

概述

CL6682XXXX是一款高度集成专为保护的7~10串锂离子电池或锂聚合物电池次级保护芯片，可降低因电池损坏或寿命缩短的风险。CL6682XXXX为电池包提供过充、过放、断线、充放电过温保护功能。

CL6682XXXX的充电过温/低温保护阈值和放电过温/低温保护阈值，可通过外部电阻独立设置。

CL6682XXXX可以直接驱动外部N型的MOSFET。

CL6682XXXX的低功耗设计让电池包在存储阶段只消耗微不足道的电流。

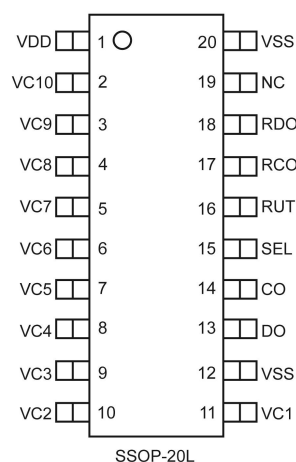
特点

- ◆ 过充电保护
 $V_{OC} = 3.5V \sim 4.5V \pm 25mV$
- ◆ 过放电保护
 $V_{OD} = 2.0V \sim 3.1V \pm 35mV$
- ◆ 温度检测功能
外部NTC温度设置
充放电高低温保护
- ◆ 低功耗
常温工作状态: $12\mu A$ (典型值)
常温休眠状态: $6\mu A$ (典型值)
- ◆ 七节至十节电池应用切换功能
- ◆ 断线检测功能
- ◆ 负载检测功能

应用

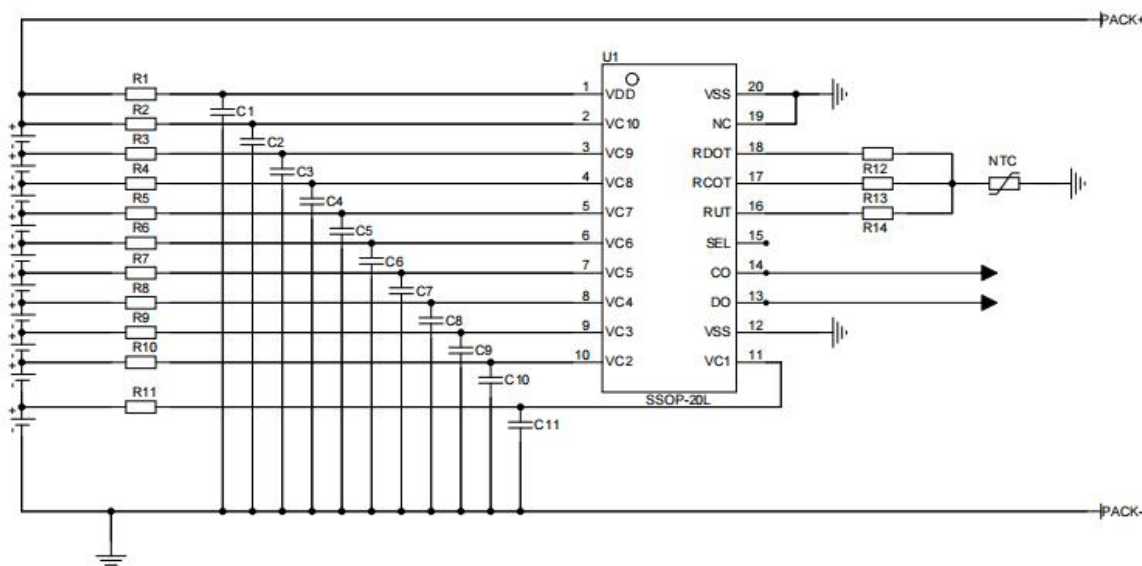
- ◆ 吸尘器、扫地机
- ◆ 电动自行车
- ◆ 电动工具
- ◆ 备用电池系统

CL6682XXXX系列采用SSOP-20L封装

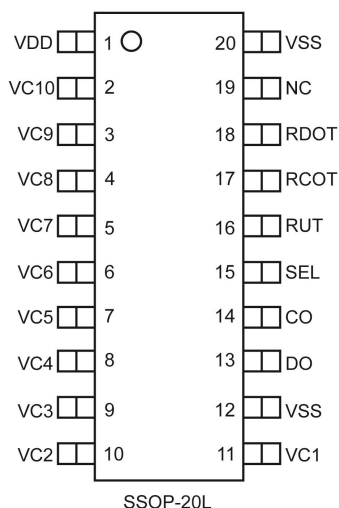


SSOP-20L

典型应用电路



管脚分布图



管脚描述

管脚号	名称	功能描述
1	VDD	芯片电源，连接电池组最高电位
2	VC10	电池 10 正极连接管脚
3	VC9	电池 9 正极连接管脚
4	VC8	电池 8 正极连接管脚
5	VC7	电池 7 正极连接管脚
6	VC6	电池 6 正极连接管脚
7	VC5	电池 5 正极连接管脚
8	VC4	电池 4 正极连接管脚
9	VC3	电池 3 正极连接管脚
10	VC2	电池 2 正极连接管脚
11	VC1	电池 1 正极连接管脚
12	VSS	芯片接地管脚，连接电池 1 负极
13	DO	放电管驱动输出管脚，限幅输出(11V)，驱动 NMOS
14	CO	充电管驱动输出管脚，限幅输出(11V)，驱动 NMOS
15	SEL	电芯节数选择管脚，针对 7、8、9、10 串应用
16	RUT	低温阈值设置管脚
17	RCOT	充电过温阈值设置管脚
18	RDOT	放电过温阈值设置管脚
19	NC	过连接至 VSS
20	VSS	芯片接地管脚，连接电池 1 负极

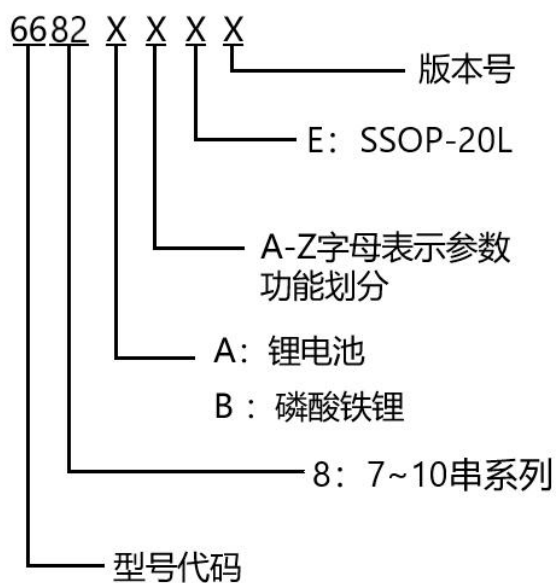
丝印说明

芯片型号	芯片丝印	芯片封装	备注
CL6682AAEA	682AAEA XXXXXX	SSOP-20L	第一排：型号 第二排：生产周期+批号
CL6682BBEA	682BBEA XXXXXX		第一排：型号 第二排：生产周期+批号

产品说明

产品型号	过充阈值	过充恢复	过放阈值	过放恢复	0V 电池充电
CL6682AAEA	4.250V	4.150V	2.500V	3.000V	是
CL6682BBEA	3.750V	3.600V	2.100V	2.400V	是

型号说明



最大额定值 (注1)

符号	符号说明	范围	单位
V_{DD}	输入电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+70$	V
SEL	控制脚端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+70$	V
RCOT, RDOT, RUT	控制脚端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+5.5$	V
VC0~VC10	控制脚端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+70$	V
CO, DO	其他引脚电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+30$	V
$VC(N) - VC(N-1), n=10\sim1$	其他引脚电压	$-0.3 \sim +5.5$	V
T_A	工作温度	$-40 \sim +85$	°C
T_{STR}	存储温度	$-40 \sim +125$	°C
	焊接温度 (接触10秒钟)	260	°C

ESD (注2)

MM	机器放电模型	0.3	KV
CDM	元件充电模式	0.8	KV
HBM	人体放电模型	4	KV

PD

W_{SD_JA}	SSOP-20L	60	°C/W
W_{SD_JC}		26	°C/W

注1: 超出最大范围器件可能损毁。推荐工作范围内器件可以工作, 但不保证其特性。电气特性表明的直流和交流特性是在特定条件下测得, 其特性可以保证。此特性假定器件在推荐工作范围内工作。未示出特性不保证其性能。典型值是最佳性能点。

注2: 芯片为ESD敏感器件, 处理时须采取ESD防护措施。

推荐工作范围

符号	符号说明	范围	单位
V_{DD}	输入电压	$4.0 \sim +45.0$	V
V_{CELL}	输入电压	$0 \sim +4.5$	V
	其他引脚输入电压	$0 \sim +5.0$	V

电气特性
 $V_{CELL}=3.7V$ (测试条件为25℃)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
芯片电源						
VDD 输入电压范围	VDD		4.5	--	50.0	V
VCELL 输入电压范围	VCELL		0.0	--	4.5	V
TS1, TS2, CS, CIT 其他引脚输入电压	VTS1, VTS2 VCS, VCIT		0.0	--	5.0	V
芯片电流						
VDD 输入电流	I _{VDD}	VC1=VC2=.....=VC9=VC10=3.7V	--	15.0	20.0	μA
	I _{SLEEP}	VC1=VC2=.....=VC9=VC10=2.0V	--	6.0	9.0	μA
芯片电压保护参数						
过充电保护电压	V _{OC} ^(注1)	VC1=VC2=.....=VC8=VC9=3.7V, VC10=3.7V -> 4.5V	V _{OC} -25	V _{OC}	V _{OC} +25	mV
过充电恢复电压	V _{OCR}	VC1=VC2=.....=VC8=VC9=3.7V, VC10=4.5V -> 3.7V	V _{OCR} -25	V _{OCR}	V _{OCR} +25	mV
过充电保护延迟时间	t _{OC}	VC1=VC2=.....=VC8=VC9=3.7V, VC10=3.7V -> 4.5V	0.8	1	1.2	S
过充电保护重置延迟时间	t _{RESET}		--	4	--	mS
过充电恢复延迟时间	t _{OCR}	VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V, VC7=4.5V -> 3.7V	50	100	150	mS
过放电保护电压	V _{OD}	VC1=VC2=.....=VC8=VC9=3.7V, VC10=3.7V -> 2.0V	V _{OD} -35	V _{OD}	V _{OD} +35	mV
过放电恢复电压	V _{ODR}	VC1=VC2=.....=VC8=VC9=3.7V, VC10=2.0V -> 3.7V	V _{ODR} -35	V _{ODR}	V _{ODR} +35	mV
过放电保护延迟时间	t _{OD}	VC1=VC2=.....=VC8=VC9=3.7V, VC10=3.7V -> 2.0V	0.8	1	1.2	S
过放电恢复延迟时间	t _{ODR}	VC1=VC2=.....=VC8=VC9=3.7V, VC10=2.0V -> 3.7V	120	240	360	mS
0V 电池充电开始阈值	V _{0CHA}		--	1.6	2.0	V
0V 电池充电禁止电压	V _{0INH}		--	1.6	2.0	V
断线检测延迟	t _{OW}	CIN=0.1μF	--	--	8	S
芯片进入睡眠延迟	t _{SLP}	VC1=VC2=.....=VC9=VC10=2.0V	--	32	--	S
温度保护参数						
充电过温保护阈值	T _{COT} ^(注2)	VDD=37V, NTC: 103AT, 3435	47	50	53	℃
充电过温恢复迟滞	T _{COTR}		--	5	--	℃

充电过温保护延迟	tCOT		1	2	3	S
充电过温恢复延迟	tCOTR		1	2	3	S
放电过温保护阈值	T _{DOT}	V _{DD} =37V, NTC: 103AT, 3435	67	70	73	°C
放电过温恢复迟滞	T _{DOTR}		--	5	--	°C
放电过温保护延迟	t _{DOT}		1	2	3	S
放电过温恢复延迟	t _{DOTR}		1	2	3	S
充电低温保护阈值	T _{CUT}	V _{DD} =37V, NTC: 103AT, 3435	-3	0	+3	°C
充电低温恢复迟滞	T _{CUTR}		--	5	--	°C
充电低温保护延迟	t _{CUT}		1	2	3	S
充电低温恢复延迟	t _{CUTR}		1	2	3	S
放电低温保护阈值	T _{DUT}	V _{DD} =37V, NTC: 103AT, 3435	-23	-20	-17	°C
放电低温恢复迟滞	T _{DUTR}		--	5	--	°C
放电低温保护延迟	t _{DUT}		1	2	3	S
放电低温恢复延迟	t _{DUTR}		1	2	3	S
CO, DO 输出特性						
CO 逻辑低电平输出	V _{COL}		--	V _{SS}	--	V
CO 逻辑高电平输出	V _{COH}	V _{DD} ≥ 11.7V	--	11.0	--	V
		V _{DD} < 11.7V	--	V _{DD} -0.7	--	V
DO 逻辑高电平输出	V _{DOH}	V _{DD} ≥ 11.7V	--	11.0	--	V
		V _{DD} < 11.7V	--	V _{DD} -0.7	--	V
DO 逻辑低电平输出	V _{DOL}		--	V _{SS}	--	V
CO 端子驱动能力	R _{CODRVH}	CO 端子输出高电平	--	6	--	kΩ
	R _{CODRVL}	CO 端子输出低电平	--	1000	--	Ω
DO 端子驱动能力	R _{DODRVH}	DO 端子输出高电平	--	6	--	kΩ
	R _{DODRVL}	DO 端子输出低电平	--	1000	--	Ω

注 1: 详细保护阈值选择, 请参阅选择指南表。

注 2: 充电过温保护温度取决于不同电阻的设定, 放电低温保护温度默认为充电低温保护温度-20°C, 即充电低温保护温度为 0°C, 则放电低温保护温度为-20°C。

功能描述

CL6682XXXX 是一款高度集成专为保护的 7~10 串锂离子电池或锂聚合物电池保护芯片，可降低因电池损坏或寿命缩短的风险。CL6682XXXX 为电池包提供过充、过放、断线、充放电过温/低温保护功能。CL6682XXXX 的充电过温/低温保护阈值和放电过温/低温保护阈值可通过外部电阻独立设置。

CL6682XXXX 可以直接驱动外部 N 型放电 MOSFET，CL6682XXXX 的低功耗设计让电池包在存储阶段只消耗微不足道的电流。

常规状态

CL6682XXXX 处于正常工作状态时，所有电池电压处于过充保护电压(Voc)和过放保护电压(Vod)之间。

过充电状态

CL6682XXXX 处于正常工作状态时，任意一节电池电压 > 过充检测电压(Voc)，且超过过充保护延迟时间(toc)，CO 端子输出低电平关断充电 MOSFET，使得 CL6682XXXX 进入过充保护状态。

过充保护延迟时间(toc)内，若所检测电池电压 < 过充检测电压(Voc)的时间超过过充重置延时(tRESET)，则过充累积的延迟时间 (toc)重置，避免无关的干扰导致电池电压的下降则误触发保护。

过充电保护解除条件：所有电池电压 < 过充解除电压(VOCR)且超过过充解除延迟时间(tOCR)。

过放电状态

CL6682XXXX 处于正常工作状态时，任意一节电池电压 < 过放保护电压(Vod)，且超过过放保护延迟时间(tod)，DO 端子输出低电平关断放电 MOSFET，使得 CL6682XXXX 进入过放保护状态。

过放电保护解除条件：外部未连接充电器时，所有电池电压 > 过放解除电压(VODR) 且维持超过过放解除延时(tODR)。

温度保护

CL6682XXXX 的充放电过温和低温保护阈值可通过外部电阻以及 NTC 独立设置。NTC 电阻的阻值会随着温度而变化，若 RCOT、RDOT、RUT 端子检测到的电压达到内部比较阈值，且超过温度保护延时，充电温度保护和放电温度保护会触发。在充电的温度保护后，充电 MOSFET 关断，但放电 MOSFET 打开；反而在放电温度保护后，充电和放电 MOSFET 关断。

当温度回到恢复迟滞温度(TOTR, TUTR)以内，且超过温度恢复延迟(tOTR, tUTR)时间后，则温度保护解除。下面举个例子来做过温保护设置步骤：

1. 选择 NTC 电阻，默认 103AT，B=3435。

2. 确定充电过温保护阈值，如：50℃。
 3. 确定放电过温保护阈值，如：70℃。
 4. 根据NTC电阻的曲线图，找到50℃和70℃对应的电阻值，如：4.15kΩ和2.2kΩ。
 5. 使用正常电阻41.5KΩ连接至RCOT引脚，22KΩ连接至RDOT引脚。
 6. 充电低温保护设置使用相同的方法，但电阻须连接至RUT引脚，根据NTC电阻的曲线，找到0℃对应的电阻值，如27.28KΩ，并使用正常电阻350KΩ连接至RUT引脚。
 7. 若充电低温阈值为0℃，放电低温保护阈值为0℃-20℃=-20℃。
 8. 详细电路请参考应用电路，通过选择电阻来设定合适的保护温度。
- 如果采用其他NTC或者搭配不同的充放电高低温的保护，请咨询FAE来协助重新配置电阻。

向0V电池充电功能

CL6682XXXX支持电池过放至0V后的充电功能，也就是说电池电压低于芯片正常工作电压时，电池包可正常充电。CL6682XXXX的V_{DD}电压大于0V充电开始电压(V_{0CHA})，连接充电器且充电器输出电压高于充电MOSFET开启阈值时，则电池开始充电。这边请注意CL6682XXXX可选向0V电池充电功能。CL6682XXXX检测到任意电池电压<0V电池停止充电电压(V_{0INH})，CO输出低电平，关断充电MOS。

注意：某些完全自放电后的电池，不允许被再次充电，这是由锂电池的特性决定的。请问电池供应商，确认所购买的电池是否具备“允许向0V电池充电”的功能，还是“禁止向0V电池充电”的功能。

低功耗模式

当芯片后进入过放保护状态，并超过休眠延时时间(t_{SLP})，则CL6682XXXX会进入低功耗状态。DO端子保持低电平，维持放电MOSFET关闭。当芯片解除过放电状态，则休眠状态解除。

电池断线保护

CL6682XXXX具备电池断线检测和保护功能，正常状态下，断线检测周期趋近每八秒一次，当检测到电池包中任意一节电池的接线断开，且超过断线检测延时(t_{OW})，DO与CO输出低电平分别关断放电MOSFET和充电MOSFET，而CL6682XXXX进入断线保护状态。当检测线重新连接，则断线保护状态解除。

电池串数设定

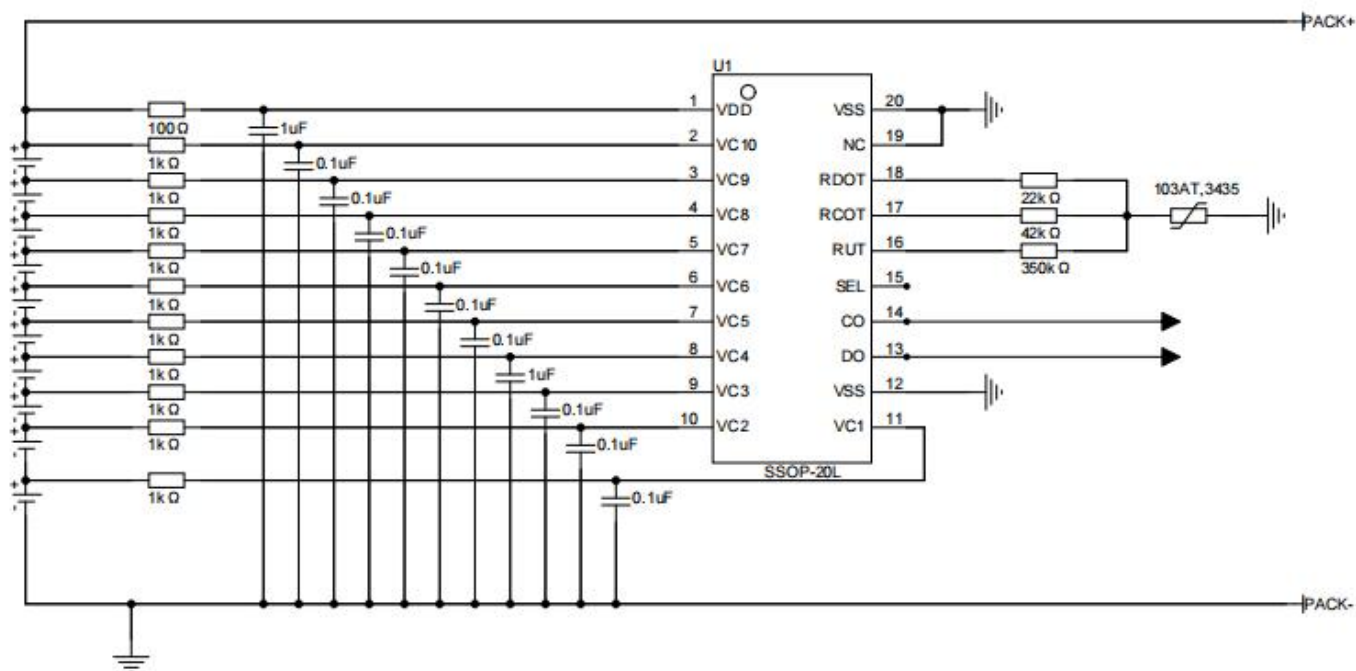
CL6682XXXX支持7至10串电池应用，并透过SEL端子来设定电池串联数，可通过它来选择电池串联数量，如下表：

电池串数	SEL	电池连接方式
7	联接至 Vss	VC10~8 联接至 VC7
8	透过 200K 电阻联接至 Vss	VC10~9 联接至 VC8
9	透过 500K 电阻联接至 Vss	VC10 联接至 VC9
10	悬空	--

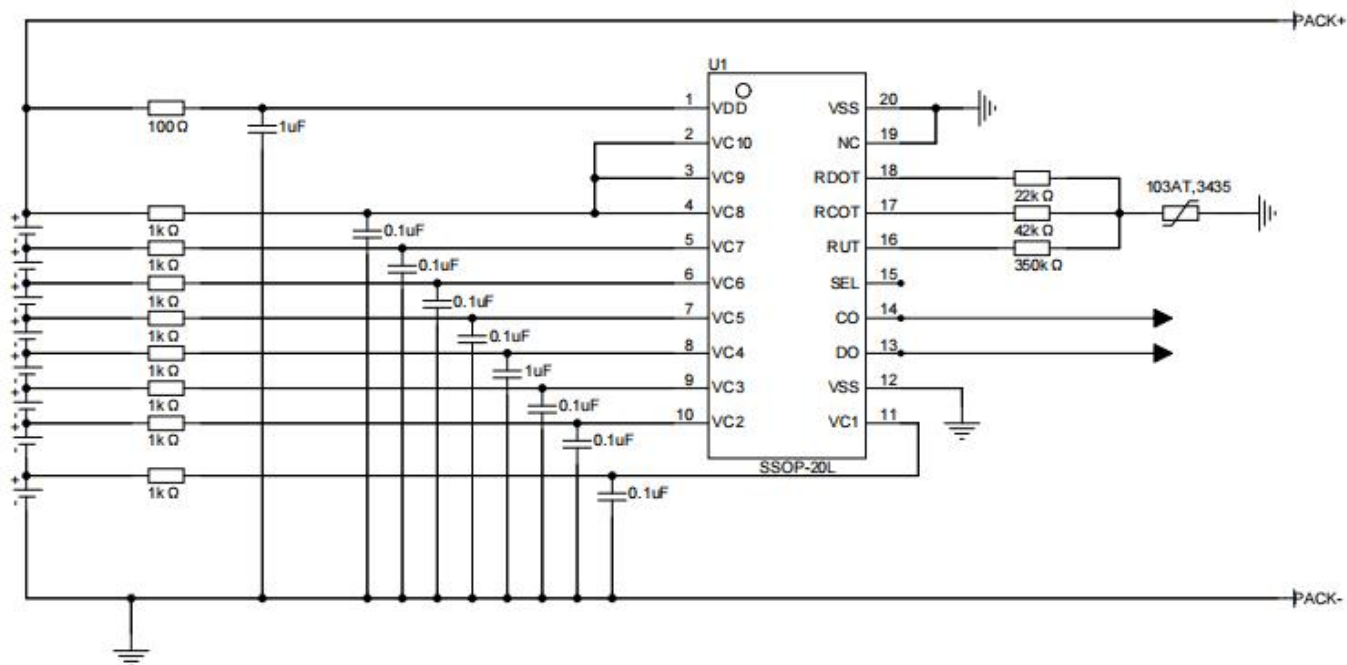
表一、电池串连数的设定

这边要注意当使用9串电池应用时，VC10端子必须联接至VC9形成短接；当使用8串电池应用时，VC10与VC9端子必须联接至VC8形成短接；当使用7串电池应用时，VC10、VC9、VC8端子必须联接至VC7形成短接。

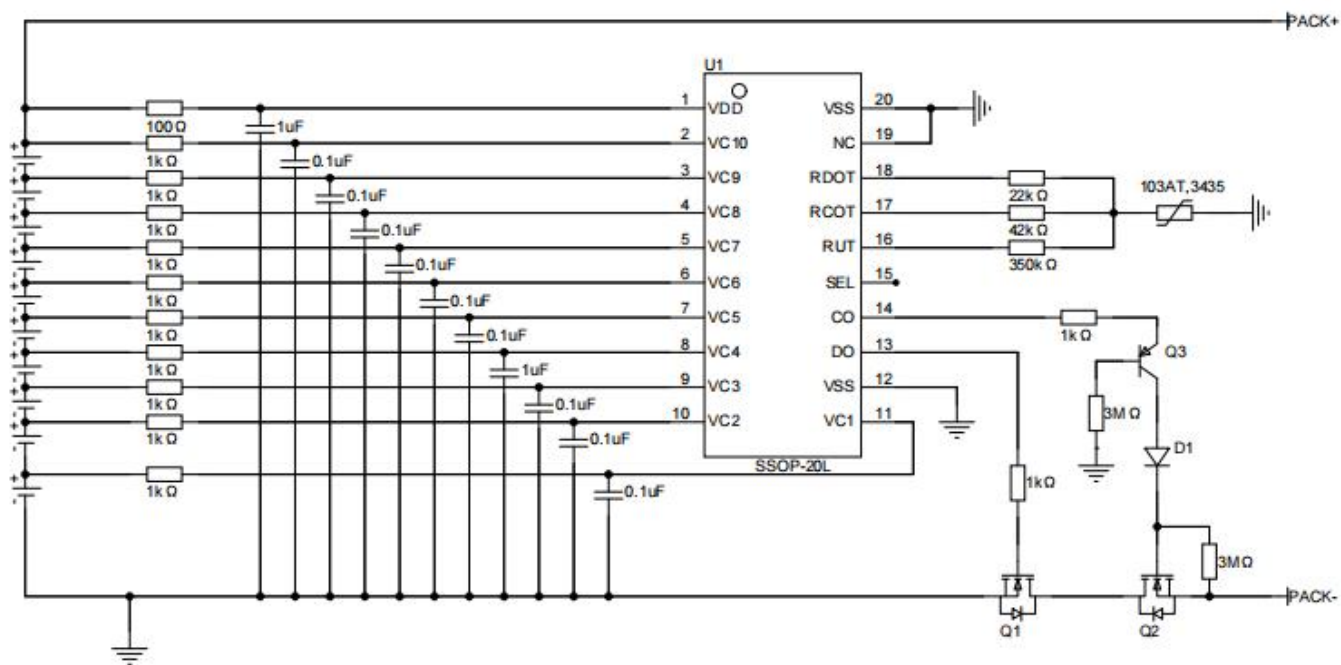
参考设计应用线路图



图一、十串应用线路

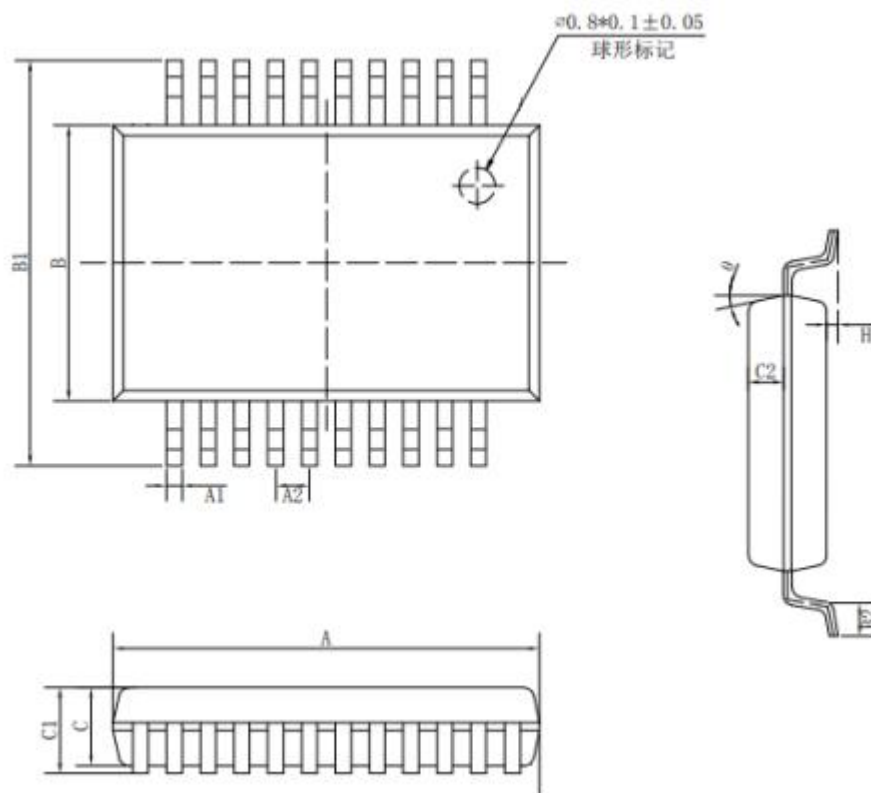


图二、八串应用线路



图三、十串应用线路

封装说明：SSOP-20L



尺寸 标注	最小 (mm)	最大 (mm)	尺寸 标注	最小 (mm)	最大 (mm)
A	8.55	8.75	C	1.30	1.50
A1	0.23	0.31	C1	1.75MAX	
A2	0.635BSC		C2	0.60	0.70
B	3.90	4.10	H	0.10	0.25
B1	5.80	6.20	θ	7° TYP	
B2	0.50	0.80			

- 此处描述的信息有可能有所修改，恕不另行通知。
- 智凌芯不对由电路或图表描述引起的与工业标准，专利或第三方权利相关的问题负有责任。应用电路图仅作为典型应用的示例用途，并不保证其对专门的大规模生产的实用性。
- 当该产品及衍生产品与瓦圣纳协议或其他国际协议冲突时，其出口可能会需相关政府的授权。
- 未经智凌芯刊印许可的任何对此处描述信息用于其他用途的复制或拷贝都是被严厉禁止的。
- 此处描述的信息若智凌芯无书面许可不能被用于任何与人体有关的设备，例如运动器械，医疗设备，安全系统，燃气设备，或任何安装于飞机或其他运输工具。
- 虽然智凌芯尽力去完善产品的品质和可靠性，但半导体产品的失效和故障仍在所难免。因此采用该产品的客户必须要进行仔细的安全设计，包括冗余设计，防火设计，失效保护以防止任何次生性意外、火灾或相关损毁。