

概述

CLDW01适用于单节锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

CLDW01适合于对单节锂离子/锂聚合物可充电电池进行过电压充电保护、过电压放电保护、充电过流保护、放电过电流保护与短路保护等，低功耗设计使得芯片在工作与过放状态下功耗极低，防止锂电池损坏和寿命减少。

CLDW01使用极小的SOT23-6封装，非常适用于空间限制要求很高的可充电电池应用。

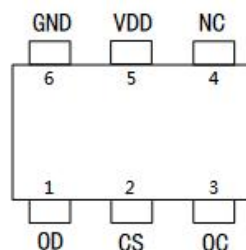
特点

- ◆ 过充电检测电压：4.28V±30mV
- ◆ 过充电恢复电压：4.08V±50mV
- ◆ 过放电检测电压：2.40V±100mV
- ◆ 过放电恢复电压：3.00V±100mV
- ◆ 放电过流保护电压：0.165V±20mV
- ◆ 静态电流：
 - 工作模式：VDD=3.6V时，2.5 μA（典型值）
 - 过放状态：VDD=2.0V时，1.0 μA（最大值）
- ◆ 0V电池充电功能

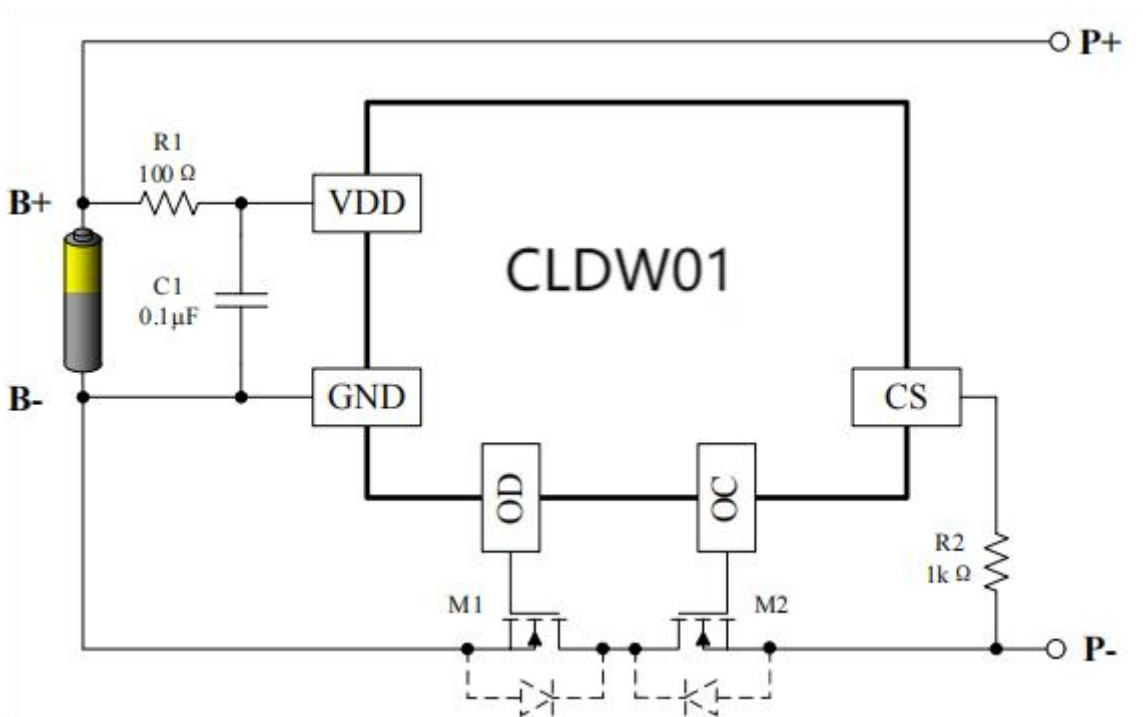
应用

- ◆ 单节锂离子电池组
- ◆ 单节锂聚合物电池组

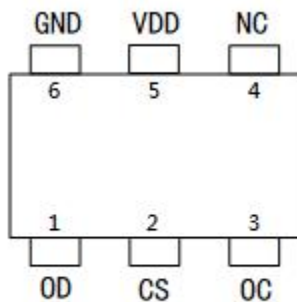
CLDW01采用SOT-23-6L封装



典型应用电路



管脚描述



管脚号	管脚名	描述
1	OD	放电控制用 MOSFET 门极连接端
2	CS	过电流检测输入端, 充电器检测端
3	OC	充电控制用 MOSFET 门极连接端
4	NC	空脚, 悬空
5	VDD	电源端, 正电源输入端
6	GND	接地端, 负电源输入端

丝印说明

芯片型号	芯片封装	芯片丝印
CLDW01	SOT23-6L	DW01

最大额定值 (注1)

符号	符号说明	范围	单位
V_{DD}	输入电压	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+10$	V
V_{OC}	OC输出端电压	$V_{DD}-18 \sim V_{DD}+0.3$	V
V_{OD}	OD输出端电压	$GND-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
V_{CS}	CS输出端电压	$V_{DD}-18 \sim V_{DD}+0.3$	V
PD	SOT23-6耗散功率	250	mW
T_{OT}	工作温度	$-40 \sim +85$	°C
T_{STR}	存储温度	$-40 \sim +125$	°C

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。

电气特性

CLDW01 (测试条件为25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压						
工作电压	V _{DD}	-	1.5	-	8	V
电流消耗						
工作电流	I _{DD}	VDD=3.6V	-	2.5	5	uA
待机电流	I _{PD}	VDD=2.0V	-	0.7	1	uA
检测电压						
过充电检测电压	V _{CU}	-	4.25	4.280	4.310	V
过充电释放电压	V _{CR}	-	4.030	4.080	4.130	V
过放电检测电压	V _{DL}	-	2.300	2.400	2.500	V
过放电释放电压	V _{DR}	-	2.900	3.000	3.100	V
放电过流检测电压	V _{ODI}	-	0.145	0.165	0.185	V
负载短路检测电压	V _{SHORT}	VDD=3.6V	0.700	1.100	1.500	V
充电过电流检测电压	V _{OCl}	-	-0.480	-0.340	-0.200	V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC}	VDD=3.6V~4.4V	-	90	180	ms
过放电检测延迟时间	T _{OD}	VDD=3.6V~2.0V	-	45	90	ms
过电流检测延迟时间	T _{ODI}	VDD=3.6V	-	6	12	ms
负载短路检测延迟时间	T _{SHORT}	VDD=3.6V	-	320	640	us
过电流检测延迟时间	T _{OCl}	-	-	90	180	ms
其他						
OC 管脚输出高电平电压	V _{CH}	-	VDD-0.2	VDD-0.1	-	V
OC 管脚输出低电平电压	V _{CL}	-	-	0.1	0.2	V
OD 管脚输出高电平电压	V _{DH}	-	VDD-0.2	VDD-0.1	-	V
OD 管脚输出低电平电压	V _{DL}	-	-	0.1	0.2	V
OV 充电	V _{0CH}	-	1.4	-	-	V

功能描述

正常工作状态

当 $V_{DL} > V_{DD} > V_{CU}$ ，并且 $V_{OCI} < V_{CS} < V_{ODI}$ ，那么 M1 和 M2 都开启（见典型应用电路图）。此时充电和放电均可以正常进行。

过充电状态

当从正常状态进入充电状态时，可以通过 V_{DD} 检测到电池电压。当电池电压进入到这充电状态时， V_{DD} 电压大于 V_{CU} ，延迟时间超过 T_{OC} ，M2 关闭。

释放过充电状态

进入过充电状态后，要解除过充电状态，进入正常状态有两种方法：

1. 如果电池自我放电，并且 $V_{DD} < V_{CR}$ ，M2 开启，返回到正常状态。
2. 在移去充电器，连接负载后，如果 $V_{CR} < V_{DD} < V_{CU}$ ， $V_{CS} > V_{ODI}$ ，M2 开启，返回到正常模式。

过放电状态

当由正常状态进入放电状态时，可以通过 V_{DD} 检测到电池电压。当电池电压进入过放电状态时， V_{DD} 电压小于 V_{DL} ，延迟时间超过 T_{OD} ，则 M1 关闭。

释放过放电状态

当电池在断电模式时，若接入一个充电器，并且此时 $V_{OCI} < V_{CS} < V_{SHORT}$ ， $V_{DD} < V_{DR}$ ，M1 仍旧关闭，但是释放断电模式。如果 $V_{DD} > V_{DR}$ ，M1 开启并返回到正常模式。

放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）

在正常模式下，当放电电流太大时，由 CS 管脚检测到电压大于 V_{ODI} 延迟大于 T_{ODI} 或 CS 管脚检测到电压大于 V_{SHORT} 且延迟大于 T_{SHORT} ，则代表进入放电过电流或短路状态。M1 关闭，CS 通过内部电阻 R_{CSS} 拉到 GND。

释放放电过流/负载短路状态

当触发过流/短路保护状态时，只需要 $V_{CS} < V_{ODI}$ ，M1 开启并返回到正常模式。建议连接充电器使得 M1 开启，并返回到正常状态。

注：当电池第一次接上保护电路时，这个电路可能不会进入正常模式，此时无法放电。如果产生这种现象，使 CS 管脚电压等于 GND 电压（将 CS 与 GND 短路或连接充电器），就可以进入正常模式。

充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果 CS 端子电压低于充电过流检测电压（ V_{OCI} ），并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间（ T_{OCI} ），则关闭充电控制用的 MOSFET（OC 端子 M2），停止充电，这个状态称为“充电过流状态”。进入充电过流检测状态后，如果断开充电器使 CS 端子电压高于充电过流检测电压（ V_{OCI} ）时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

0V 充电功能

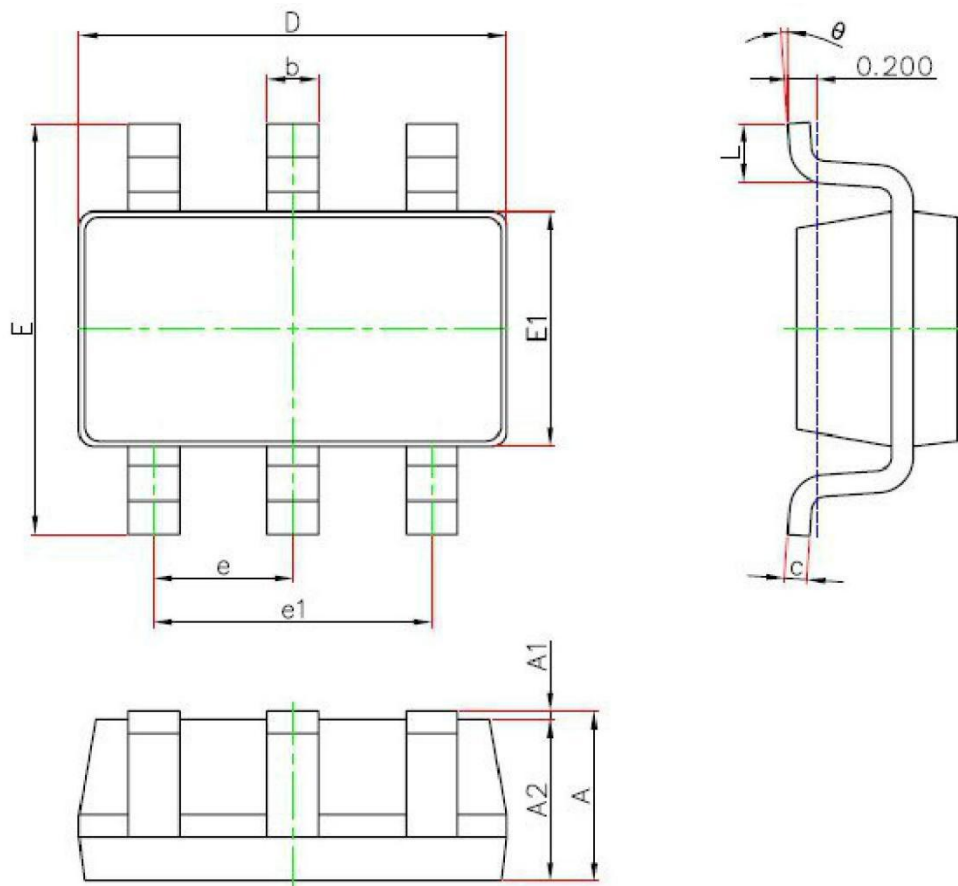
此功能用于对已经自放电到 0V 的电池进行再充电。当连接在 PB+ 和 PB- 之间的充电器电压，高于“向 0V 电池充电的充电器起始电压（ V_{0CH} ）”时，充电控制用 MOSFET 的门极固定为 V_{DD} 端子的电位，由于充电器电压使 MOSFET 的门极和源极之间的电压差高于其导通电压，充电控制用 MOSFET 导通（OC 端子），开始充电。这时，放电控制用 MOSFET 仍然是关断的，充电电流通过其内部寄生二极管流过。当电池电压高于过放电检测电压（ V_{DL} ）时，IC 进入正常工作状态。

注意：

1. 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。请咨询电池供应商，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。

2. “允许向 0V 电池充电功能”比“充电过流检测功能”优先级更高。因此，使用“允许向 0V 电池充电”功能的 IC，在电池电压较低的时候会强制充电。电池电压低于过放电检测电压（ V_{DL} ）以下时，不能进行充电过流状态的检测。

封装说明: **SOT-23-6L**



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E1	1.500	1.700	0.059	0.067
E	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

- 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的工业标准，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，当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。