

概述

CL6672XXXX系列是一款高度集成专为保护的6~7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。CL6672XXXX系列为电池包提供过充、过放、断线以及充放电过温/低温保护功能。

CL6672XXXX系列的充电过温/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。

CL6672XXXX系列可以直接驱动外部P型的充电MOSFET和N型放电MOSFET，并保留特殊的DCTRL引脚，输入外部PWM信号通过此引脚来控制DO引脚输出，进一步去控制N型放电MOSFETs来实现所需软启动或电机调速等功能。

CL6672XXXX系列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。

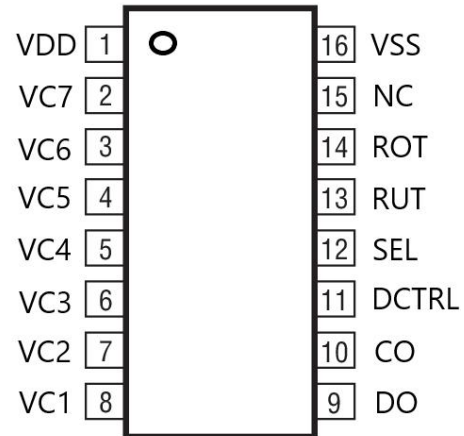
特点

- ◆ 过充电保护
 $V_{OC} = 3.5V \sim 4.5V \pm 20mV$
- ◆ 过放电保护
 $V_{OD} = 2.0V \sim 3.1V \pm 30mV$
- ◆ 温度检测功能
外部NTC温度设置
充放电高低温保护
放电低温保护功能可选
- ◆ 低功耗
工作状态: $15\mu A$ (典型值)
休眠状态: $6\mu A$ (典型值)
- ◆ 六节至七节电池应用切换功能
- ◆ 断线检测功能
- ◆ 外部 PWM 控制驱动

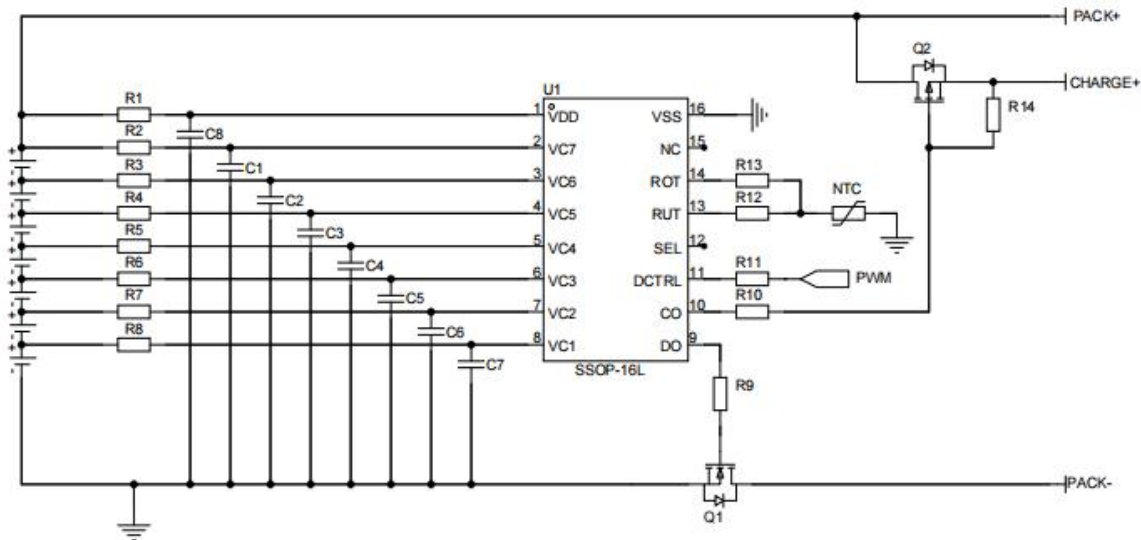
应用

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

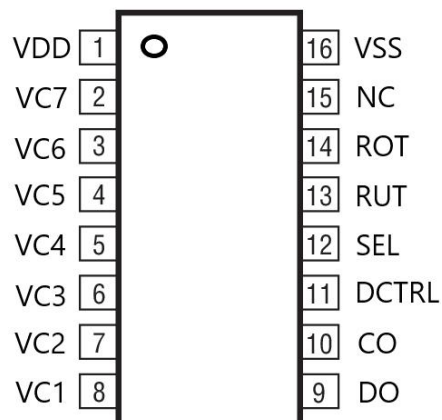
CL6672XXXX系列采用SSOP-16L封装



典型应用电路



管脚分布图



管脚描述

管脚号	管脚名	功能描述
1	VDD	芯片电源，连接电池组最高电位
2	VC7	电池 7 正极连接管脚
3	VC6	电池 6 正极连接管脚
4	VC5	电池 5 正极连接管脚
5	VC4	电池 4 正极连接管脚
6	VC3	电池 3 正极连接管脚
7	VC2	电池 2 正极连接管脚
8	VC1	电池 1 正极连接管脚
9	DO	放电管驱动输出管脚，限幅输出(11V)，驱动 NMOS
10	CO	充电管驱动输出管脚，开漏输出，驱动 PMOS
11	DCTRL	DO 的 PWM 控制端子，其输入信号为 PWM
12	SEL	电芯节数选择管脚，针对 6、7 串应用
13	RUT	低温阈值设置管脚
14	ROT	过温阈值设置管脚
15	NC	不允许连接任何原件或电压准位
16	VSS	芯片接地管脚，连接电池 1 负极

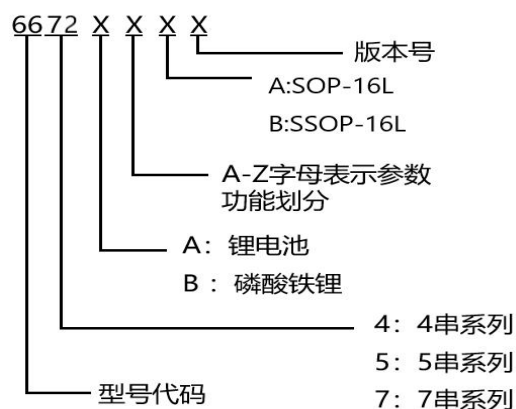
丝印说明

芯片型号	芯片丝印	芯片封装	备注
CL6672AABA	672AABA XXXXXX	SSOP-16L	第一排：型号 第二排：生产周期+批号
CL6672BBBA	672BBBA 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	放电低温保护
CL6672AABA	4.250V	4.150V	2.700V	3.000V	是	是
CL6672BBBA	3.750V	3.600V	2.100V	2.400V	否	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	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+50$	V
SEL, DCTRL	控制脚端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+50$	V
ROT, RUT	控制脚端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+5.5$	V
VC1~VC7	控制脚端电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+50$	V
CO, DO	其他引脚电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+30$	V
$VC(N) - VC(N-1), n=7\sim2$	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	0.4	KV
CDM	元件充电模式	1	KV
HBM	人体放电模型	4	KV

PD

W_{SD_JA}	SSOP-16L	95	°C/W
W_{SD_JC}		30	°C/W

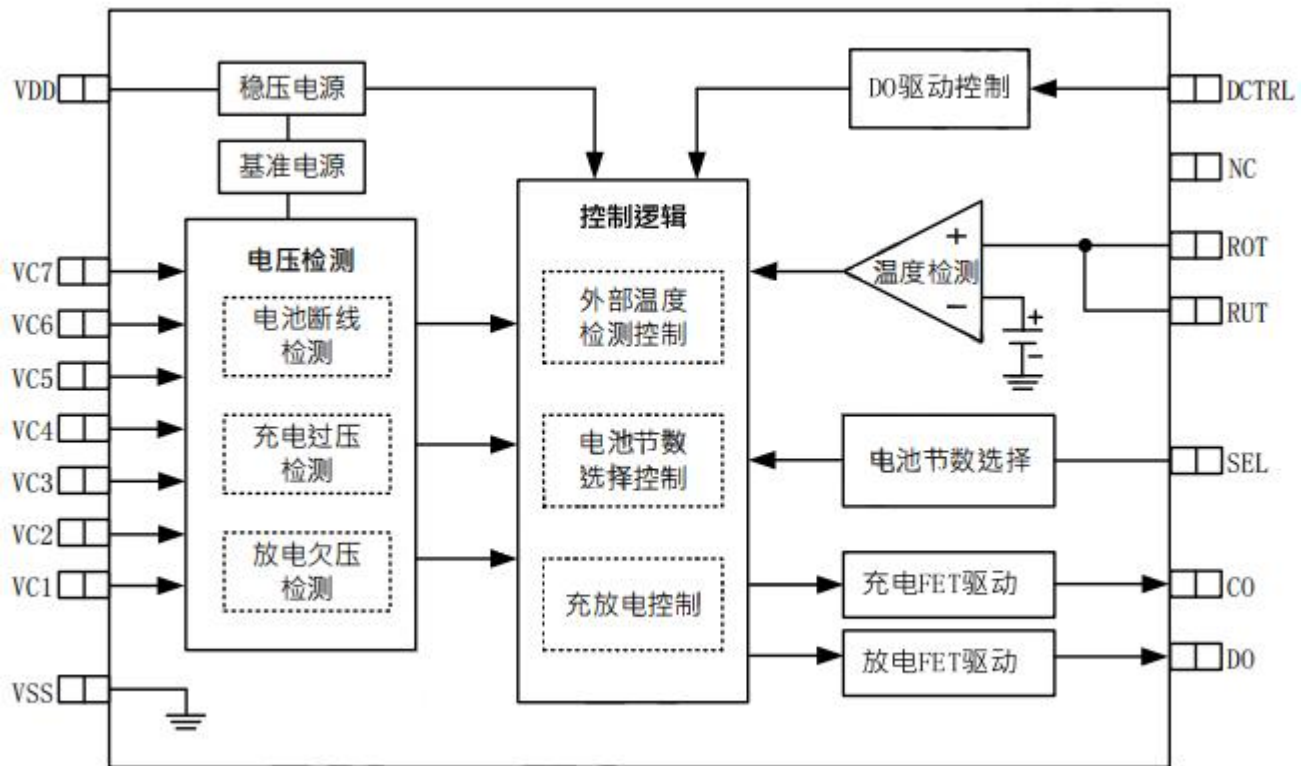
注1: 超出最大范围器件可能损毁。推荐工作范围内器件可以工作, 但不保证其特性。电气特性表明的直流和交流特性是在特定条件下测得, 其特性可以保证。此特性假定器件在推荐工作范围内工作。未示出特性不保证其性能。典型值是最佳性能点。

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	$4.0 \sim +31.5$	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

结构框图



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						
V_{DD} 输入电压范围	V_{DD}		4.0	--	31.5	V
V_{CELL} 输入电压范围	V_{CELL}		0.0	--	4.5	V
ROT, RUT 其他引脚输入电压	V_{ROT}, V_{RUT}		0.0	--	5.0	V
芯片电流						
V_{DD} 输入电流	I_{VDD}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=VC7=3.7V$	--	15.0	20.0	μA
	I_{SLEEP}	$VCn=0.7V$, other $VC=3.7V$	--	6.0	9.0	μA
芯片电压保护参数						
过充电保护电压	$V_{OC}^{(注1)}$	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=3.7V \rightarrow 4.5V$	$V_{OC}-20$	V_{OC}	$V_{OC}+20$	mV
过充电恢复电压	V_{OCR}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=4.5V \rightarrow 3.7V$	$V_{OCR}-20$	V_{OCR}	$V_{OCR}+20$	mV
过充电保护延迟时间	t_{OC}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=3.7V \rightarrow 4.5V$	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}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=4.5V \rightarrow 3.7V$	50	100	150	mS
过放电保护电压	V_{OD}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=3.7V \rightarrow 2.0V$	$V_{OD}-30$	V_{OD}	$V_{OD}+30$	mV
过放电恢复电压	V_{ODR}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=2.0V \rightarrow 3.7V$	$V_{ODR}-30$	V_{ODR}	$V_{ODR}+30$	mV
过放电保护延迟时间	t_{OD}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=3.7V \rightarrow 2.0V$	0.8	1	1.2	S
过放电恢复延迟时间	t_{ODR}	$VC1=VC2=VC3=VC4=VC5=VC6=3.7V$, $VC7=2.0V \rightarrow 3.7V$	120	240	360	mS
0V 低压充电开始阈值	V_{0CHA}	向 0V 电池充电开始充电器电压	--	1.6	2.0	V
向 0V 电池充电禁止电池电压	V_{0INH}	禁止向 0V 电池充电	--	1.6	2.0	V
断线检测延迟	t_{OW}	$C_{VC1}=C_{VC2}=C_{VC3}=C_{VC4}=0.1\mu F$ $C_{VC5}=C_{VC6}=C_{VC7}=0.1\mu F$	--	--	8	S
芯片进入睡眠延迟	t_{SLP}		--	32	--	S
温度保护参数						
充电过温保护阈值	$T_{COT}^{(注2)}$	$V_{DD}=24.9V$, 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	t_{COT}		1	2	3	S

充电过温恢复延迟	t_{COTR}		1	2	3	S
放电过温保护阈值	$T_{DOT}^{(注2)}$	$V_{DD}=24.9V$, 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	$T_{CUT}^{(注2)}$	$V_{DD}=24.9V$, 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	$T_{DUT}^{(注2)}$	$V_{DD}=24.9V$, 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
DCTRL, SEL 输入特性						
DCTRL 输入逻辑高电平阈值	V_{DCTRLH}		--	--	1.0	V
DCTRL 输入逻辑低电平阈值	V_{DCTRLL}		2.5	--	--	V
SEL 输入逻辑高电平阈值	V_{SELH}		1.9	--	--	V
SEL 输入逻辑低电平阈值	V_{SELL}		--	--	1.75	V
CO, DO 输出特性						
CO 逻辑低电平输出	$V_{COL}^{(注3)}$		--	V_{SS}	--	V
DO 逻辑高电平输出	V_{DOH}	$V_{DD} \geq 11.7V$	--	10.0	--	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_{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	--	k Ω
	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, 放电过温保护温度默认为充电过温保护温度+20℃, 即充电过温保护温度为 50℃, 则放电过温保护温度为 70℃; 放电低温保护温度默认为充电低温保护温度-20℃, 即充电低温保护温度为 0℃, 则放电低温保护温度为-20℃。

注 3: CO 端子输出的高电平为高阻态。

功能描述

CL6672XXXX系列是一款高度集成专为保护的6~7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。CL6672XXXX系列为电池包提供过充、过放、断线以及充放电过温/低温保护功能。CL6672XXXX系列的充电过温/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。

CL6672XXXX系列可以直接驱动外部P型的充电MOSFET和N型放电MOSFET,并保留特殊的DCTRL引脚,输入外部PWM信号通过此引脚来控制DO引脚输出,进一步去控制N型放电MOSFETs来实现所需软启动或电机调速等功能。CL6672XXXX系列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,CL6672XXXX系列采用SSOP-16L封装。

常规状态

CL6672XXXX系列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

CL6672XXXX系列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端子输出高电平关断P型充电MOSFET,使得CL6672XXXX系列进入过充保护状态。

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

CL6672XXXX系列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CL6672XXXX系列进入过放保护状态。

过放电保护解除条件: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),而且外部无负载。

温度保护

CL6672XXXX系列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ROT、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。而在

放电过温保护恢复时，拥有负载锁定功能(可选)，如果检测到负载存在，放电MOSFET会维持关断状态，直至外部负载解除。

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.根据NTC电阻的曲线图，找到50℃对应的电阻值，如4.15kΩ。

4.使用正常电阻14.3KΩ连接至ROT引脚。

5.若充电过温保护阈值为50℃，放电过温保护阈值为50℃+20℃=70℃。

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。

CL6672XXXX系列放电低温保护温度设置默认为充电低温保护温度-20℃。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

CL6672XXXX系列支持电池过放至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。CL6672XXXX系列的V_{DD}电压大于电池低电压开始充电阈值(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CL6672XXXX系列可选向0V电池充电禁止电池电压功能。

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

当芯片后进入断线保护状态，并超过休眠延时时间(t_{SLP})，则CL6672XXXX系列会进入低功耗状态。DO端子保持低电平，维持放电MOSFET关，而CO端子保持高电平，维持充电MOSFET关闭。

电池断线保护

CL6672XXXX系列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输出低电平分别关断N型放电MOSFET且CO输出高电平关断P型充电MOSFET，而CL6672XXXX系列进入断线保护状态。当检测线重新连接，则断线保护状态解除。

电池串数设定

CL6672XXXX系列支持6至7串电池应用，并透过SEL0和SEL1两个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
6	V _{SS} 或 <1.75V
7	V _{DD} 或 >1.9V 或 悬空

表一、电池串连数的设定

这边要注意当使用6串电池应用时，VC7端子必须联接至VC6形成短接。

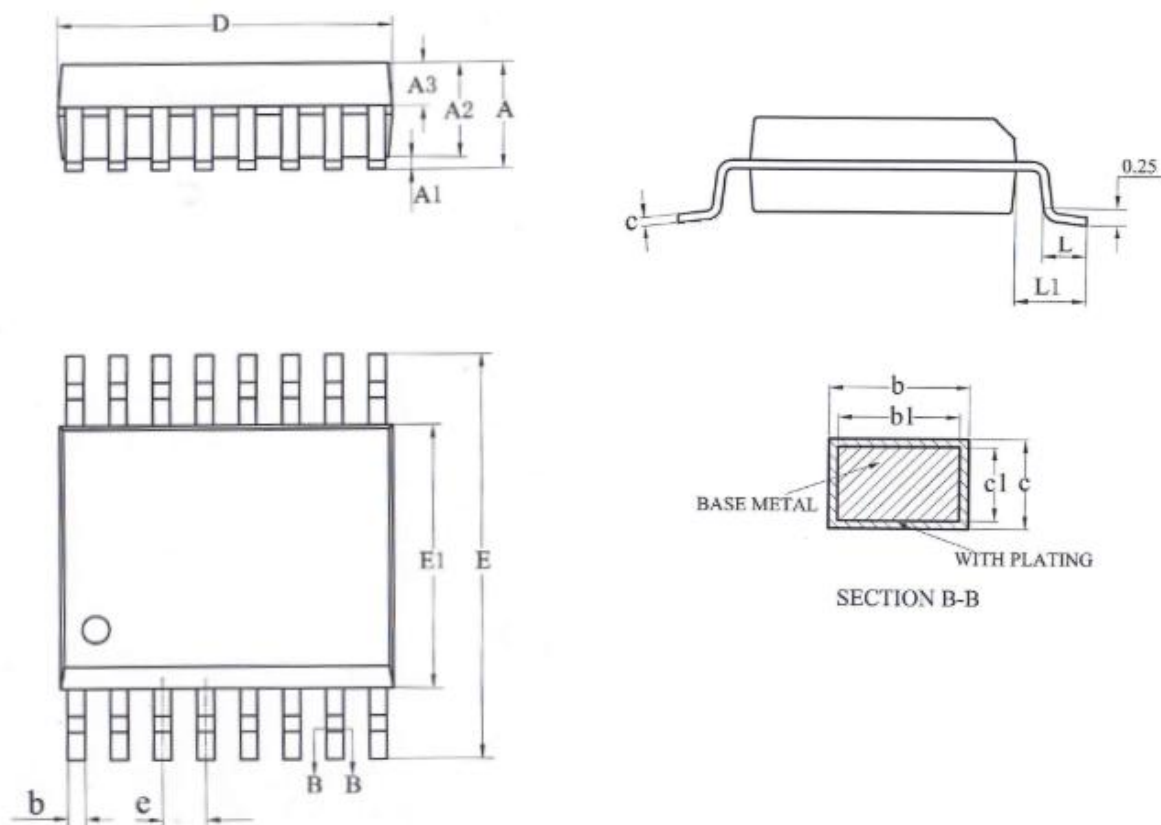
外部PWM信号控制驱动功能设置

CL6672XXXX系列支持外部PWM讯号控制驱动功能，在芯片内置MOS驱动，支持外部PWM信号可通过DCTRL端子控制DO端子输出，当DCTRL端子输入电压>2.5V，DO端子输出低电平；当DCTRL端子输入电压<1.0V，DO端子输出高电平。

这边要特别注意，当不需要外部信号控制DO端子时，DCTRL端子级级级执行电阻接地；以及CL6672XXXX系列芯片内部保护状态发生，如过放、过流、放电过温以及断线保护，芯片的保护动作优先执行。

www.chiplink-tech.com

封装说明：SSOP-16L



标 注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)	标 注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)
A		—	1.75	c1		0.19	0.21
A1		0.1	0.225	D		4.80	5.00
A2		1.30	1.50	E		5.80	6.20
A3		0.6	0.7	E1		3.80	4.00
b		0.23	0.31	e		0.635BSC	
b1		0.22	0.28	L		0.50	0.80
c		0.20	0.24	L1		1.05BSC	

- 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。