



HY2110

规格书

**1 节锂离子/锂聚合物
电池保护 IC**

目 录

1. 概述	3
2. 特点	3
3. 应用	3
4. 方框图	4
5. 订购信息	4
6. 产品目录	5
7. 封装、脚位及标记信息	5
8. 绝对最大额定值	5
9. 电气特性	6
10. 电池保护 IC 应用电路示例	8
11. 工作说明	9
11.1. 正常工作状态	9
11.2. 过充电状态	9
11.3. 过放电状态及休眠状态	9
11.4. 充电器检测	10
11.5. 放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）	10
11.6. 异常充电电流检测	10
11.7. 向 0V 电池充电功能（允许）	10
11.8. 向 0V 电池充电功能（禁止）	11
12. 特性（典型数据）	12
13. 封装信息	14

1. 概述

HY2110 系列 IC，内置高精度电压检测电路和延迟电路，是用于单节锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

本 IC 适合于对 1 节锂离子/锂聚合物可再充电电池的过充电、过放电和过电流进行保护。

2. 特点

HY2110 全系列 IC 具备如下特点：

(1) 高精度电压检测电路

- 过充电检测电压 4.250~4.350V 精度±25~50mV
- 过充电释放电压 4.050~4.150V 精度±50mV
- 过放电检测电压 2.30~2.90V 精度±50~100mV
- 过放电释放电压 2.90~3.00V 精度±50~100mV
- 放电过流检测电压 150mV 精度±30mV
- 负载短路检测电压 0.85V（固定） 精度±300mV

(2) 各延迟时间由内部电路设置（不需外接电容）

- 过充电检测延迟时间 典型值 100ms
- 过放电检测延迟时间 典型值 25ms
- 放电过流检测延迟时间 典型值 10ms
- 负载短路检测延迟时间 典型值 600us

(3) 低耗电电流

- 工作模式 典型值 3.0uA ， 最大值 6.0 uA（VDD=3.9V）
- 休眠模式 最大值 0.1uA（VDD=2.0V）

(4) 连接充电器的端子采用高耐压设计（CS 端子和 OC 端子，绝对最大额定值是 20V）

(5) 向 0V 电池充电功能：可以选择“允许”或“禁止”

(6) 宽工作温度范围：-40℃~+85℃

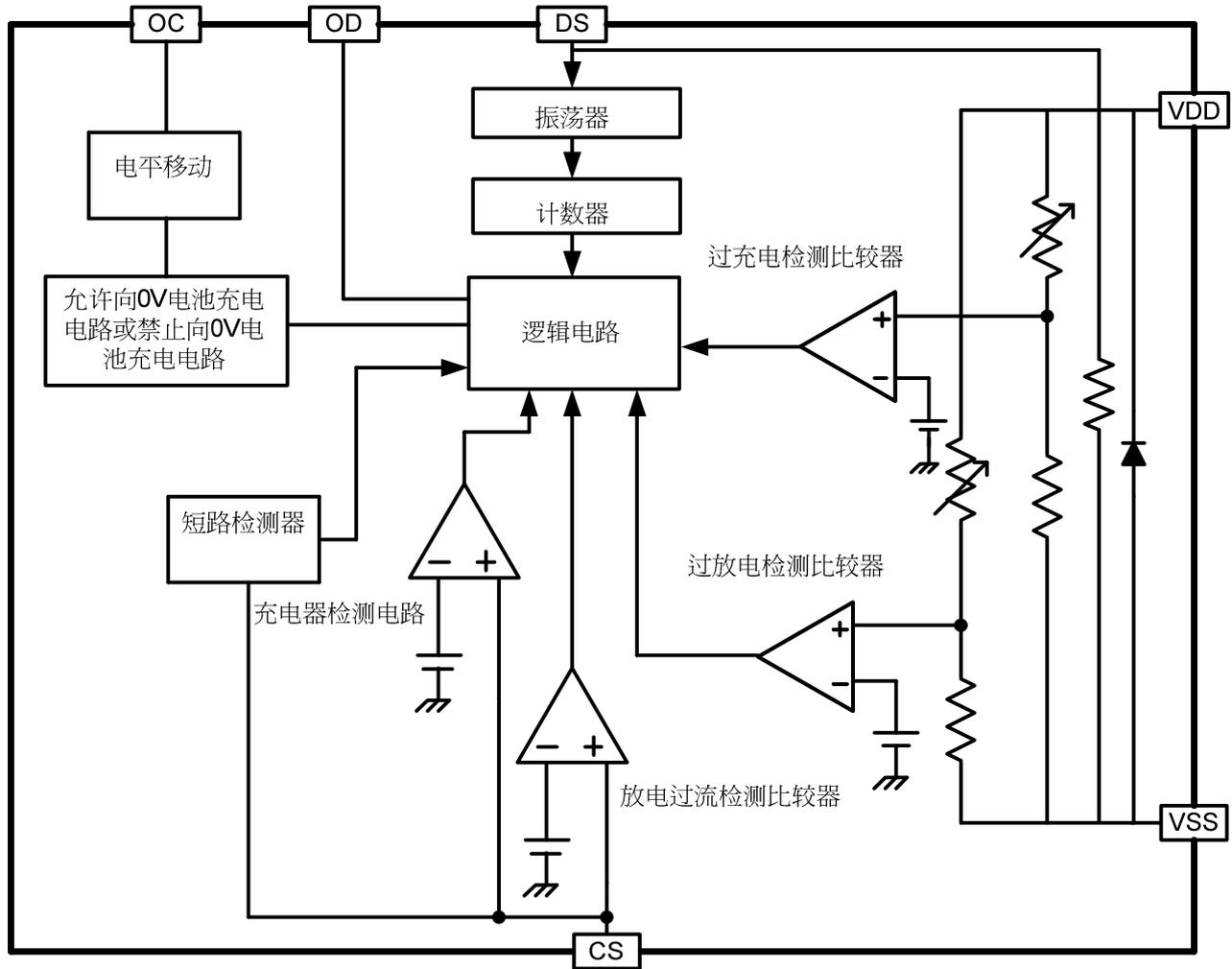
(7) 小型封装：SOT-23-6 & SOT-23-5

(8) HY2110 系列是绿色环保产品

3. 应用

- 1 节锂离子可再充电电池组
- 1 节锂聚合物可再充电电池组

4. 方框图



5. 订购信息

- 产品名称定义

HY2110-XX



封装名称
A: SOT-25
B: SOT-26

序列号
按A~Z顺序设定

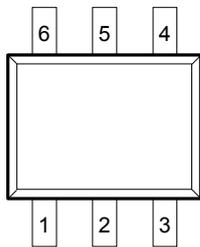
6. 产品目录

参数 型号	过充电检测 电压	过充电释放 电压	过放电检测 电压	过放电释放 电压	放电过流检 测电压	向 0V 电池 充电功能
	V_{CU}	V_{CR}	V_{DL}	V_{DR}	V_{DIP}	V_{OCH}
HY2110-AB	4.3±0.05V	4.1±0.05V	2.4±0.1V	3.0±0.1V	150±30mV	允许

备注：需要上述规格以外的产品时，请与本公司业务部联系。

7. 封装、脚位及标记信息

脚位	符号	说明
1	OD	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	CS	过电流检测输入端子，充电器检测端子
3	OC	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
4	DS	测试端子，用于降低延迟时间
5	VDD	电源端，正电源输入端子
6	VSS	接地端，负电源输入端子



2110X
.XXXX

2110: 产品名称

X: 产品系列号

xxxx: 日期编码

8. 绝对最大额定值

(VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明)

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	V_{DD}	VSS-0.3~VSS+10	V
OC 输出端子电压	V_{OC}	VDD-20~VDD+0.3	V
OD 输出端子电压	V_{OD}	VSS-0.3~VDD+0.3	V
CS 输入端子电压	V_{CS}	VDD-20~VDD+0.3	V
工作温度范围	T_{OP}	-40~+85	°C
储存温度范围	T_{ST}	-40~+125	°C
容许功耗	P_D	250	mW

9. 电气特性

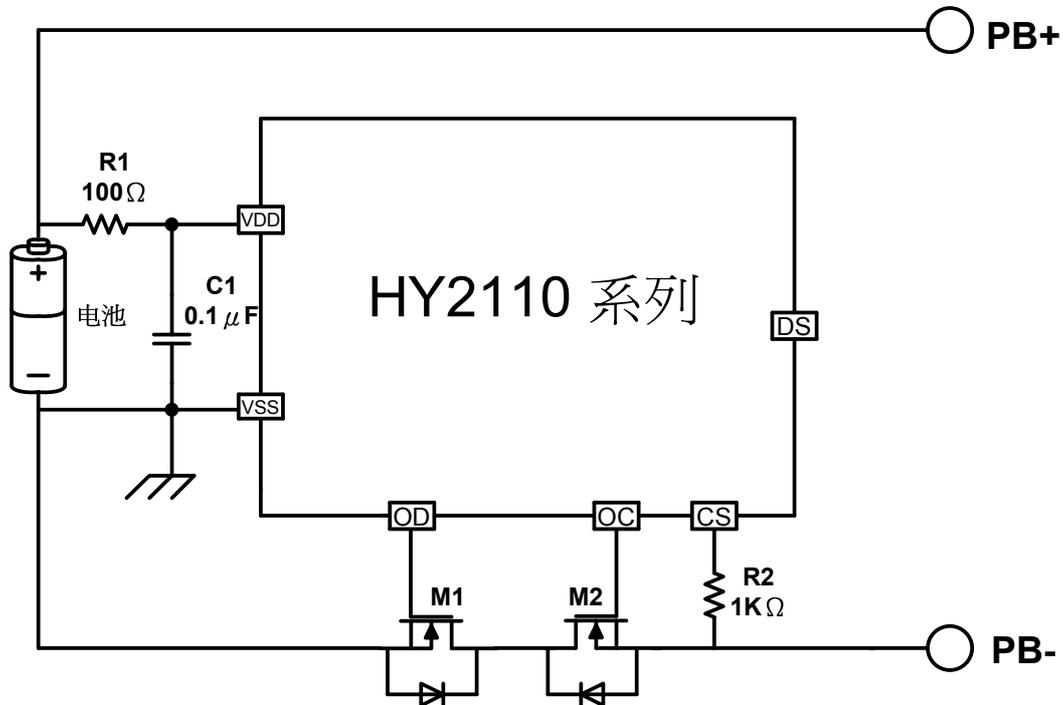
(VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	1.5	-	8	V
VDD-CS 工作电压	V _{DSOP2}	-	1.5	-	20	V
耗电流						
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =3.9V		3.0	6.0	uA
休眠电流	I _{PD}	V _{DD} =2.0V			0.1	uA
检测电压						
过充电检测电压	V _{CU}	4.25~4.35V, 可调整	4.25	4.30	4.35	V
过充电释放电压	V _{CR}	4.05~4.15V, 可调整	4.05	4.10	4.15	V
过放电检测电压	V _{DL}	2.3~2.9V, 可调整	2.30	2.40	2.50	V
过放电释放电压	V _{DR}	2.9~3.0V, 可调整	2.90	3.00	3.10	V
放电过流检测电压	V _{DIP}		120	150	180	mV
负载短路检测电压	V _{SIP}	V _{DD} =3.0V	0.55	0.85	1.15	V
充电器检测电压	V _{CHA}			-0.3		V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC}		50	100	150	ms
过放电检测延迟时间	T _{OD}	V _{DD} =3.6V ~2.0V	10	25	40	ms
放电过流检测延迟时间	T _{DIP}	V _{DD} =3.6V	5	10	15	ms
负载短路检测延迟时间	T _{SIP}	V _{DD} =3.0V		600	800	μs
控制端子输出电压						
OD 端子输出高电压	V _{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02		V
OD 端子输出低电压	V _{DL}			0.1	0.5	V
OC 端子输出高电压	V _{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02		V
OC 端子输出低电压	V _{CL}			0.1	0.5	V
向 0V 电池充电的功能 (允许或禁止)						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V _{OCH}	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V
电池电压 (禁止向 0V 电池充电功能)	V _{OIN}	禁止向 0V 电池充电功能	-	-	0.5	V

(VSS=0V, Ta=-40~+85°C, 除非特别说明)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	1.5	-	8	V
VDD-CS 工作电压	V _{DSOP2}	-	1.5	-	20	V
耗电流						
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =3.9V		3.0	6.0	uA
休眠电流	I _{PD}	V _{DD} =2.0V			0.1	uA
检测电压						
过充电检测电压	V _{CU}	4.25~4.35V, 可调整	4.22	4.30	4.38	V
过充电释放电压	V _{CR}	4.05~4.15V, 可调整	4.02	4.10	4.18	V
过放电检测电压	V _{DL}	2.3~2.9V, 可调整	2.27	2.40	2.53	V
过放电释放电压	V _{DR}	2.9~3.0V, 可调整	2.87	3.00	3.13	V
放电过流检测电压	V _{DIP}		110	150	190	mV
负载短路检测电压	V _{SIP}	V _{DD} =3.0V	0.35	0.85	1.35	V
充电器检测电压	V _{CHA}			-0.3		V
延迟时间						
过充电检测延迟时间	T _{OC}		30	100	180	ms
过放电检测延迟时间	T _{OD}	V _{DD} =3.6V ~2.0V	5	25	50	ms
放电过流检测延迟时间	T _{DIP}	V _{DD} =3.6V	3	10	20	ms
负载短路检测延迟时间	T _{SIP}	V _{DD} =3.0V		600	1000	μs
控制端子输出电压						
OD 端子输出高电压	V _{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02		V
OD 端子输出低电压	V _{DL}			0.1	0.5	V
OC 端子输出高电压	V _{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02		V
OC 端子输出低电压	V _{CL}			0.1	0.5	V
向 0V 电池充电的功能（允许或禁止）						
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	1.2	-	-	V
电池电压（禁止向 0V 电池充电功能）	V _{0IN}	禁止向 0V 电池充电功能	-	-	0.5	V

10. 电池保护 IC 应用电路示例



备注:

- ①R1 电阻在 $100\Omega \sim 1k\Omega$ 之间，过大会影响检测电压精度。
- ②R2 电阻在 $300\Omega \sim 2k\Omega$ 之间，如果连接过大电阻，当异常大电流充电时可能导致不能切断充电回路。
- ③DS 端子请悬空。

11. 工作说明

11.1. 正常工作状态

此 IC 持续侦测连接在 VDD 和 VSS 之间的电池电压，以及 CS 与 VSS 之间的电压差，来控制充电和放电。当电池电压在过放电检测电压 (V_{DL}) 以上并在过充电检测电压 (V_{CU}) 以下，且 CS 端子电压在充电器检测电压 (V_{CHA}) 以上并在放电过流检测电压 (V_{DIP}) 以下时，IC 的 OC 和 OD 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，充电和放电都可以自由进行。

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

11.2. 过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，一旦电池电压超过过充电检测电压 (V_{CU})，并且这种状态持续的时间超过过充电检测延迟时间 (T_{OC}) 以上时，HY2110 系列 IC 会关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态的释放，有以下两种方法：

(1) 由于自放电使电池电压降低到过充电释放电压 (V_{CR}) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 移走充电器并连接负载，当电池电压降低到过充电检测电压 (V_{CU}) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

11.3. 过放电状态及休眠状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，当电池电压降低到过放电检测电压 (V_{DL}) 以下，并且这种状态持续的时间超过过放电检测延迟时间 (T_{OD}) 以上时，HY2110 系列 IC 会关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

当关闭放电控制用 MOSFET 后，CS 由 IC 内部电阻上拉到 VDD，使 IC 耗电流减小到休眠时的耗电流值，这个状态称为“休眠状态”。

过放电状态的释放，有以下两种方法：

(1) 连接充电器，若 CS 端子电压低于充电器检测电压 (V_{CHA})，当电池电压高于过放电检测电压 (V_{DL}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器，若 CS 端子电压高于充电器检测电压 (V_{CHA})，当电池电压高于过放电释放电压 (V_{DR}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

11.4. 充电器检测

进入过放电状态的电池，在与充电器连接时，如果 CS 端子电压低于充电器检测电压 (V_{CHA})，由于充电器检测功能，当电池电压在过放电检测电压 (V_{DL}) 以上时，即可解除过放电状态，打开放电控制 MOSFET (OD 端子)，这个过程称为“充电器检测”。

当进入过放电状态的电池和充电器连接时，如果 CS 端子电压不低于充电器检测电压 (V_{CHA})，那么，如通常一样，当电池电压达到过放释放电压 (V_{DR}) 以上时，才可以解除过放电状态。

11.5. 放电过流状态 (放电过流检测功能和负载短路检测功能)

正常工作状态下的电池，HY2110 通过检测 CS 端子电压持续侦测放电电流。一旦 CS 端子电压超过放电过流检测电压 (V_{DIP})，并且这种状态持续的时间超过放电过流检测延迟时间 (T_{DIP})，则关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而一旦 CS 端子电压超过负载短路检测电压 (V_{SIP})，并且这种状态持续的时间超过负载短路检测延迟时间 (T_{SIP})，则也关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

放电过流状态和负载短路状态的释放，连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗大于 $1.4M\Omega$ (TYP.)。

11.6. 异常充电电流检测

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果 CS 端子电压低于充电器检测电压 (V_{CHA})，并且这种状态持续的时间超过 $12ms$ (TYP.)，则关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，停止充电，这个状态称为“异常充电电流检测”。

异常充电电流 I_{CHA} 的计算公式： $I_{CHA} = |V_{CHA}| / R_{ON}$

公式中， R_{ON} 是 M1 和 M2 两个 MOSFET 的导通内阻。

进入异常充电电流检测状态后，当 CS 端子电压高于充电器检测电压 (V_{CHA}) 时，异常充电电流状态被解除。

11.7. 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 (PB+) 和电池负极 (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 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，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, HY2110 系列 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。请询问电池供应商, 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。

2. “允许向 0V 电池充电功能”比“异常充电电流检测功能”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, 不能检测异常充电电流。

11.8. 向 0V 电池充电功能 (禁止)

当连接内部短路的电池 (0V 电池) 时, 禁止向 0V 电池充电的功能会阻止对它再充电。当电池电压低于“0V 电池充电禁止的电池电压 (V_{0IN})”时, 充电控制用 MOSFET 的门极固定为 PB-电压, 禁止充电。当电池电压高于“0V 电池充电禁止的电池电压 (V_{0IN})”时, 可以充电。

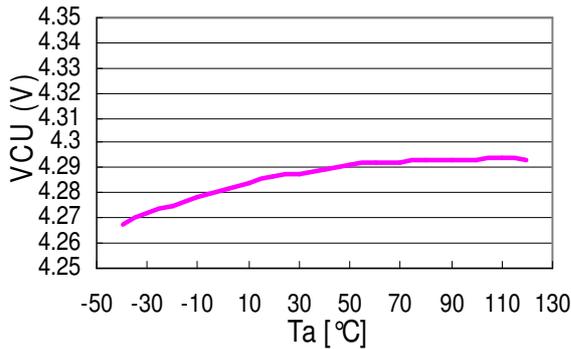
注意:

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。请询问电池供应商, 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。

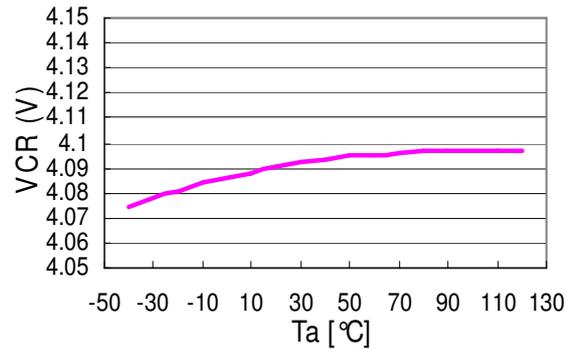
12. 特性（典型数据）

1. 过充电检测电压/过充电释放电压，过放电检测电压/过放电释放电压，放电过流检测电压/负载短路检测电压以及各延迟时间

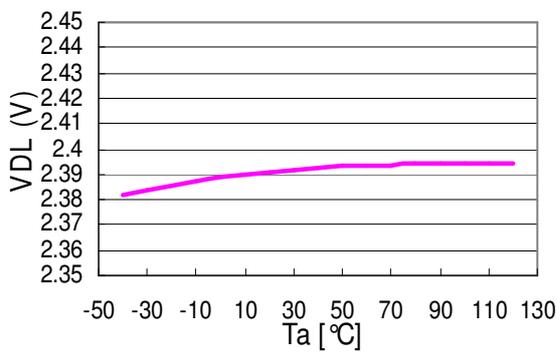
(1) V_{CU} vs. T_a



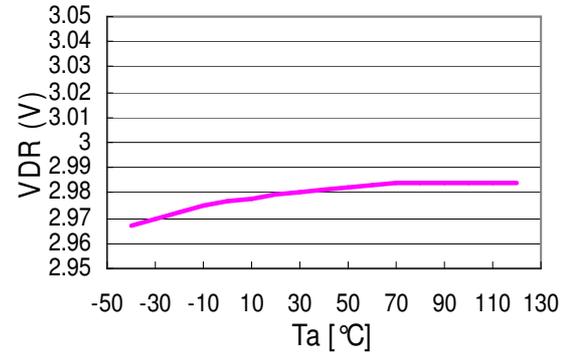
(2) V_{CR} vs. T_a



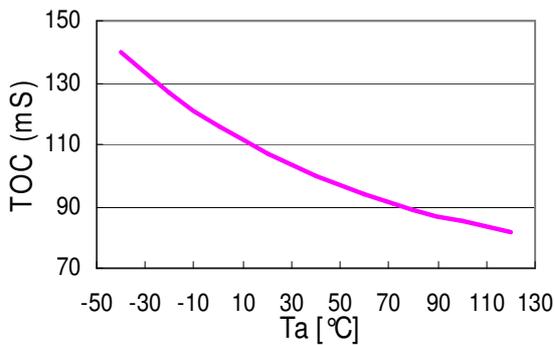
(3) V_{DL} vs. T_a



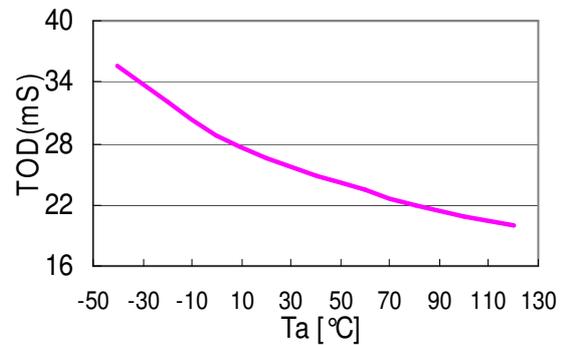
(4) V_{DR} vs. T_a



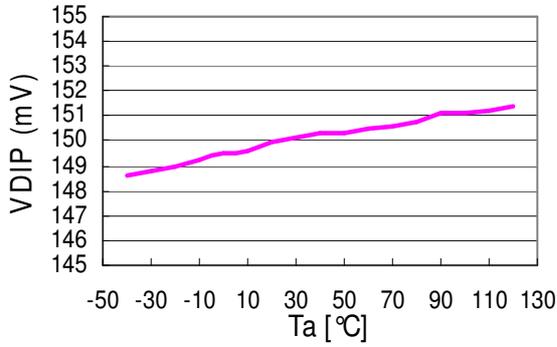
(5) T_{OC} vs. T_a



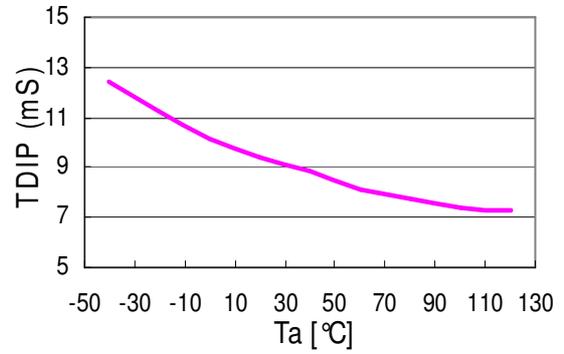
(6) T_{OD} vs. T_a



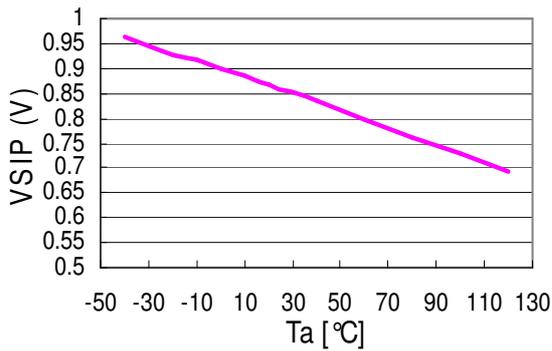
(7)VDIP vs. Ta



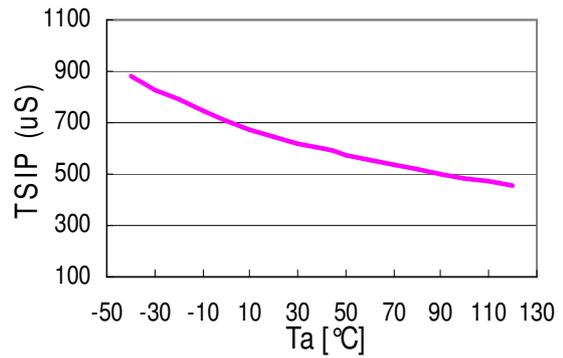
(8)TDIP vs. Ta



(9)VSIP vs. Ta

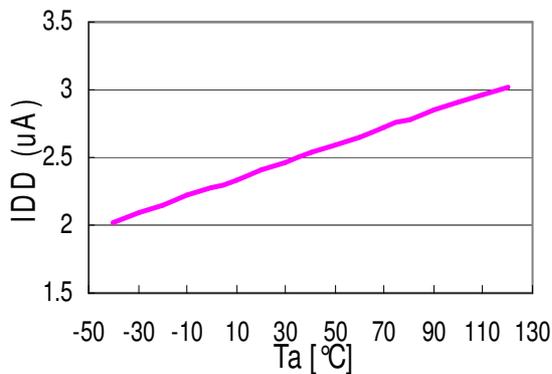


(10)TSIP vs. Ta

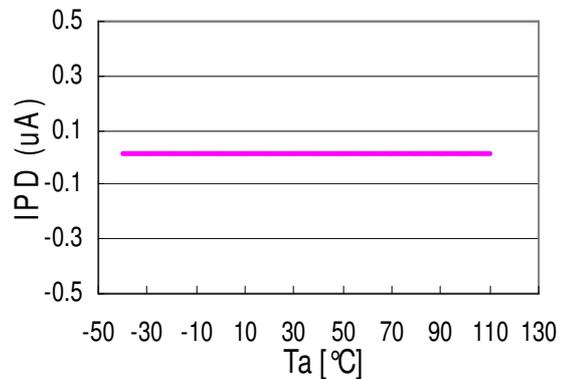


2. 耗电流

(11)IDD vs. Ta



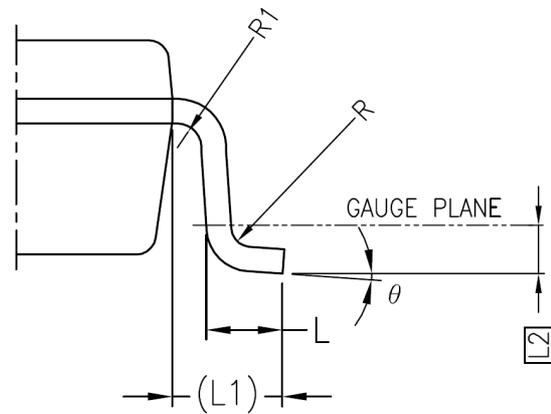
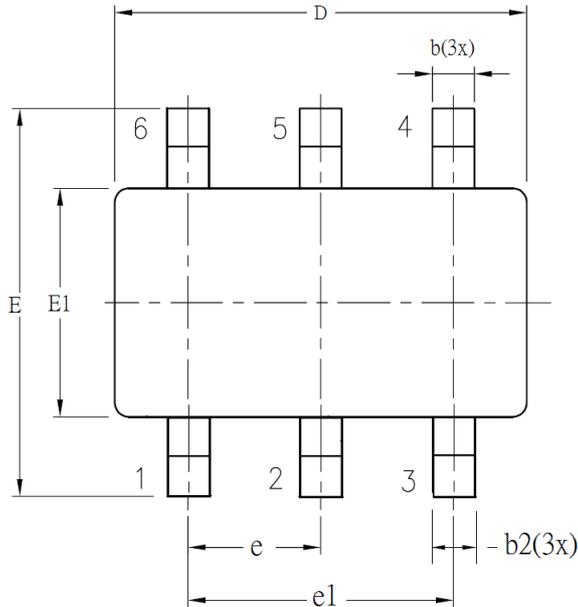
(12)IPD vs. Ta



13. 封装信息

说明:

1. 单位: mm。
2. 第 4、5、6 引脚可能比第 1、2、3 引脚稍宽。



SYMBOLS	DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MIN	NOM	MAX
A	1.05	1.20	1.35
A1	0.05	0.10	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
b	0.40	————	0.50
b1	0.40	————	0.45
b2	0.30	————	0.40
c	0.08	————	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.80	2.90	3.00
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
L	0.35	0.43	0.60
L1	0.60 REF		
L2	0.25 BSC.		
R	0.10	————	————
R1	0.10	————	0.25
theta	0°	4°	8°
theta1	5°	6°	15°
theta2	5°	8°	15°

