

概述

HM8253B是一款专用于 3 串锂电池或聚合物电池的保护芯片。它具有高精度的电压检测和电流检测电路，实现过压(OV)保护、欠压(UV)保护、放电过流(OC)保护、短路(SC)保护、高温(OT)保护和低温(UT)保护。

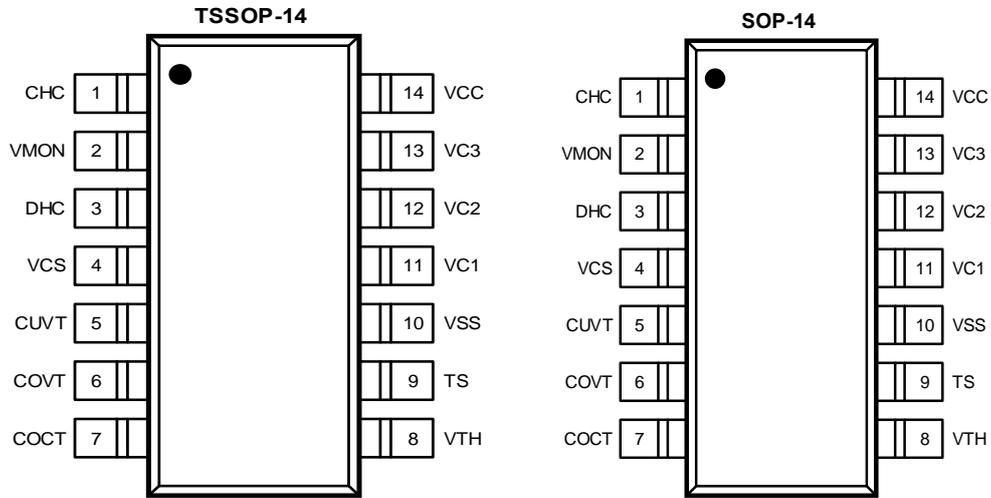
HM8253B集成了场效应管的驱动电路，HM8253B能够直接驱动 N 型的充电管和 N 型的放电管。

HM8253B处于正常状态时消耗的电流低于 25uA，断电状态时低于 1uA。HM8253B封装为 14 引脚的 TSSOP 封装和 SOP 封装。

特点

- 各节电池的高精度电压检测
 - 过充电检测电压：4.25V 精度：±25mV(25°C)
 - 过充电迟滞电压：0.15V
 - 过放电检测电压：2.7V 精度：±80mV(25°C)
 - 过放电迟滞电压：0.3V
- 充电过流检测保护功能
 - 充电过流检测电压：-50mV 精度：±10mV(25°C)
- 充电过流解除条件：充电器移除。
- 3 段放电时的过电流检测保护功能
 - 过电流检测电压 1：100mV 精度：±10mV(25°C)
 - 过电流检测电压 2：200mV 精度：±20mV(25°C)
 - 短路检测电压：400mV 精度：±40mV(25°C)
- 通过改变外接电容大小设置过充电、过放电、过电流 1、过电流 2 的保护延迟时间。
- 放电过流或者短路解除条件：充电器连接或者负载断开。
- 内建的断线保护。
- 内建的充电和放电高温保护。
- 内建的充电和放电低温保护。
- 低功耗的工作状态：
 - 正常状态：< 25uA
 - 断电状态：< 1uA
- TSSOP-14 或 SOP-14 封装

管脚分布



管脚描述

引脚号	符号	描述
1	CHC	充电控制 MOS 栅极连接引脚
2	VMON	负载开路 and 充电器接入检测引脚
3	DHC	放电控制 MOS 栅极连接引脚
4	VCS	放电过电流检测引脚
5	CUVT	接电容, 设置过放电检测延时
6	COVT	接电容, 设置过充电检测延时
7	COCT	接电容, 设置充放电过流检测延时
8	VTH	外部电阻偏置输出引脚, 设定和调节保护温度点
9	TS	接负温度系数热敏电阻, 温度检测
10	VSS	接地引脚
11	VC1	第一节电池正极、第二节电池负极连接引脚
12	VC2	第二节电池正极、第三节电池负极连接引脚
13	VC3	第三节电池正极连接引脚
14	VCC	芯片电源, 第三节电池正极连接引脚

产品说明

产品名称	过充电保护阈值 V _{OVP}	过充电保护解除阈值 V _{OVR}	过放电保护阈值 V _{UVP}	过放电保护解除阈值 V _{UVR}	第一级放电过流保护阈值 V _{DOCPI}	充电过流保护阈值 V _{COCP}
HM8253B	4.25 ±0.025V	4.10 ±0.025V	2.7 ±0.08V	3.0 ±0.08V	0.1 ±0.01V	-50mV

附：如果所需产品的阈值不在上表内，请联系我们的销售办公室。

订货信息

型号	封装	包装数量	丝印
HM8253B	TSSOP-14	卷盘, 3000 PCS	YXXXXH
HM8253B	SOP-14	卷盘, 2500 PCS	YXXXXH

绝对最大额定值（环境温度 25°C）

注意：应用不要超过最大额定值，以防止损坏。长时间工作在最大额定值的情况下可能影响器件的可靠性。

符号	参数	适用引脚	额定值
	高压引脚输入电压范围	VCC,VCS,TS	V _{SS} -0.3V to V _{SS} +25V
V _{IN_LV}	低压引脚输入电压范围	CUVT,COVT,COCT,VTH	V _{SS} -0.3V to V _{SS} +5.5V
V _{VMON}	VMON 引脚输入电压范围	VMON	V _{SS} -5.5V to V _{CC} +0.3V
V _{CELL}	电池输入引脚电压范围: VC(n) to VC(n-1), n=2 to 3; VC1 to VSS	VC3, VC2, VC1	-0.3V to +6.5V
V _{CHC}	CHC 引脚输出电压范围	CHC	V _{CC} -30V to V _{CC} +0.3V
V _{DHC}	DHC 引脚输出电压范围	DHC	V _{SS} -0.3V to V _{CC} +0.3V
	ESD 性能(人体模型)		±2kV
T _A	工作温度		-40°C to +85°C
T _{STG}	储藏温度		-40°C to +125°C
θ_{JA}	封装的热阻抗(TSSOP14)		110°C/W

备注 1: 人体模型（HBM）规范 MIL-STD-883 方法 3015.7

备注 2: 超过这些“绝对最大额定值”可能对设备造成永久性损坏。

这些压力等级，只是针对硬件特定功能操作，不包含其他超过这些指示的推荐工作状态。
 长时间暴露在绝对最大额定条件下可能影响器件的可靠性。

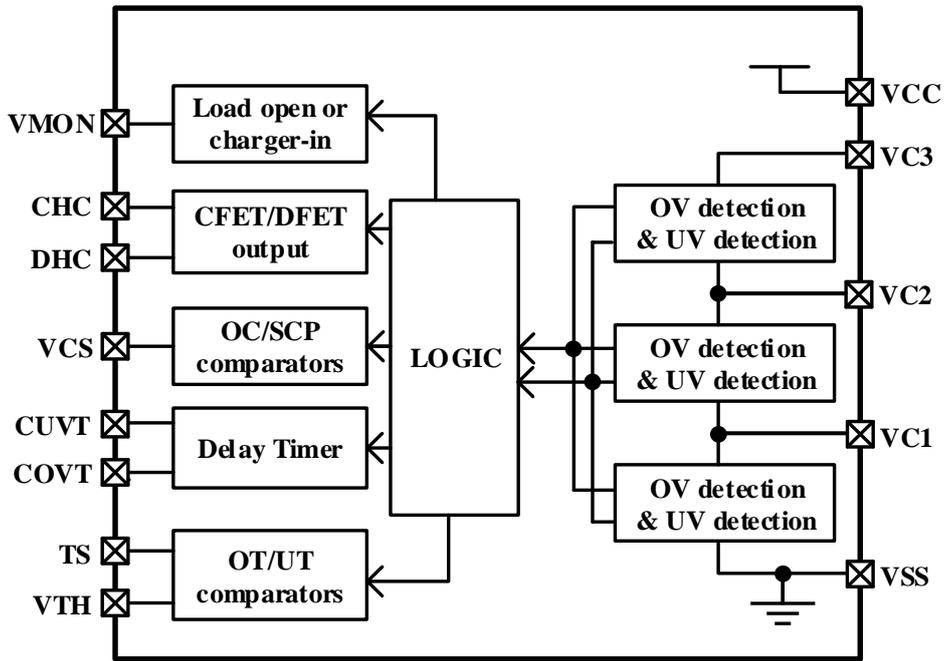
电气参数（环境温度为 25℃）

符号	项目	说明	最小值	典型值	最大值	单位
<i>过充电和过放电保护阈值</i>						
V _{OVP}	过充电保护阈值	3.6V to 4.35V (步长 50mV)	4.225	4.25	4.275	V
V _{OVP_HYS}	过充电解除迟滞电压		0.15			V
V _{OVR}	过充电解除阈值	$V_{OVR} = V_{OVP} - V_{OVP_HYS}$	4.075	4.1	4.125	V
V _{UVP}	过放电保护阈值	2.0V to 3.0V (步长 0.1V)	2.62	2.7	2.78	V
V _{UVP_HYS}	过放电解除迟滞电压		0.3			V
V _{UVR}	过放电解除阈值	$V_{UVR} = V_{UVP} + V_{UVP_HYS}$	2.92	3	3.08	V
V _{COCP}	充电过流保护阈值			-50		mV
<i>放电过流和短路保护</i>						
V _{DOCP1}	1级放电过流保护阈值	25mV to 200mV (步长 25mV)	90	100	110	mV
V _{DOCP2}	2级放电过流保护阈值	$V_{DOCP2} = 2 * V_{DOCP1}$	180	200	220	mV
V _{SCP}	短路保护阈值	$V_{SCP} = 4 * V_{DOCP1}$	360	400	440	mV
<i>放电高温保护和充电高温保护</i>						
T _{DOTP}	放电高温保护阈值	根据 R _{VTH} 设定	T _{DOTP} -5	T _{DOTP}	T _{DOTP} +5	℃
T _{DOTP_HYS}	放电高温解除迟滞值			15		℃
T _{DOTR}	放电高温解除阈值	$T_{DOTR} = T_{DOTP} - T_{DOTP_HYS}$	T _{DOTR} -5	T _{DOTR}	T _{DOTR} +5	℃
T _{CO TP}	充电高温保护阈值	根据 R _{VTH} 设定	T _{CO TP} -5	T _{CO TP}	T _{CO TP} +5	℃
T _{CO TP_HYS}	充电高温解除迟滞值			5		℃
T _{CO TR}	充电高温解除阈值	$T_{CO TR} = T_{CO TP} - T_{CO TP_HYS}$	T _{CO TR} -5	T _{CO TR}	T _{CO TR} +5	℃
T _{DUTP}	放电低温保护阈值	根据 R _{VTH} 设定	T _{DUTP} -5	T _{DUTP}	T _{DUTP} +5	℃
T _{DUTP_HYS}	放电低温解除迟滞值			10		℃
T _{DUTR}	放电低温解除阈值	$T_{DUTR} = T_{DUTP} + T_{DUTP_HYS}$	T _{DUTR} -5	T _{DUTR}	T _{DUTR} +5	℃
T _{CUTP}	充电低温保护阈值	根据 R _{VTH} 设定	T _{CUTP} -5	T _{CUTP}	T _{CUTP} +5	℃
T _{CUTP_HYS}	充电低温解除迟滞值			5		℃
T _{CUTR}	充电低温解除阈值	$T_{CUTR} = T_{CUTP} + T_{CUTP_HYS}$	T _{CUTR} -5	T _{CUTR}	T _{CUTR} +5	℃
V _{IN_DSG}	放电状态检测电压	V _{VCS} >V _{IN_DSG} 时电池包被认为是放电状态；否则，电池包被认为是充电状态	2.5	4	5.5	mV

3 节锂电池保护 IC

符号	项目	说明	最小值	典型值	最大值	单位
<i>外部可编程的保护和解除延迟时间</i>						
t _{OV} P	过压保护延迟时间	C _{COVT} =0.1uF	0.7	1.0	1.3	S
t _{UV} P	欠压保护延迟时间	C _{CUVT} =0.1uF	0.7	1.0	1.3	S
t _{UV} _PD	欠压断电延迟时间	C _{CUVT} =0.1uF	3.85	5.5	7.15	S
t _{DOCP1}	1 级放电过流保护延迟时间	C _{COCT} =0.1uF	0.7	1.0	1.3	S
t _{DOCP2}	2 级放电过流保护延迟时间	C _{COCT} =0.1uF	0.07	0.1	0.13	S
t _{SCP}	短路保护延迟时间		100	250	500	μS
t _{COCP}	充电过流保护时间	C _{COCT} =0.1uF		20		mS
t _{DET}	温度检测周期	C _{COVT} =0.1uF	0.5	1.0	1.5	S
<i>电源(VCC)</i>						
V _{CC}	输入电压		4.0		20	V
I _{VCC_NOR}	电源电流	正常状态, V _{CELL} =3.5V		20	25	μA
I _{VCC_PD}		断电状态, V _{CELL} =1.8V		0.6	1.0	μA
V _{POR}	芯片复位电压			4.8	6.0	V
V _{VCC_CHGINI}	起始充电的 VCC 电压		1.8	2.2	2.8	V
V _{VREGH}	放电管驱动电压	V _{CC} >V _{VREGH} +1V	9.0	10.5	12	V
		V _{CC} <V _{VREGH} +1V	V _{CC} -1.5	V _{CC} -1	V _{CC} -0.5	V
<i>电池输入 (VC3, VC2, VC1)</i>						
I _{VC3}	V _{C3} 正常状态电流	3 节电池, V _{CELL} =3.5V	1.0	1.5	2.5	μA
I _{VCX}	V _{C(n)} 正常状态电流, n=1to2	V _{CELL} =3.5V	-0.3		+0.3	μA
<i>驱动电路(CHC,DHC)</i>						
I _{CHC}	CHC 引脚流出电流	V _{CELL} =3.5V, V _{CHC} =V _{CC} -3V	4	6	8	μA
		V _{CELL} =V _{OV} P+0.2V,		0		μA
		V _{CHC} =V _{CC} -3V, Hi-Z				
V _{DHCH}	DHC 引脚输出电压	V _{VCS} =0V		V _{VREGH}		V
V _{DHCL}		V _{VCS} >=V _{DOCP1}			0.4	V

功能框图



功能描述

1、正常状态

当所有电池的电压处于 V_{OVP} 和 V_{UVP} 之间，放电电流低于规定值(VCS 引脚电压低于 V_{DOCP1})，充电温度低于 T_{COTP} ，放电温度低于 T_{DOTP} ，充电温度高于 T_{CUTP} ，放电温度高于 T_{DUTP} ，则 HM8253B 工作在正常状态下，充电管和放电管均开启。

2、过充电状态

当任何一节电池电压高于 V_{OVP} 且时间持续 t_{OVP} 或更长，HM8253B 的 CHC 引脚将变成高阻态。

根据图 1，充电管的 S 端和 G 端将被外部的电阻短接在一起，所以充电管关闭停止充电，这被称为过充电状态。

在过充电状态时，如果负载连接且 VCS 引脚电压高于放电检测电压 V_{IN_DSG} ，HM8253B 将立即开启充电管来避免放电电流流过充电管的寄生二极管而导致充电管过热。

过压状态解除之前，如果负载移除，充电管将会再次关闭。过压状态只有当所有的电池电压变成 V_{OVR} 或者更低才会被解除。

3、过放电状态

当任何一节电池电压低于 V_{UVP} 且时间持续 t_{UVP} 或更长，DHC 引脚电压变成 VSS，放电管关闭停止放电。这被称为过放电状态。当下面两种状况同时满足时过放电状态才被解除：

- A、所有的电池电压均变为 V_{UVR} 或更高；
- B、VMON 引脚电压低于 1.0V(也就是负载移除或充电器连接)。

注意：采用分口电路时，过放电状态只满足 A 条件即可解除。

4、断电状态

过充电状态优先于过放电状态。在过放电状态下，如果没有过充电情况存在且过放电状态时间持续 t_{UV_PD} 或更长，HM8253B 将进入断电状态。

在过放电状态下，如果过充电状况存在，HM8253B 就不会进入断电状态。在断电状态时，VMON 引脚电压通过内部的上拉电阻被拉升至 VCC。在断电状态下，HM8253B 内部几乎所有的电路停止工作，此时消耗的电流为 I_{VCC_PD} 或更低。在断电状态下，CHC 引脚输出等于 VCC 电压，DHC 引脚输出为 0V。

断电状态解除的条件：充电器连接后使得 VMON 引脚电压比 VCC 低 3V 以下时解除断电状态。

5、充电过流状态

HM8253B在充电时，如果充电电流过大且 $V_{CS} < V_{COCP}$ 并持续了一段时间 t_{COCP} ，芯片认为发生了充电过流，CHC 被外接电阻下拉至低电平，充电控制 MOS 管关断。当以下情况出现时充电过流状态被解除：

A、VMON 引脚电压高于 0.1V(充电器移除)。

6、放电过流状态

HM8253B有 3 个放电过流检测级别($V_{DOCP1}, V_{DOCP2} & V_{SCP}$)且每个放电过流级别有相应的过流检测延迟时间($t_{DOCP1}, t_{DOCP2} & t_{SCP}$)。

当放电电流高于规定值(V_{CS} 引脚电压高于 V_{DOCP1})并且时间持续 t_{DOCP1} 或更长，HM8253B 进入过流状态，DHC 引脚电压变为低电平来关断放电管停止放电。2 级过流检测(V_{DOCP2})和 2 级过流检测延迟时间(t_{DOCP2})的操作与 1 级过流检测($V_{DOCP1} & t_{DOCP1}$)相同。

在过流状态下，放电管关闭，所以 VMON 引脚被负载拉升到 VCC，当以下情况出现时放电过流状态被解除：

A、VMON 引脚电压低于 1.0V(充电器连接或负载移除)。

注意：采用分口电路时，放电过流状态只满足 A 条件即可解除。

7、高温或低温状态

V_{CS} 引脚电压高于 V_{IN_DSG} 时，电池包被认为处于放电状态，否则，电池包被认为处于充电状态； V_{CS} 引脚延迟 t_{TDET} 时间确定 V_{IN_DSG} 状态。

正常状态下 HM8253B 每隔 t_{TDET} 时间周期会检测一次温度，见图 3 的温度检测时序图。

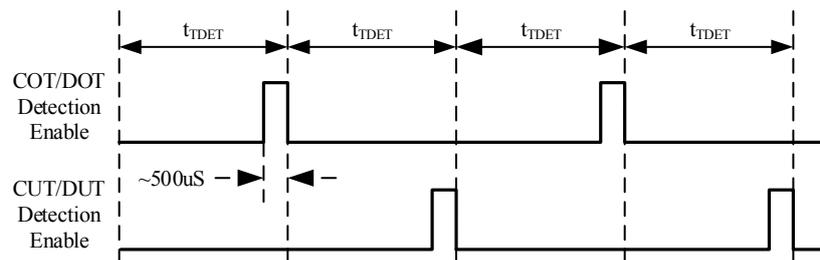


图 3 温度检测时序

3 节锂电池保护 IC

当电池包的温度高于 T_{DOTP} 并且状态时间持续 2 倍的 t_{TDET} 或更长, DHC 引脚电压变为低电平并且 HM8253B 的 CHC 引脚变成高阻态, 充电管和放电管均被关闭来停止充电和放电。这被称作放电高温状态。当下列两种情况出现时放电高温状态被解除:

- A、电池包的温度下降到 T_{DOTR} 或更低;
- B、VMON 引脚电压低于 1.0V(负载移除或充电器连接)。

注意: 采用分口电路时, 放电高温状态只满足 A 条件即可解除。

充电状态下当电池包温度高于 T_{COTP} 并且时间持续 4 倍的 t_{TDET} 或更长, HM8253B 的 CHC 引脚变成高阻态, 充电管将被关闭停止充电。这被称作充电过温保护。在充电过温保护状态下, 如果负载连接且 VCS 引脚电压高于放电检测电压 V_{IN_DSG} , HM8253B 将会立刻打开充电管来避免放电电流流过充电管的寄生二极管而导致充电管过热。在充电过温状态被解除之前, 如果负载移除, 充电管将会再次被关闭。只有当电池包温度下降到 T_{COTR} 或更低时充电过温状态才会被解除。

当电池包的温度在放电状态下低于 T_{DUTP} 并且状态时间持续 2 倍的 t_{TDET} 或更长, DHC 引脚电压变为低电平并且 HM8253B 的 CHC 引脚变成高阻态, 充电管和放电管均被关闭来停止充电和放电。这被称作放电低温状态。当下列两种情况出现时放电低温状态被解除:

- A、电池包的温度上升到 T_{DUTR} 或更高;
- B、VMON 引脚电压低于 1.0V(负载移除或充电器连接)。

注意: 采用分口电路时, 放电低温状态只满足 A 条件即可解除。

充电状态下电池包温度低于 T_{CUTP} 并且状态时间持续 4 倍的 t_{TDET} 或更长, HM8253B 的 CHC 引脚变成高阻态, 充电管被关闭停止充电。这被称为充电低温保护状态。在充电低温保护状态下, 如果负载连接并且 VCS 引脚电压高于放电检测电压 V_{IN_DSG} , HM8253B 将会立刻打开充电管来避免放电电流流过充电管的寄生二极管而导致充电管过热。在充电低温保护状态被解除之前, 如果负载移除, 充电管会被再次关闭。只有当电池温度上升到 T_{CUTR} 或更高时充电低温状态才会被解除。

图 4 为外部的热敏感应电路。正常状态下, HM8253B 的 VTH 每隔 t_{TDET} 将持续输出 500uS。如此可检测到外部温度。

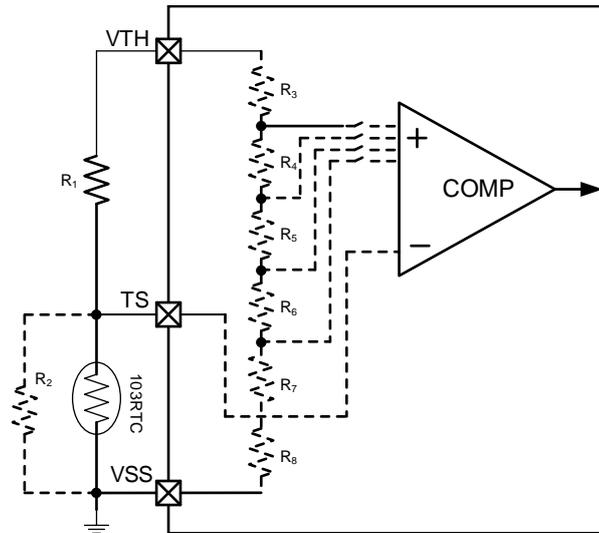


图 4 外部热敏感应电路

当 VTH 输出开启时，HM8253B 将把外部热敏电阻上的电压与内部的一个由电阻分压器形成的电压相比较。当热敏电阻上的电压低于 $1/10 \cdot V_{TH}$ (放电状态) 或 $2/11.5 \cdot V_{TH}$ (充电状态)，放电过温或充电过温发生。

当热敏电阻上的电压高于 $27/35 \cdot V_{TH}$ (放电状态) 或者 $11/19 \cdot V_{TH}$ (充电状态) 时，放电低温或充电低温发生。

设定放电过温阈值之后，可设置电阻 $R_{V_{TH}}$ 的阻值等于 9 倍的放电过温阈值时热敏电阻的阻值。

例如，对 AT103 型 NTC 热敏电阻而言，设置 $R_{V_{TH}}$ 为 20K 将设置 DOT, COT, DUT 和 CUT 阈值为 70°C , 50°C , -20°C 和 0°C 。设置 $R_{V_{TH}}$ 为 23K 将设置 DOT, COT, DUT 和 CUT 阈值为 65°C , 45°C , -25°C 和 -3°C 。使用 1 个 10K 电阻代替热敏电阻会导致 COT, DOT, DUT 和 CUT 不会发生。如图 4 所示，与热敏电阻并联 1 个 47K 电阻(R_2)将导致 DUT 和 CUT 不会发生。

8、0V 电池充电功能

电池充电使能只要 HM8253B 电源引脚 VCC 电压高于起始充电阈值电压 V_{VCC_CHGINI} ，充电管栅极控制引脚 CHC 就能够输出电流，来开启充电管给电池包充电，即便是其中有电池芯电压降低到 0V。

9、断线保护功能

HM8253B 芯片检测到管脚 VC1、VC2、VC3 中任意一根或者多根与电芯的连线断开，即将 CHC 引脚输出高阻态，DHC 输出低电平，此保护状态称为断线保护状态。

10、延时设置

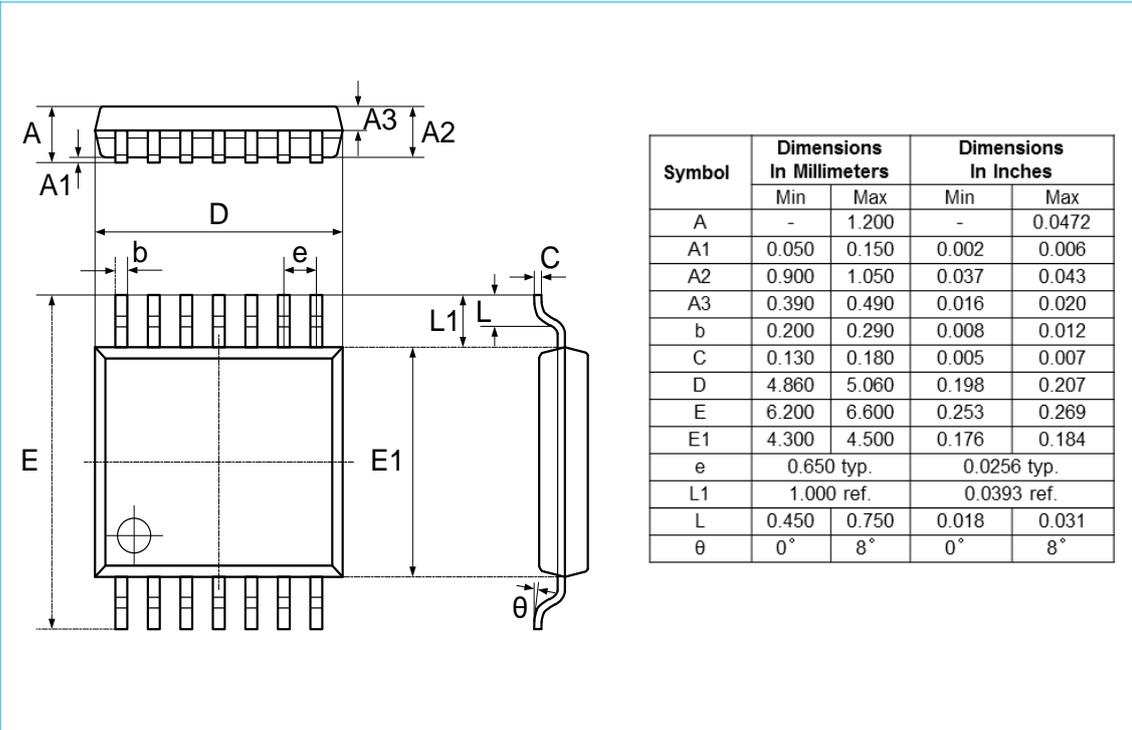
过充电保护延迟时间(t_{OV_P})和温度检测周期(t_{TDET})由连接在 COVT 引脚的外部电容决定。过放电保护延迟时间(t_{UV_P})、过放电断电延迟时间(t_{UV_PD})由连接在 CUVT 引脚的外部电容所决定。1 级和 2 级过流保护延迟时间(t_{DOCP1} & t_{DOCP2})由连接在 COCT 引脚的外部电容所决定。

短路检测延迟时间(t_{SCP})是内部固定的等于 250uS(典型值)。

符号	最小值	典型值	最大值	电容	单位
t_{OV_P}	7.00	10.0	13.0	$\times C_{COVT}[\mu F]$	S
t_{TDET}	5.00	10.0	15.0	$\times C_{COVT}[\mu F]$	S
t_{UV_P}	7.00	10.0	13.0	$\times C_{CUVT}[\mu F]$	S
t_{UV_PD}	70	110	150	$\times C_{CUVT}[\mu F]$	S
t_{DOCP1}	7.00	10.0	13.0	$\times C_{COCT}[\mu F]$	S
t_{DOCP2}	0.70	1.00	1.30	$\times C_{COCT}[\mu F]$	S
t_{COCP}	0.1	0.2	0.3	$\times C_{COCT}[\mu F]$	S

封装信息

TSSOP-14



SOP-14

