

CM1114-GH 内置有高精度电压检测电路和延迟电路，通过检测电池的电压、电流，实现对电池的过充电、过放电、过电流等保护。适用于单节锂离子/锂聚合物可充电电池的保护电路。

■ 功能特点

- 1) 高精度电压检测功能
 - 过充电保护电压 4.425 V 精度 ± 25 mV
 - 过充电解除电压 4.225 V 精度 ± 45 mV
 - 过放电保护电压 2.500 V 精度 ± 50 mV
 - 过放电解除电压 3.000 V 精度 ± 100 mV
 - 放电过流保护电压 0.125 V 精度 ± 10 mV
 - 短路保护电压 0.340 V 精度 ± 41 mV
 - 充电过流保护电压 -0.030 V 精度 ± 10 mV
- 2) 充电器检测及负载检测功能
- 3) 向 0V 电池充电功能 允许
- 4) 休眠功能 无
- 5) 放电过流状态的解除条件 断开负载
- 6) 放电过流状态的解除电压 V_{R10V}
- 7) 低电流消耗
 - 工作时 1.5 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
 - 过放时 0.5 μ A (典型值) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
- 8) RoHS、无铅、无卤素
- 9) 内置低导通内阻 N-MOSFET
 - $V_{DS} = 12\text{V}$
 - ESD Rating: 2000V HBM

■ 应用领域

- 手机电池
- 智能穿戴

■ 封装

- DFN 2.43 $\times$ 3.4-4L

■ 系统功能框图

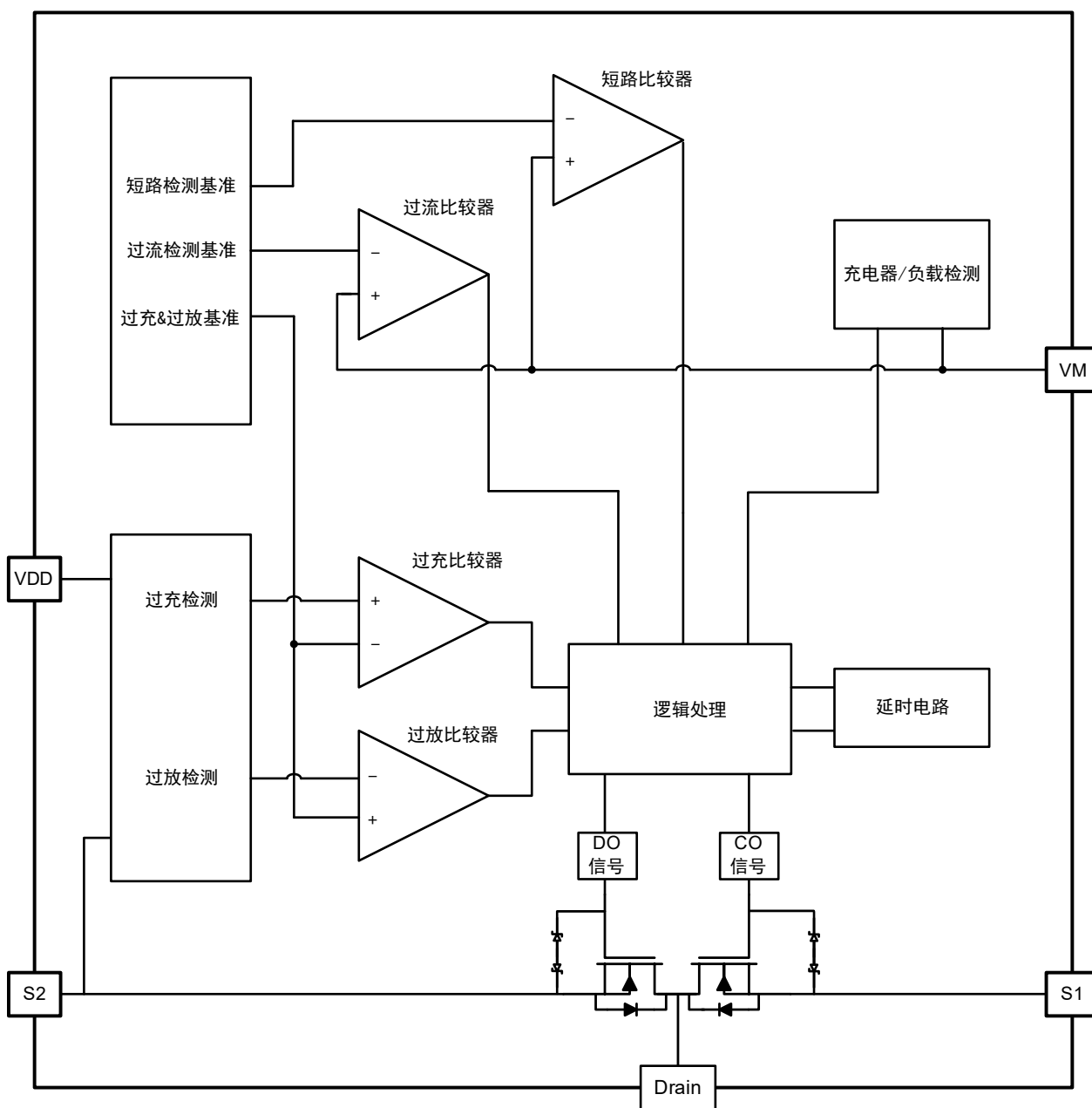
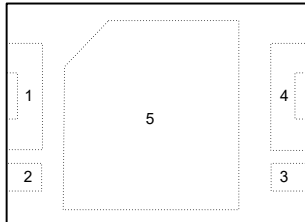
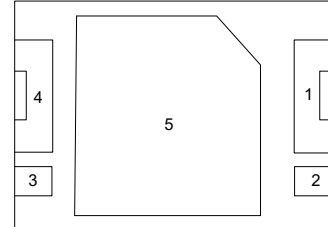


图 1

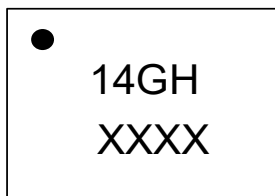
■ 引脚排列图


图 2 顶视图

图 3 底视图

引脚号	符号	描述
1	S2	电源接地端，与供电电源(电池)的负极相连
2	VDD	电源输入端，与供电电源(电池)的正极连接
3	VM	充放电电流检测端，与充电器或负载的负极连接
4	S1	充电 MOSFET 源级端，与充电器或负载的负极连接
5	-	两个 MOSFET 的共漏连接端

表 1

■ 印字说明


图 4

第一行：产品型号
第二行：生产批次

■ 产品列表

1. 检测电压表

产品名称	$R_{SS(ON)}$	过充电 保护电压 V_{OC}	过充电 解除电压 V_{OCR}	过放电 保护电压 V_{OD}	过放电 解除电压 V_{ODR}	放电 过流 V_{EC}	短路 保护 V_{SHORT}	充电 过流 V_{CHA}
CM1114-GH	9 mΩ	4.425 V	4.225 V	2.500 V	3.000 V	0.125 V	0.340 V	-0.030 V

表 2

2. 产品功能表

产品名称	向 0V 电池 充电功能	放电过流状态 解除条件	放电过流状态 解除电压	过充自恢复 功能	休眠功能
CM1114-GH	允许	断开负载	V_{RIOV}	有	无

表 3

3. 延迟时间

产品名称	过充电保护延时 T_{OC}	过放电保护延时 T_{OD}	放电过流延时 T_{EC}	充电过流延时 T_{CHA}	短路延时 T_{SHORT}
CM1114-GH	1000 ms	128 ms	8 ms	8 ms	280 μs

表 4

■ 绝对最大额定值

(除特殊注明以外：Ta = +25°C)

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	VDD	VSS-0.3 ~ VSS+8.0	V
VM 输入端子电压	V _{VM}	VDD-28 ~ VDD+0.3	V
Gate-Source 耐压	V _{GS}	±12	V
Drain-Source 耐压	V _{DS}	12	V
工作温度范围	T _{OPR}	-40 ~ +85	°C
储存温度范围	T _{STG}	-55 ~ +125	°C

表 5

注意：所加电压超过绝对最大额定值，可能导致芯片发生不可恢复性损伤。

■ 电气特性

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
[功耗]						
正常工作电流	I _{OPE}	VDD=3.5V, V _{VM} =0V	-	1.5	2.1	μA
过放电流	I _{OPEd}	VDD=V _{VM} =1.5V	-	0.5	1.0	μA
[检测电压]						
过充电保护电压	V _{OC}	VDD=3.5 → 4.8V	4.400	4.425	4.450	V
过充电解除电压	V _{OCR}	VDD=4.8 → 3.5V	4.180	4.225	4.270	V
过放电保护电压	V _{OD}	VDD=3.5 → 2.0V	2.450	2.500	2.550	V
过放电解除电压	V _{ODR}	VDD=2.0 → 3.5V	2.900	3.000	3.100	V
放电过流保护电压	V _{EC}	VM-VSS=0 → 0.30V	0.115	0.125	0.135	V
短路保护电压	V _{SHORT}	VM-VSS=0 → 1.5V	0.299	0.340	0.381	V
充电过流保护电压	V _{CHA}	VSS-VM=0 → 0.30V	-0.040	-0.030	-0.020	V
放电过流解除电压	V _{RIOV}	-	VDD-1.4	VDD-1.0	VDD-0.6	V
[延迟时间]						
过充电保护延时	T _{OC}	VDD=3.5 → 4.8V	700	1000	1300	ms
过放电保护延时	T _{OD}	VDD=3.5 → 2.0V	90	128	166	ms
放电过流保护延时	T _{EC}	VM-VSS=0 → V _{EC} +0.1V	6	8	10	ms
充电过流保护延时	T _{CHA}	VSS-VM=0 → 0.30V	6	8	10	ms
短路保护延时	T _{SHORT}	VM-VSS=0 → 1.5V	140	280	504	μs
[内部电阻]						
VDD 端子-VM 端子间电阻	R _{VMC}	VDD=1.8V, V _{VM} =0V	750	1500	3000	kΩ
VM 端子-VSS 端子间电阻	R _{VMS}	VDD=3.5V, V _{VM} =1.0V	10	20	30	kΩ
[向 0V 电池充电的功能]						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V _{0CH}	允许向 0V 电池充电功能	0.0	0.7	1.5	V

表 6

■ 电气特性

(除特殊注明以外 : Ta = -20°C ~ +60°C*1)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
[功耗]						
正常工作电流	I _{OP}	VDD=3.5V, V _{VM} =0V	-	1.5	4.0	μA
过放电流	I _{OPD}	VDD=V _{VM} =1.5V	-	0.5	1.5	μA
[检测电压]						
过充电保护电压	V _{OC}	VDD=3.5 → 4.8V	4.375	4.425	4.475	V
过充电解除电压	V _{OCR}	VDD=4.8 → 3.5V	4.135	4.225	4.315	V
过放电保护电压	V _{OD}	VDD=3.5 → 2.0V	2.400	2.500	2.600	V
过放电解除电压	V _{ODR}	VDD=2.0 → 3.5V	2.800	3.000	3.200	V
放电过流保护电压	V _{EC}	VM-VSS=0 → 0.30V	0.105	0.125	0.145	V
短路保护电压	V _{SHORT}	VM-VSS=0 → 1.5V	0.258	0.340	0.422	V
充电过流保护电压	V _{CHA}	VSS-VM=0 → 0.30V	-0.045	-0.030	-0.015	V
放电过流解除电压	V _{RIOV}	-	VDD-1.6	VDD-1.0	VDD-0.4	V
[延迟时间]						
过充电保护延时	T _{OC}	VDD=3.5 → 4.8V	550	1000	2000	ms
过放电保护延时	T _{OD}	VDD=3.5 → 2.0V	70	128	256	ms
放电过流保护延时	T _{EC}	VM-VSS=0 → V _{EC} +0.1V	4	8	16	ms
充电过流保护延时	T _{CHA}	VSS-VM=0 → 0.30V	4	8	16	ms
短路保护延时	T _{SHORT}	VM-VSS=0 → 1.5V	120	280	560	μs
[内部电阻]						
VDD 端子-VM 端子间电阻	R _{VMC}	VDD=1.8V, V _{VM} =0V	500	1500	6000	kΩ
VM 端子-VSS 端子间电阻	R _{VMS}	VDD=3.5V, V _{VM} =1.0V	7.5	20	40	kΩ
[向 0V 电池充电的功能]						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V _{0CH}	允许向 0V 电池充电功能	0.0	0.7	1.7	V

表 7

*1.并没有在高温以及低温的条件下进行筛选, 因此只保证在此温度范围下的设计规格。

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C, VSS=0V)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
Drain-Source Breakdown Voltage	BV _{DSS}	V _{GS} = 0V, I _{DS} = 250 μA	12	-	-	V
Gate Threshold Voltage	V _{GS(th)}	V _{DS} = V _{GS} , I _{DS} = 250 μA	0.5	0.7	1.0	V
Drain Leakage Current	I _{DSS}	V _{DS} =12V	-	-	1.0	μA
Gate Leakage Current	I _{GSS}	V _{GS} = ± 10 V, V _{DS} = 0 V	-	-	± 10	μA
On-State Resistance 1	R _{SS} (on)1	VDD=3.0V, ID=1.0A	9	12	16	mΩ
On-State Resistance 2	R _{SS} (on)2	VDD=3.8V, ID=1.0A	7	9	12	mΩ
On-State Resistance 3	R _{SS} (on)3	VDD=4.2V, ID=1.0A	7	9	12	mΩ
Diode Forward Voltage	V _{SD}	IS=1.0A, VGS=0V	-	0.7	1.3	V

表 8

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C, VSS=0V)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
放电过流电流值	I _{EC1}	VDD=3.0V	6.0	8.9	13.2	A	V _{EC} =0.125 V V _{CHA} =-0.030 V
	I _{EC2}	VDD=3.8V	8.0	11.9	16.8	A	
	I _{EC3}	VDD=4.2V	8.0	11.9	16.8	A	
充电过流电流值	I _{CHA1}	VDD=3.0V	1.4	2.1	3.2	A	
	I _{CHA2}	VDD=3.8V	1.9	2.9	4.1	A	
	I _{CHA3}	VDD=4.2V	1.9	2.9	4.1	A	

表 9

■ 功能描述

1. 正常工作状态

IC持续检测连接在VDD与VSS端子之间电池电压，以及VM与VSS端子之间的电压，来控制充电和放电。当电池电压在过放电保护电压（ V_{OD} ）以上并在过充电保护电压（ V_{OC} ）以下，且VM端子电压在充电过流保护电压（ V_{CHA} ）以上并在放电过流保护电压（ V_{EC} ）以下时，IC的CO和DO端子都输出高电平，使充电控制用MOSFET和放电控制用MOSFET同时导通，这个状态称为“正常工作状态”。此状态下，可以正常充电和放电。

注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，此时，短接VM端子和VSS端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。

2. 过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VSS端子之间电池电压，超过过充电保护电压（ V_{OC} ），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（ T_{OC} ）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

- 1) $VM < V_{EC}$ ，电池电压降低到过充电解除电压（ V_{OCR} ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。
- 2) 移开充电器并连接负载（ $VM > V_{EC}$ ），当电池电压降低到过充电保护电压（ V_{OC} ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为负载检测功能。

3. 过放电状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，连接在VDD与VSS端子之间电池电压，降低到过放电保护电压（ V_{OD} ）以下，并且这种状态持续的时间超过过放电保护延迟时间（ T_{OD} ）时，IC的DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

在过放电状态下，如果VDD端子-VM端子间的电压差降低到0.1V（典型值）以下，消耗电流将减少至过放时的消耗电流（ I_{OPED} ），在过放电状态下，有以下三种方法解除：

- 1) 连接充电器，若 $VM \leq 0V$ （典型值），当电池电压高于过放电保护电压（ V_{OD} ）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为充电器检测功能。
- 2) 连接充电器，若 $0V$ （典型值） $< VM < 0.7V$ （典型值），当电池电压高于过放电解除电压（ V_{ODR} ）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。
- 3) 不连接充电器， $VM \geq 0.7V$ （典型值），当电池电压高于过放电解除电压（ V_{ODR} ）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

4. 放电过流状态（放电过流保护和短路保护功能）

正常工作状态下的电池，IC通过VM端子电压持续检测放电电流。如果VM端子电压超过放电过流保护电压（ V_{EC} ），并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间（ T_{EC} ），则DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。而如果VM端子电压超过负载短路保护电压（ V_{SHORT} ），并且这种状态持续的时间超过负载短路保护延迟时间（ T_{SHORT} ），则DO端子输出电压也由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

进入放电过流保护状态后，有以下方法解除：

放电过流状态的解除条件“断开负载”及放电过流状态的解除电压“ V_{RIOV} ”

在放电过流状态下，芯片内部的VM端子与VSS端子间通过 R_{VMS} 电阻来连接。在连接负载期间，VM端子由于负载连接而变为VDD端子电压。若断开与负载的连接，则VM端子恢复回VSS端子电压。当VM端子电压降低到 V_{RIOV} 以下时，即可解除放电过流状态。

5. 充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果VM端子电压低于充电过流保护电压（ V_{CHA} ），并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间（ T_{CHA} ），则CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“充电过流状态”。

注意：充电过电流的解除电压为0V（典型值），若使充电过电流可靠解除，VM端子电压需 $\geq 0.01V$ ，而实际发生充电过流保护状态后，如果断开充电器或接入负载，VM端子由 R_{VMC} 或负载上拉，由于充电MOSFET体二极管存在，VM端子电压一定高于0.01V，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

6. 向 0V 电池充电功能（允许）

此功能用于对已经自放电到0V的电池进行再充电。当连接在电池正极（P+）和电池负极（P-）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VDD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（ V_{th} ），充电控制用MOSFET导通，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保护电压（ V_{OD} ）时，IC进入正常工作状态。

注意：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。

■ 典型应用原理图

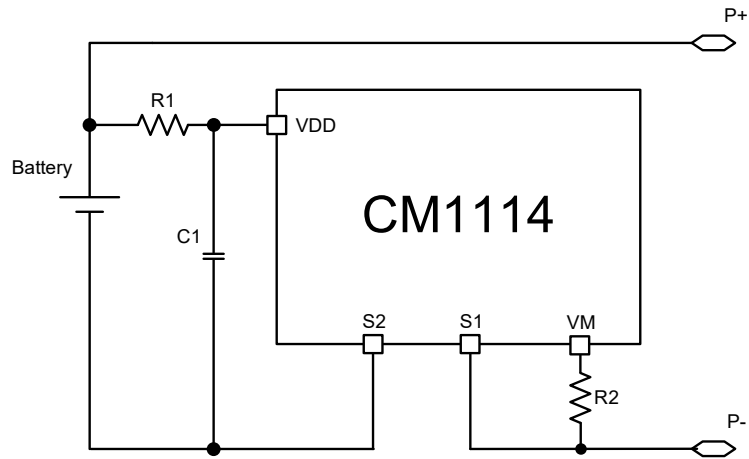


图 5

器件标识	典型值	参数范围	单位
R1	470	470 ~ 1500	Ω
R2	2	1 ~ 3	k Ω
C1	0.1	≥ 0.1	μF

表 10

注意：

1. 上述参数有可能不经预告而作更改。
2. 上述IC的原理图以及参数并不作为保证电路工作的依据，请在实际的应用电路上进行充分的实测后再设定参数。

■ 时序图

1. 过充电保护、充电过流保护

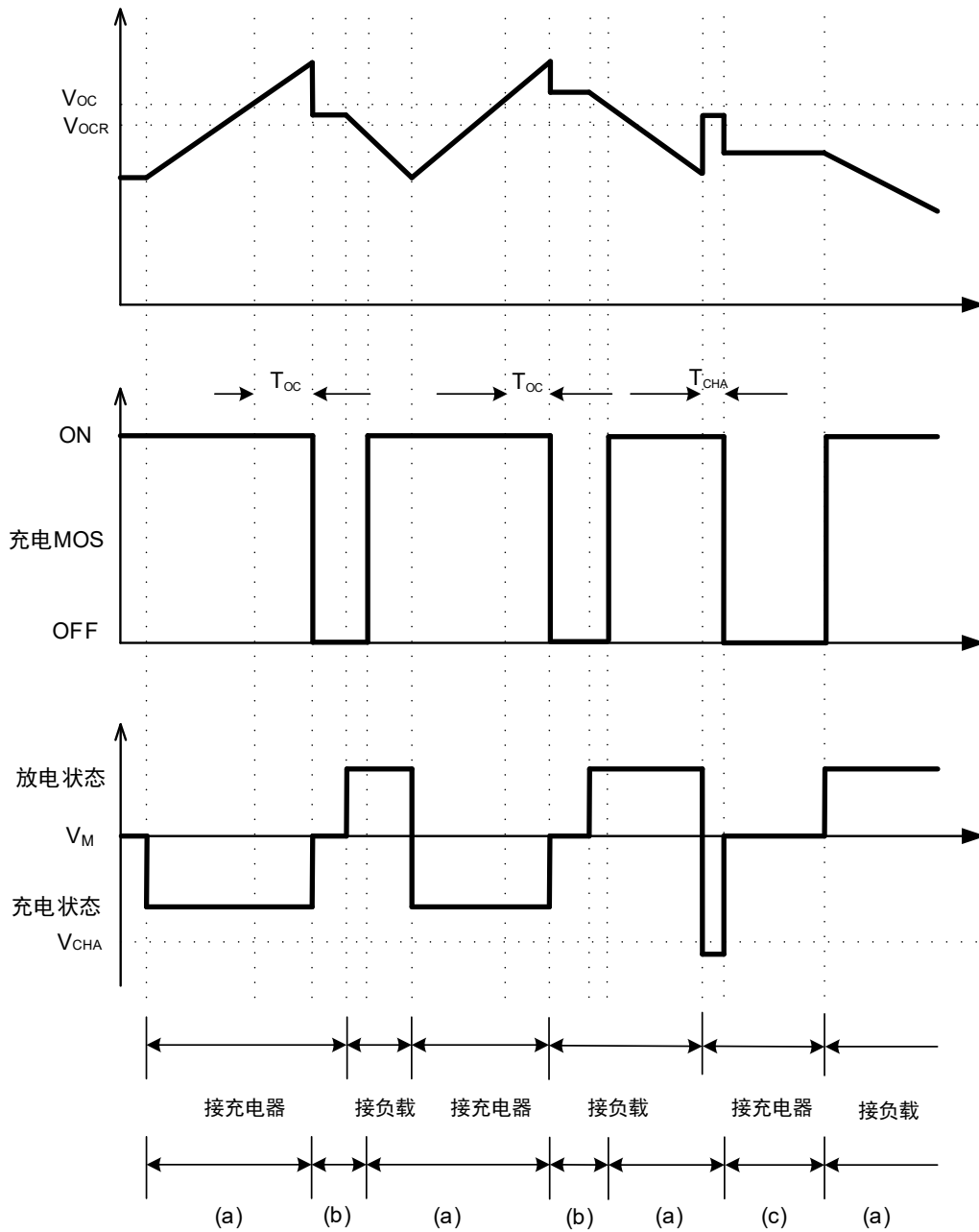


图 6

- (a) 正常工作状态
- (b) 过充电状态
- (c) 充电过流状态

2. 过放电保护、放电过流保护

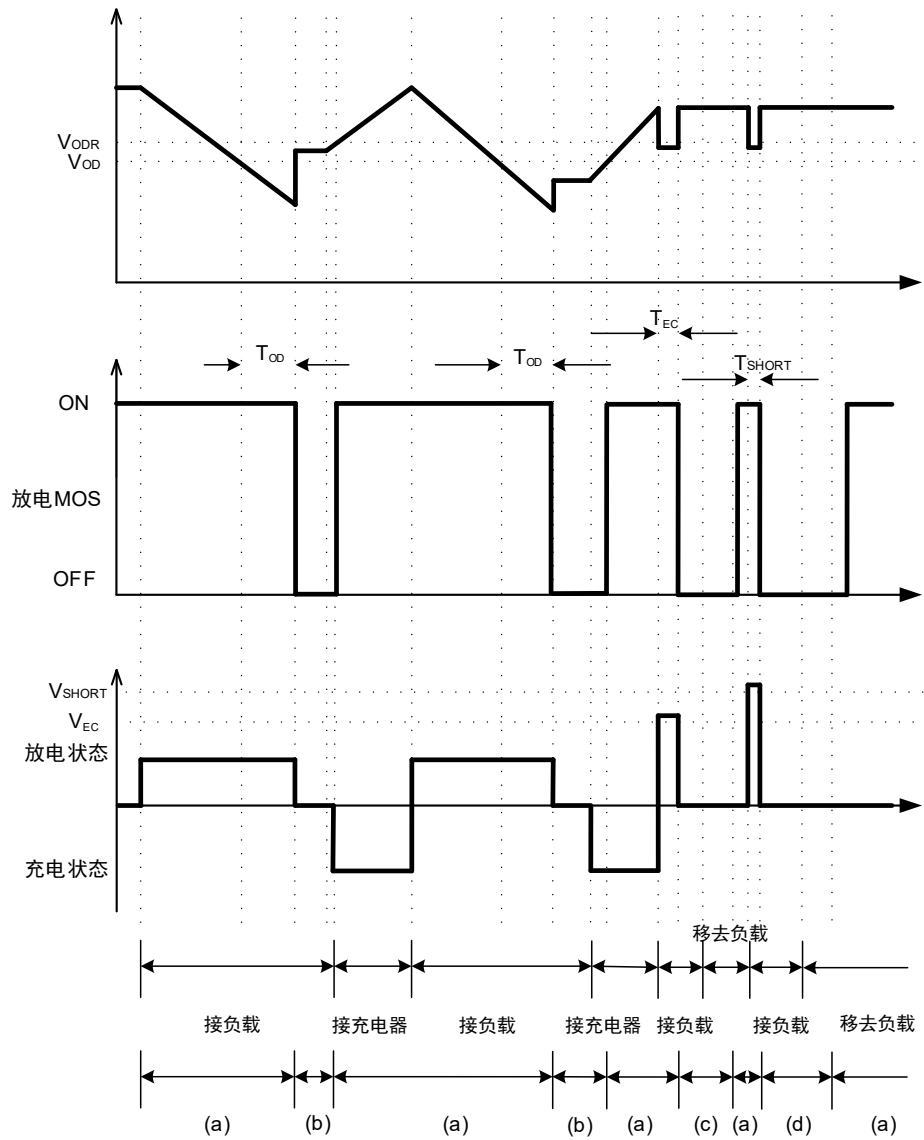


图 7

- (a) 正常工作状态
- (b) 过放电状态
- (c) 放电过流状态
- (d) 负载短路状态

■ 测试电路

1. 过充电检测电压、过充电解除电压（测试电路 1）

在 $V_1=3.5V$, $V_2=10mV$ 设置后的状态下, 逐渐升高 V_1 并且保持时间超过过充电检测延时, 当 V_{S1} 的电压由低电平变为大约一个二极管的导通阈值时, 充电 MOS 管关断, 对应的 VDD-VSS 之间的电压即为过充电检测电压 (V_{OC})。过充保护后, 逐渐降低 V_1 , 当 V_{S1} 的电压由一个二极管的导通阈值变为低电平时, 充电 MOS 管开启, 对应的 VDD-VSS 之间的电压即为过充电解除电压 (V_{OCR})。

2. 过放电检测电压、过放电解除电压（测试电路 1）

在 $V_1=3.5V$, $V_2=10mV$ 设置后的状态下, 逐渐降低 V_1 并且保持时间超过过放电检测延时, V_{S1} 由低电平变为 V_1 时, 放电 MOS 管关断, 对应的 VDD-VSS 之间的电压即为过放电检测电压 (V_{OD})。过放电保护后, 逐渐升高 V_1 , 当 V_{S1} 的电压由 V_1 变为低电平时, 放电 MOS 管开启, 对应的 VDD-VSS 之间的电压即为过放电解除电压 (V_{ODR})。

3. 放电过流检测电压、短路检测电压（测试电路 1）

在 $V_1=3.5V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 将 V_2 在瞬间 ($10\mu s$ 内) 升高并保持时间超过放电过流检测延时(T_{EC}), 当 V_{S1} 由低电平变为 V_1 时, 放电 MOS 管关断, 对应的 VM-VSS 的电压即为放电过流检测电压(V_{EC})。

在 $V_1=3.5V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 将 V_2 在瞬间 ($10\mu s$ 内) 升高并保持时间超过短路保护延时(T_{SHORT}), 当 V_{S1} 由低电平变为 V_1 时, 放电 MOS 管关断, 对应的 VM-VSS 的电压即为短路保护电压(V_{SHORT})。

4. 充电过流检测电压（测试电路 1）

在 $V_1=3.5V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 将 V_2 在瞬间 ($10\mu s$ 内) 降低并保持时间超过充电过流检测延时(T_{CHA}), 当 V_{S1} 由低电平变为 $0.5V$ 左右 (充电管体二极管电压), 充电 MOS 管关断, 对应的 VM-VSS 的电压即为充电过流检测电压(V_{CHA})。

5. 正常工作时消耗电流、过放时消耗电流（测试电路 1）

在 $V_1=3.5V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 流过 VDD 端的电流 I_{DD} 即为正常工作时消耗电流 (I_{OPE})。

在 $V_1=3.5V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 然后将 V_1 由 $3.5V$ 调整到 $1.5V$, 进入过放电状态后将 VM 端悬空, 此时流过 VDD 端的电流 I_{DD} 即为过放时消耗电流 (I_{OPED})。

6. 允许向 0V 电池充电的充电器起始电压 ("允许"向 0V 电池充电功能) (测试电路 2)

在 $V_1=0V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 将 V_2 缓慢降低, 当 S_1 端子出现大于 $10\mu A$ 的充电电流时, 所对应的 V_2 电压即是允许向 0V 电池充电的充电器起始电压(V_{OCH})。

7. 过充电检测延时、过放电检测延时（测试电路 3）

在 $V_1=3.5V$ 设置后的状态下, 将 V_1 的电压上升到 V_{OC} 或以上并维持一段时间后, V_{S1} 的值由低电平变为一个二极管的阈值, 这段时间即为过充电检测延时 T_{OC} 。

在 $V_1=3.5V$ 设置后的状态下, 将 V_1 的电压下降到 V_{OD} 或以下并维持一段时间后, V_{S1} 的值由低电平变为 V_1 , 这段时间即为过放电检测延时 T_{OD} 。

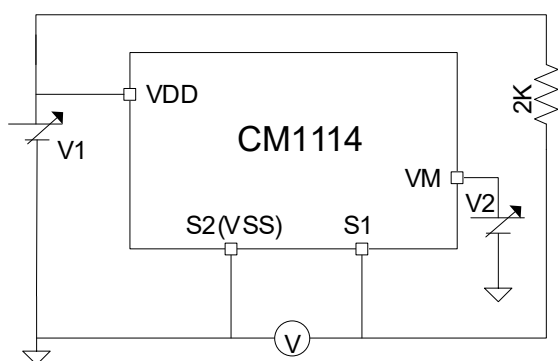
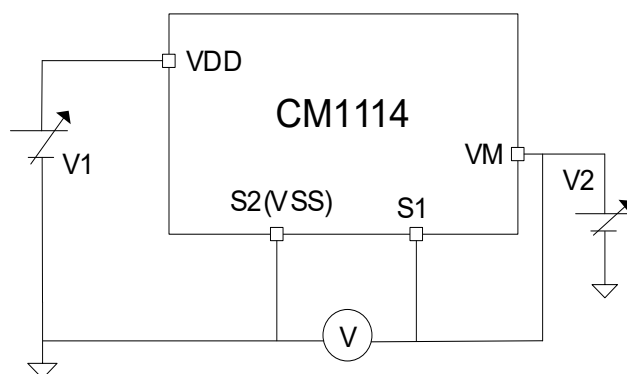
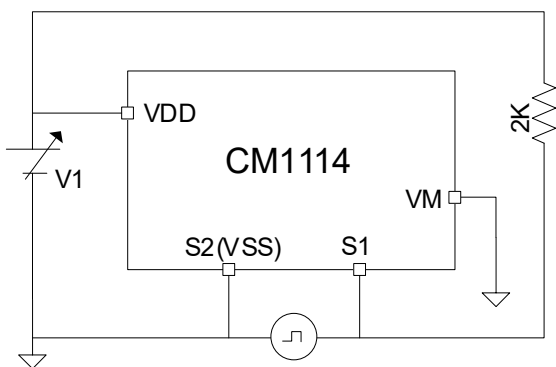
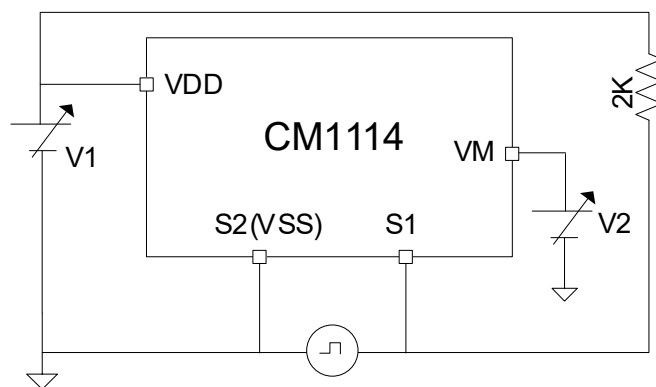
8. 放电过流检测延时、短路保护延时（测试电路 4）

在 $V_1=3.5V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 将 V_2 的电压瞬间 ($10\mu s$ 内) 上升到 V_{EC} 或以上, 且 V_{SHORT} 以下并维持一段时间后, V_{S1} 的值由低电平变为 V_1 , 这段时间即为放电过流检测延时 T_{EC} 。

在 $V_1=3.5V$, $V_2=0V$ 设置后的状态下, 将 V_2 的电压瞬间 ($10\mu s$ 内) 上升到 V_{SHORT} 或以上并维持一段时间后, V_{S1} 的值由低电平变为 V_1 , 这段时间即为短路保护延时 T_{SHORT} 。

9. 充电过流检测延时（测试电路 4）

在 $V_1=3.5V$ ， $V_2=0V$ 设置后的状态下，将 V_2 的电压瞬间（ $10\mu s$ 内）降低到 V_{CHA} 或以下并维持一段时间后， V_{S1} 由低电平变为 $0.5V$ 左右（充电管体二极管电压），充电 MOS 管关断，这段时间即为充电过流检测延时 T_{CHA} 。


图 8 测试电路 1

图 9 测试电路 2

图 10 测试电路 3

图 11 测试电路 4

■ 封装信息

DFN2.43×3.4-4L

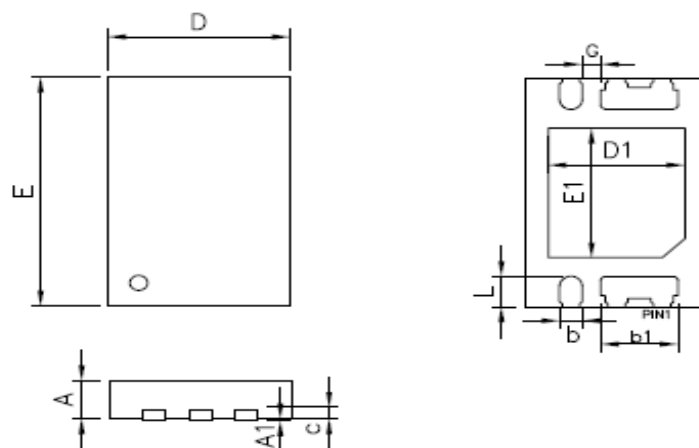
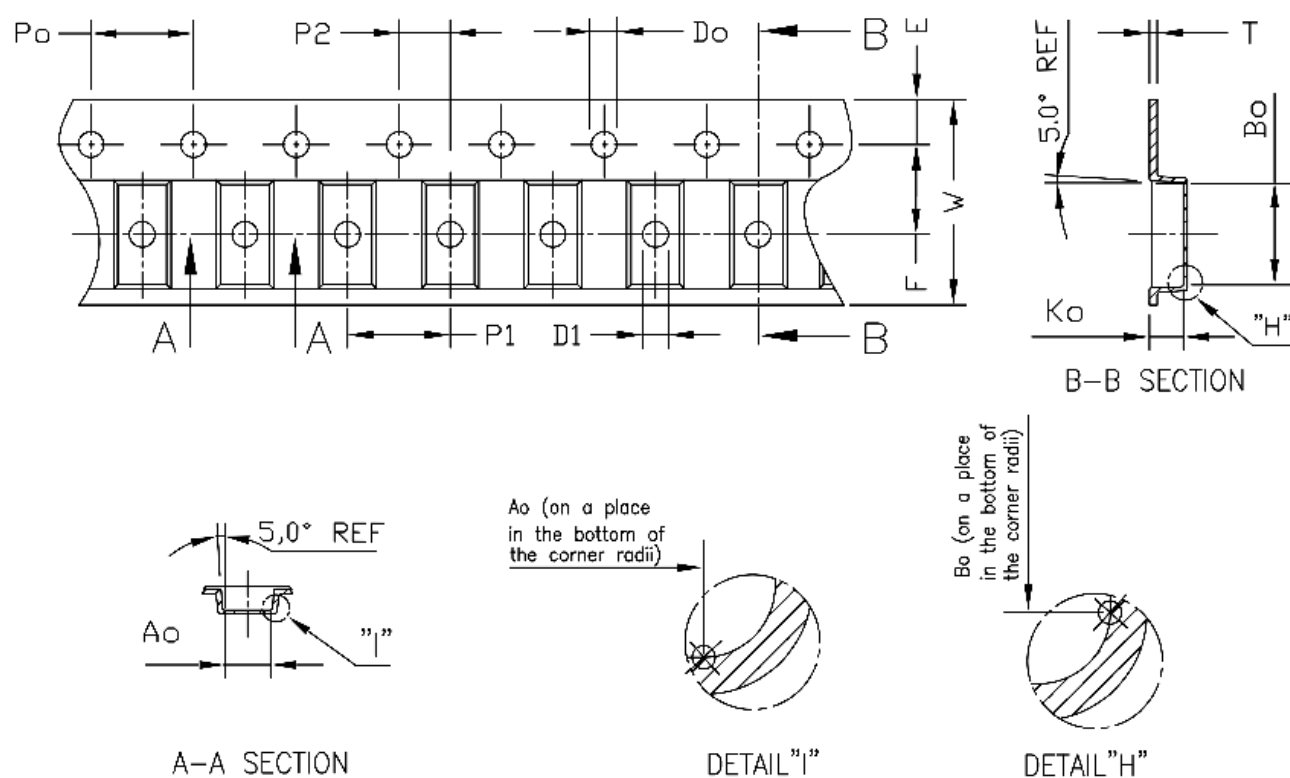


图 12

dimensions symbol	MIN(mm)	NOM(mm)	MAX(mm)
A	0.40	0.50	0.60
A1	0	0.03	0.05
b	0.25	0.3	0.35
b1	1.15	1.2	1.25
c	0.152		
D	2.38	2.43	2.48
G	0.3		
E	3.35	3.4	3.45
E1	2.05	2.1	2.15
D1	1.95	2.0	2.05
L	0.35	0.4	0.45

表 11

■ 载带信息



ITEM	A_0	B_0	K_0	P_0	P_1	P_2	T	E
Dim.	2.70 ± 0.10	3.85 ± 0.10	1.05 ± 0.10	4.0 ± 0.10	4.0 ± 0.10	2.0 ± 0.05	0.25 ± 0.05	1.75 ± 0.10
ITEM	F	D_0	D_1	W	$10P_0$			
Dim.	5.50 ± 0.05	1.55 ± 0.05	1.55 ± 0.05	12.0 ± 0.30	40.0 ± 0.10			

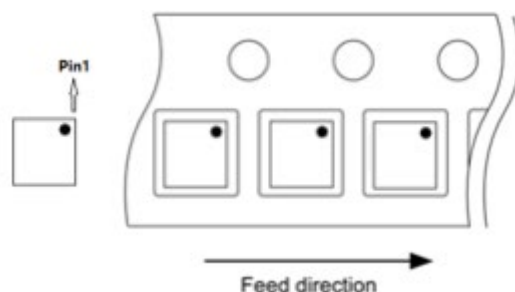


图 13

使用注意事项

1. 本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。需要更详细的内容，请与本公司市场部门联系。
2. 本规格书中的电路示例、使用方法等仅供参考，并非保证批量生产的设计，因第三方所有权引发的问题，本公司对此概不承担任何责任。
3. 本规格书在单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。当使用客户的产品或设备时，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
4. 请注意在规格书记载的条件范围内使用产品，请特别注意输入电压、输出电压、负载电流的使用条件，使IC内的功耗不超过封装的容许功耗。对于客户在超出规格书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此造成的损失，本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时，请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规，测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本规格书中的产品，未经书面许可，不可用于可能对人体、生命及财产造成损失的设备或装置的高可靠性电路中，例如：医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械、航空器械、太空器械、核能器械等，亦不得作为其部件使用。
本公司指定用途以外使用本规格书记载的产品而导致的损害，本公司对此概不承担任何责任。
7. 本公司一直致力于提高产品的质量及可靠性，但所有的半导体产品都有一定的概率发生失效。
为了防止因本产品的概率性失效而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等，请客户对整个系统进行充分的评价，自行负责进行冗余设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计，可以避免事故的发生。
8. 本产品在一般的使用条件下，不会影响人体健康，但因含有化学物质和重金属，所以请不要将其放入口中。另外，封装和芯片的破裂面可能比较尖锐，徒手接触时请注意防护，以免受伤等。
9. 废弃本产品时，请遵守使用国家和地区的法令，合理地处理。
10. 本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的的转载或复制。