护延时 2 与 CIT 电容的关系式：

$$t_{EC2}(s) = C_{CIT}(\mu F)$$

充电过流保护

正常状态下，在充电过程中，如果 CS 端子电压低于充电过流检测电压(V_{COC})，并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 t_{COC} 或更长，则 CO，DO 均由高电平转为低电平，停止充电，这个状态称为充电过流状态。

充电过电流保护解除机制：

当充电器移除后 VM 大于 V_{CHRG}，持续时间 t_{COCR}，充电过流保护解除，CO 由低电平变为高电平。

Preliminary, LPS Confidential

低压禁止充电

LP3074 集成了电池低压禁止充电功能，即当任意一节电池电压低于芯片低压禁止充电电压阈值 V_{LV} 时，维持时间 t_{LV}，CO 变为低电平，关闭充电 MOS。所有电池电压高于 V_{LV}，维持时间 t_{LVR}，CO 由低电平变为高电平，开通充电 MOS。

此功能设置为可选。

放电状态检测功能

在充放电同口应用中，当过充或充电温度保护后，如果 CS 引脚在检流电阻上检测到有 V_{DSC} 的压降并持续放电状态检测延时（t_{DSC}），打开充电 MOS。

充放电温度保护

LPB3074 通过检测 RUT、RCOT 和 RDOT 端子的电压与内部设定的阈值进行比较，并持续相应的延时，来判断是否触发了充放电高低温保护。充电高低温保护后，CO 变为高阻态，放电高低温保护后，DO 变为低电平。

充电高低温解除机制：

当温度恢复到充电温度解除阈值温度，且时间达到充电温度解除延时后，充电温度保护解除，CO 恢复为高电平。

放电低温解除机制：

当温度上升回到放电低温解除阈值，且时间达到放电低温解除延时后，放电低温保护解除， DO 恢复为高电平。

放电高温解除机制：

放电高温解除时，需要区分芯片是否包含负载锁定功能：

1）芯片带有温度保护恢复负载锁定功能：温度回到放电高温解除阈值温度以后且时间超过放电高温解除延时，VM 通过内部电阻下拉到 VSS，当 VM 端子电压低于 V_{LD_DEC}，放电温度保护解除，DO 恢复为高电平。

2）芯片不带温度保护恢复负载锁定功能：温度回到放电高温解除阈值温度以内，且时间超过放电高温解除延时，放电高温保护解除，DO 恢复为高电平。

充电高温保护阈值设置：

1．选择 NTC 电阻，推荐 NTC 电阻型号为：103AT，B=3435
2．确定充电过温保护阈值，如：50°C；
3．根据 NTC 电阻的阻值与温度的关系表，找到 50°C 对应的电阻值，如 4.16kΩ；
4．使用 10 倍阻值的正常电阻连接至 RCOT 端子，即 41.6kΩ；

放电高温保护阈值设置：

1．确定放电过温保护阈值，如：70°C；
2．根据选定的 NTC 电阻（103AT，B=3435）的阻值与温度的关系表，找到 70°C 对应的电阻值，如 2.23kΩ；
3．使用 10 倍阻值的正常电阻连接至 RDOT 端子，即 22.3kΩ；

低温保护阈值设置：

1．确定充电低温保护阈值，如： 0°C；
2．根据选定的 NTC 电阻（103AT，B=3435）的阻值与温度的关系表，找到 0°C 对应的电阻值，如 27.49kΩ；
3．使用 10 倍阻值的正常电阻连接至 RUT 端子，即 275kΩ；
4．放电低温保护阈值即为充电低温保护阈值-20°C。

Preliminary, LPS Confidential

Note: 文档中 NTC （103AT，B=3435）的阻值与温度的关系表如下：

Temp(°C)	R_{NTC}(kΩ)	Temp(°C)	R_{NTC}(kΩ)	Temp(°C)	R_{NTC}(kΩ)	Temp(°C)	R_{NTC}(kΩ)	Temp(°C)	R_{NTC}(kΩ)	Temp(°C)	R_{NTC}(kΩ)
-39	191.06	-19	66.33	1	26.32	21	11.64	41	5.63	61	2.93
-38	180.55	-18	63.15	2	25.21	22	11.20	42	5.44	62	2.84
-37	170.69	-17	60.14	3	24.15	23	10.78	43	5.26	63	2.76
-36	161.44	-16	57.29	4	23.14	24	10.38	44	5.08	64	2.67
-35	152.75	-15	54.60	5	22.18	25	10.00	45	4.91	65	2.59
-34	144.58	-14	52.05	6	21.27	26	9.63	46	4.75	66	2.52
-33	136.91	-13	49.63	7	20.40	27	9.28	47	4.59	67	2.44
-32	129.69	-12	47.34	8	19.56	28	8.94	48	4.44	68	2.37
-31	122.90	-11	45.17	9	18.77	29	8.62	49	4.30	69	2.30
-30	116.51	-10	43.12	10	18.02	30	8.31	50	4.16	70	2.23
-29	110.49	-9	41.17	11	17.29	31	8.01	51	4.03	71	2.17
-28	104.83	-8	39.32	12	16.60	32	7.73	52	3.90	72	2.10
-27	99.49	-7	37.56	13	15.95	33	7.45	53	3.77	73	2.04
-26	94.46	-6	35.89	14	15.32	34	7.19	54	3.65	74	1.99
-25	89.71	-5	34.31	15	14.72	35	6.94	55	3.54	75	1.93
-24	85.23	-4	32.80	16	14.15	36	6.70	56	3.43	76	1.87
-23	81.01	-3	31.37	17	13.60	37	6.47	57	3.32	77	1.82
-22	77.02	-2	30.01	18	13.08	38	6.24	58	3.22	78	1.77
-21	73.25	-1	28.72	19	12.58	39	6.03	59	3.12	79	1.72
-20	69.69	0	27.49	20	12.10	40	5.83	60	3.02	80	1.67

SELx串数选择

LPB3074 支持 4~7 串电池应用，SEL0、SEL1 端子是电池串联数选择端子，可通过它来选择电池串联数量。

电池串数	SEL0	SEL1
4	10k 电阻连接至 VSS	10k 电阻连接至 VSS
5	VDD/悬空	10k 电阻连接至 VSS
6	10k 电阻连接至 VSS	VDD/悬空
7	VDD/悬空	VDD/悬空

当选择为低于7串的串数时，多余的电池电压采样引脚需要短路到实际的最高 VC_X 上。

均衡功能

电池串联在一起后，在电池的使用过程中，由于每节电池的自身差异，每节电池的电压和容量存在差异，而且这种差异随时间和环境会越来越大。LPB3074内部集成了被动均衡功能，在正常状态下，当任意一节电池电压大于均衡开启电压（V_{BAL}）时，同时其他任意一节电池电压低于 V_{BAL}，LPB3074 开始均衡，消耗电压高于 V_{BAL} 的电池的电量。当所有电池电压都高于 V_{BAL} 或者所有电池电压都低于 V_{BAL} 时，均衡停止。

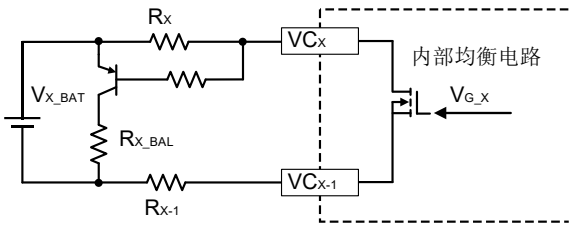
在进入休眠模式和断线保护状态时，均衡会停止。

当均衡开启时，如果 VC_X 与 VC_{X-1}之间的均衡开关 MOSFET 被开启，内部均衡电流主要有外部采样电阻决定：

Preliminary

$$I_{BAL_IN} = \frac{V_{X_BAT}}{R_X + R_{X-1} + R_{ON_IN}}$$

R_{ON_IN} 为内部均衡开关 MOS 的内阻，典型值为100Ω，因外部电压采样电阻一般为 1kΩ，所以内部均衡电流较小，如需更大电流均衡可外部增加均衡电路，典型外部均衡电路可如下图：



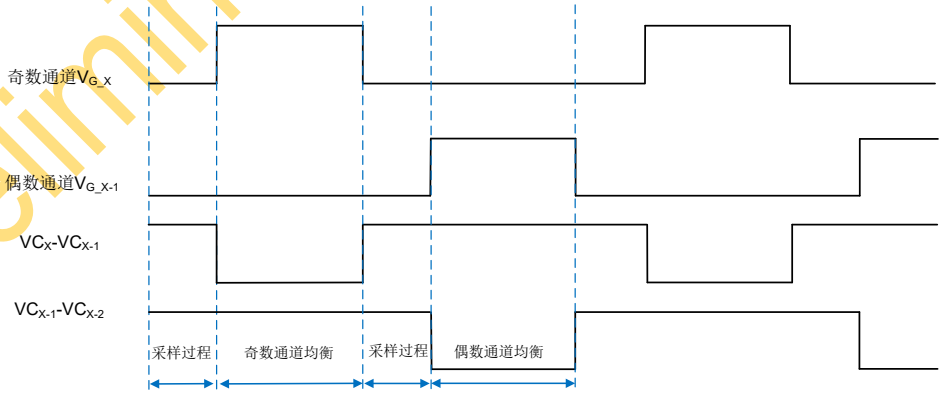
外部均衡电路示意图

外部均衡电流可得：

$$I_{BAL_OUT} = \frac{V_{X_BAT} - V_{CE}}{R_{X_BAL}}$$

V_{CE} 为图中三极管的集电极和发射极电压差。

当在均衡时，采样到的（VC_X-VC_{X-1}）电压不能代表电池电压，要保证均衡功能不影响正常的电池电压采样，因此在采样时内部均衡的 MOSFET 是关断的。当相邻的两节电池都需要均衡时，LPB3074采用奇偶通道分时均衡，当同时开启多路均衡通道， 奇数通道会先开启均衡，偶数通道在下一个周期开启均衡，具体电池电压采样和均衡开启时序如图。



均衡开启时序图

级联功能

当面对多于7串的电池组应用时，LPB3074支持级联应用，CTLC 和 CTLD 端子通过检测上一级芯片 CO 和 DO 信号来控制本体芯片 CO 和 DO 的高低电平。 其控制逻辑如下：

Preliminary LPS Confidential

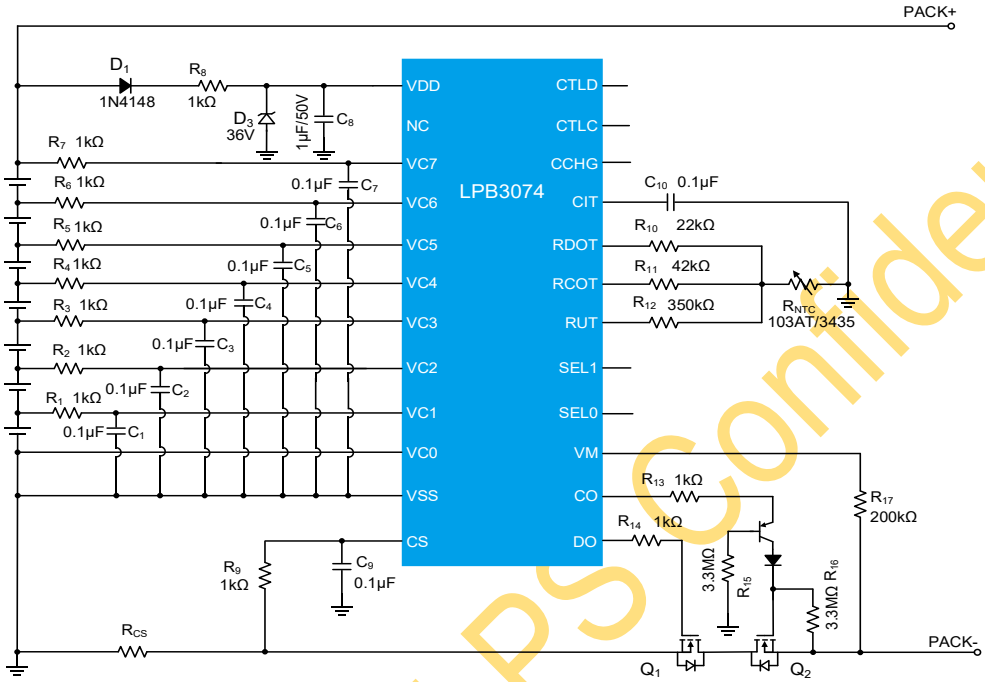
CTLX 输入电压	CO/DO 输出电平
VSS~VSS+2V	芯片内部状态决定
VSS+2V~VDD+2V	低电平
VDD+2V 以上	芯片内部状态决定

通过 CTLD 输入电压控制 LPB3074 放电 MOS 关断后，LPB3074会进入负载锁定态，需要满足负载锁定态的恢复条件，放电 MOS 才能恢复正常导通，仅改变 CTLD 输入电压，放电 MOS 不会恢复导通状态。

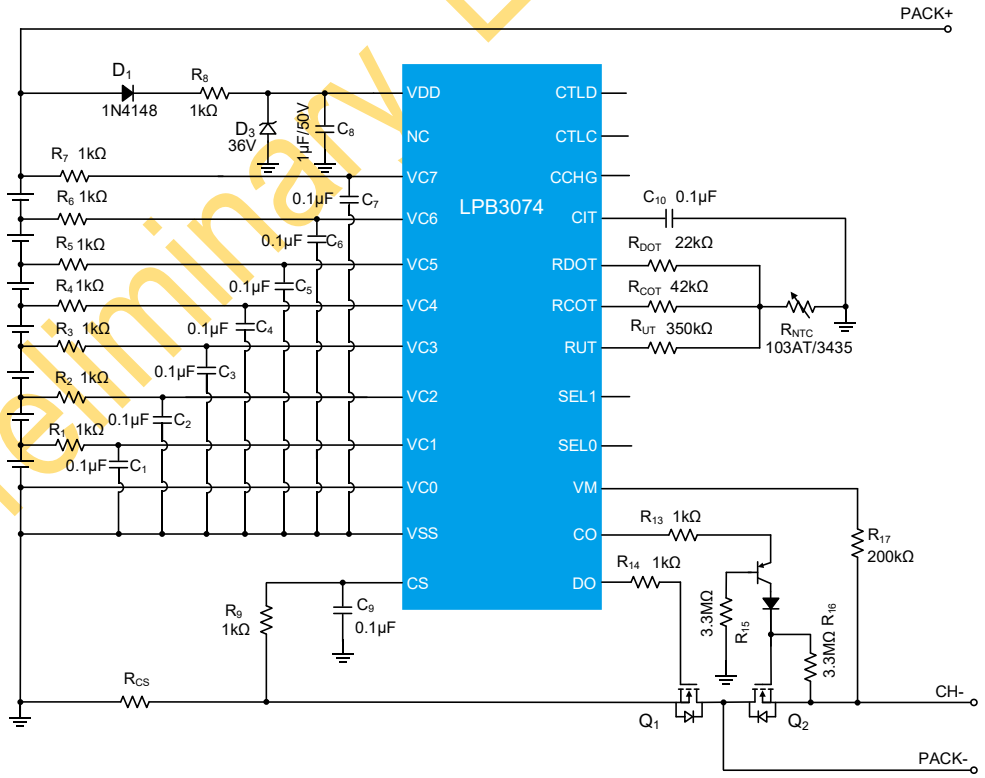
CCHG 是充电器检测信号传输端子，将充电器信号传输给上一级芯片。充电时，VM 或 CHSE 电压小于充电器移除检测电压（V_{CHRG}），CCHG 下拉上一级 VM；过充保护后，当充电器移除或者对负载放电时，VM 和 CHSE 电压都大于充电器移除检测电压（V_{CHRG}），CCHG 为高阻态，上一级芯片 VM 不会被拉低，也能识别到充电器移除信息；过放保护后，当插入充电器，VM 或 CHSE 电压小于充电器移除检测电压（V_{CHRG}），CCHG 下拉上级 VM，过放恢复的迟滞电压将会被屏蔽，只需要电池电压大于过放保护电压，过放保护状态即可解除。

Preliminary, LPS Confidential

参考应用电路

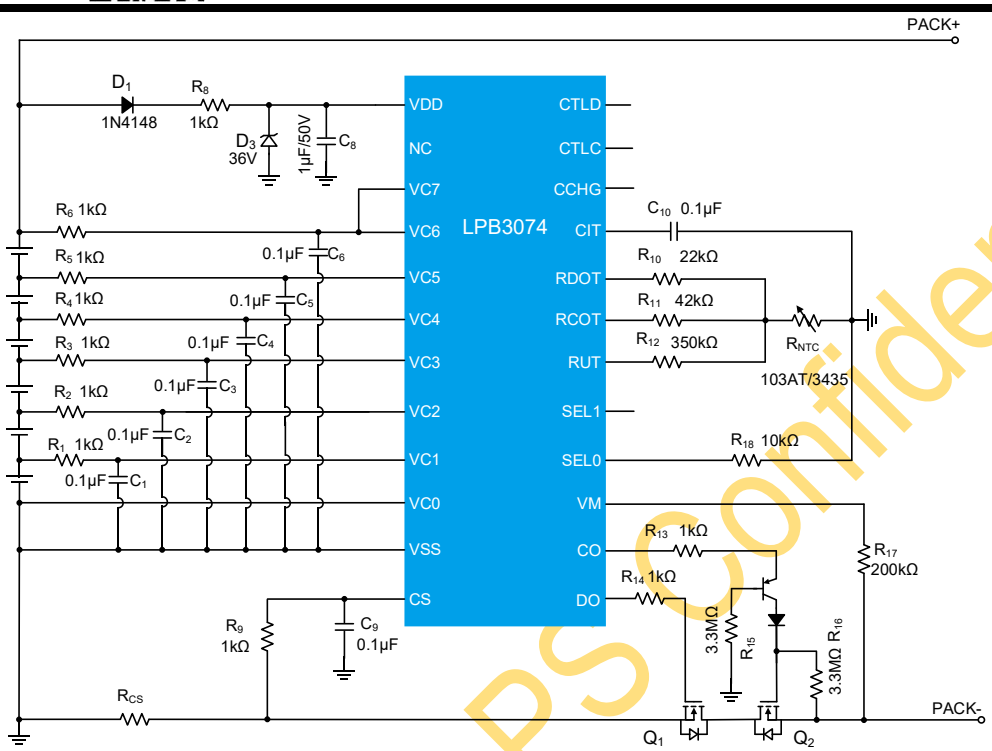


7 串不带外部均衡同口应用电路

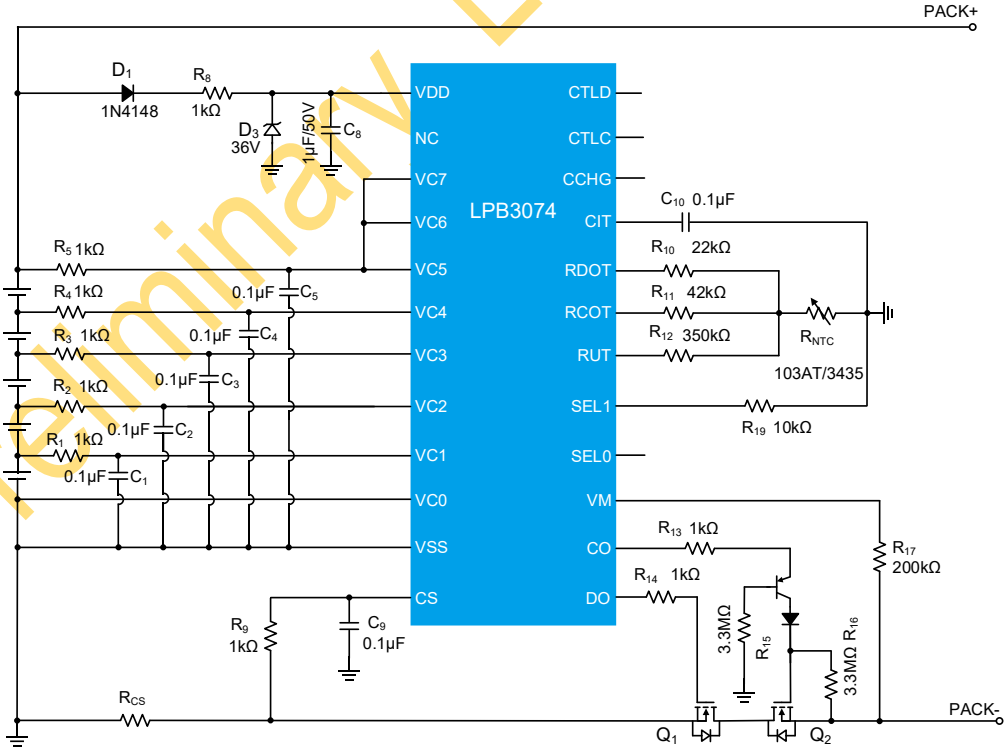


7 串不带外部均衡异口应用电路

Preliminary LPS Confidential

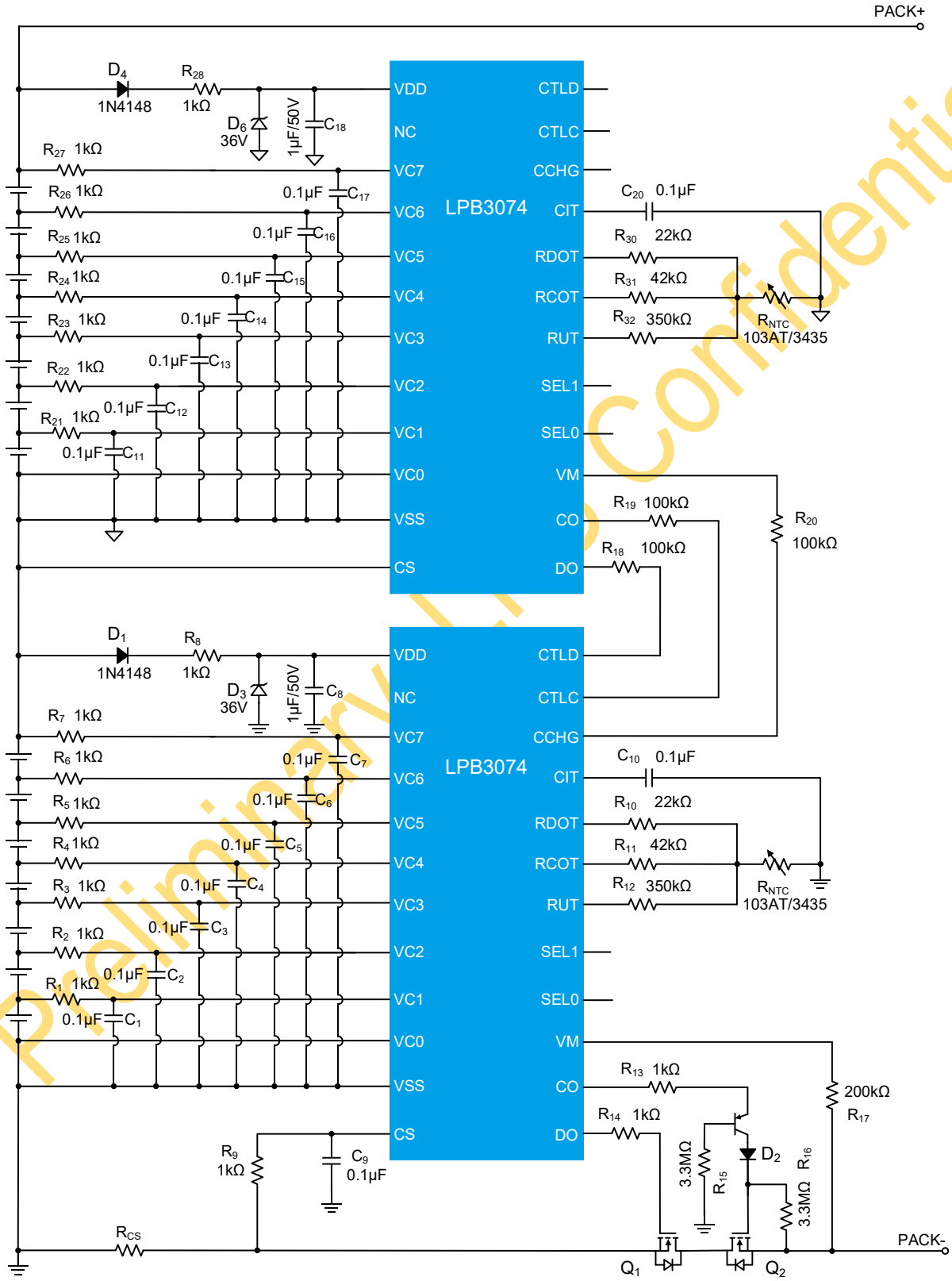


6 串不带外部均衡同口应用电路



5 串不带外部均衡同口应用电路

Preliminary LPS Confidential

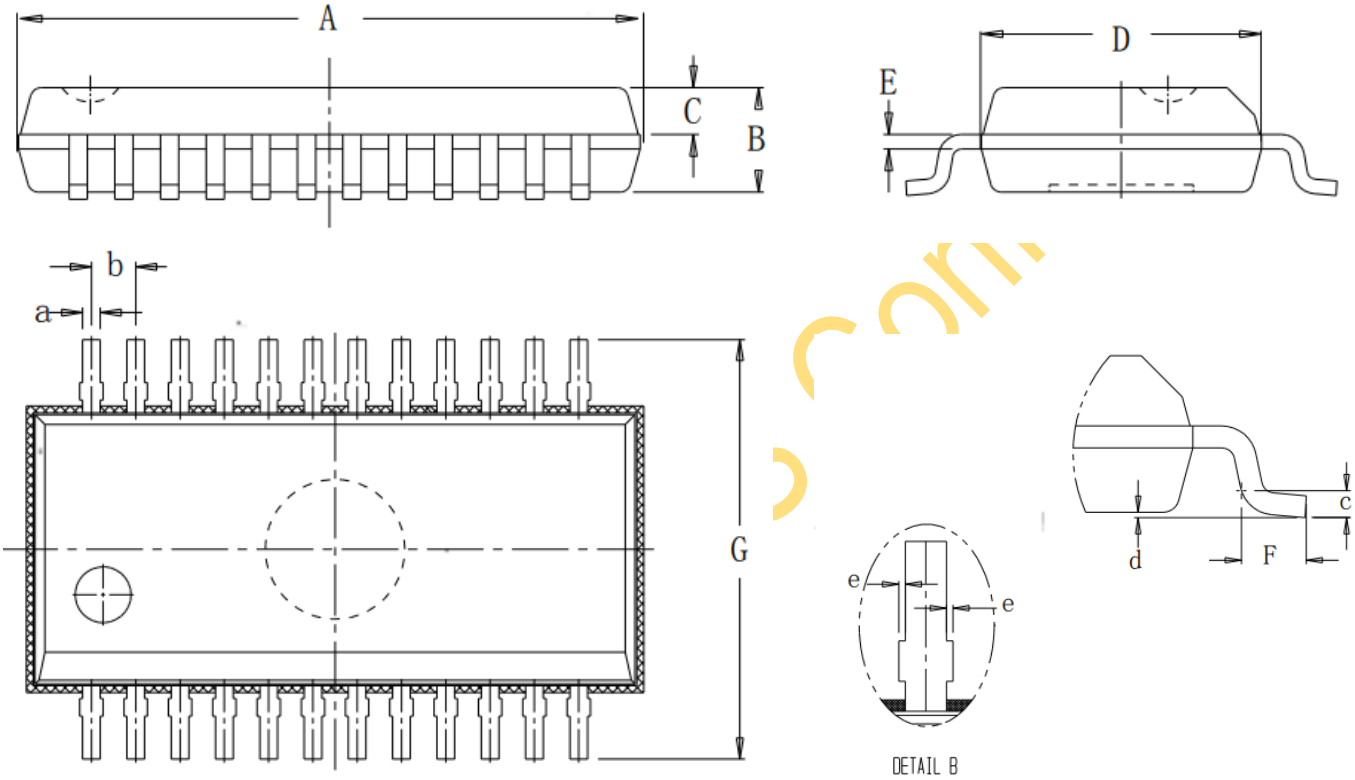


14 串级联不带外部均衡同口应用电路

Preliminary Confidential

封装信息

SSOP24



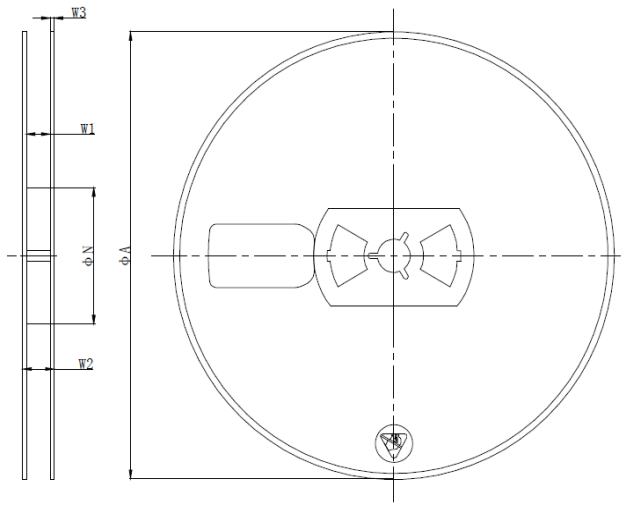
SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	8.60	8.65	8.70
B	1.40	1.45	1.50
C	0.60	0.65	0.70
D	3.85	3.90	3.95
E	0.18	0.203	0.23
F	0.50	0.60	0.70
G	5.90	6.00	6.15
a	0.229	0.254	0.279
b	0.585	0.635	0.685
c	-	0.25	-
d	0.00	0.05	0.1
e	-	-	0.076

Preliminary Confidential

Tape and Reel Information

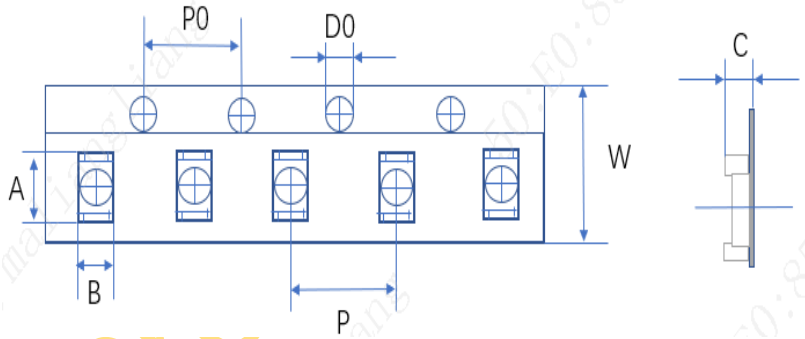
SSOP24

REEL DIMENSIONS



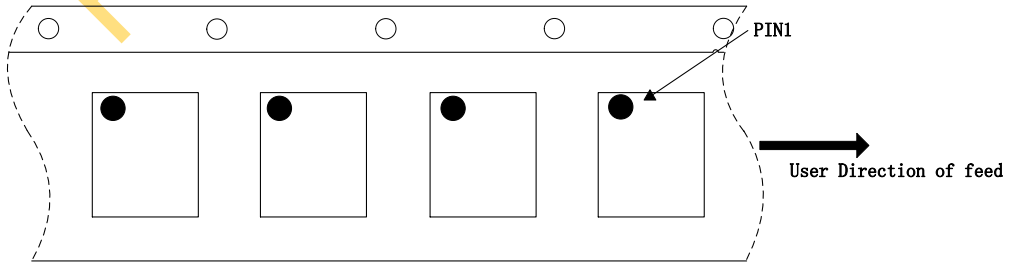
SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
ΦA	326.00	330.00	334.00
W2	12.50	16.50	20.50

TAPE DIMENSIONS



SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	9.10	9.30	9.50
B	6.30	6.50	6.70
P0	3.80	4.00	4.20
P	7.80	8.00	8.20
D0	1.40	1.60	1.80
W	15.80	16.00	16.20
C	0.20	0.24	0.28

PIN1 AND TAPE FEEDING DIRECTION



Classification of IR Reflow Profile

Profile Feature	Sn-Pb Eutectic Assembly	Pb-Free Assembly
Preheat/Soak		

Pre-Confidential, LPS Confidential

Temperature Min(T_{SMIN}) Temperature Max(T_{SMAX}) Time(T_S) from (T_{SMIN} to T_{SMAX})	100℃ 150℃ 60~120 seconds	150℃ 200℃ 60~120 seconds
Ramp-up rate (T_L to T_P)	3℃/second max	3℃/second max
Liquidous temperature(T_L) Time(t_L) maintained above T_L	183℃ 60~150 seconds	217℃ 60~150 seconds
Peak package body temperature (T_P)	For users T_P must not exceed the Classification temp in Table 1. For suppliers T_P must equal or exceed the Classification temp in Table 1.	For users T_P must not exceed the Classification temp in Table 2. For suppliers T_P must equal or exceed the Classification temp in Table 2.
Time(t_P)* within 5℃ of the specified classification temperature(T_C), see Figure1	20* seconds	30* seconds
Ramp-down rate (T_P to T_L)	6℃/second max	6℃/second max
Time 25℃ to peak temperature	6 minutes max	8minutes max
* Tolerance for peak profile temperature (T_P) is defined as a supplier minimum and a user maximum.		

Table 1Sn-Pb Eutectic Process - Classification Temperatures (T_C)

Package Thickness	**Volume mm³ <350**	**Volume mm³ ≥350**
<2.5mm	235℃	220℃
≥2.5mm	220℃	220℃

Table 2 Pb-Free Process - Classification Temperatures (T_C)

Package Thickness	**Volume mm³ <350**	**Volume mm³ 350~2000**	**Volume mm³ ≥350**
<1.6mm	260℃	260℃	260℃
1.6mm~2.5mm	260℃	250℃	245℃
>2.5mm	250℃	245℃	245℃

Preliminary, LPS Confidential

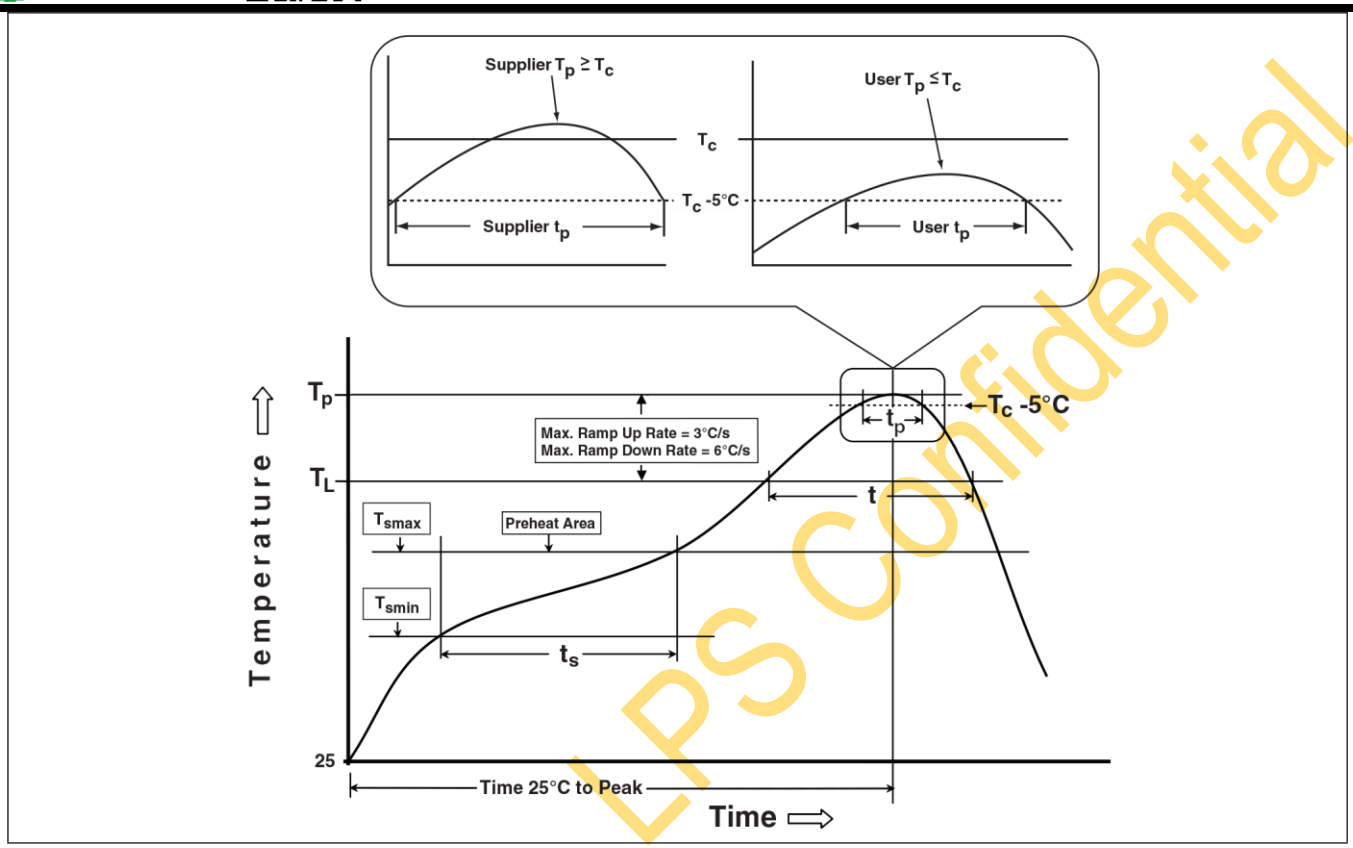


Figure1Classification Profile (Not to scale)

Products conform to "JEDEC J-STD-020C" standards;

Products shipped conform to "Rohs" standards;

Moisture Sensitivity Level: MSL3（CONDITION: ≦30 °C/60%RH、Time control:168 hours）;

Preliminary, LPS Confidential