

概述

DH05AA 是一款专用于 5 节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(DOC)保护、短路(SC)保护、充电过流(COC)保护、断线检测和保护、高温(OT)保护和低温(UT)保护。

DH05AA 集成了场效应管的驱动电路，能够直接驱动 N 型的充电管和 N 型的放电管。

DH05AA 处于正常状态时消耗的电流低于 35 μ A，断电状态时低于 2 μ A。DH05AA 封装为 16 引脚的 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

过充电迟滞电压：0.15V

过放电检测电压：2.7V

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：-100mV

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 1：50mV

过电流检测电压 2：100mV

短路检测电压：200mV

通过改变外接电容大小设置过充电、过放电、放电过流 1、放电过流 2、充电过流的保护延迟时间。

放电过流和短路解除条件：

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：<35 μ A

断电状态：<2 μ A

应用

电动工具

典型应用电路

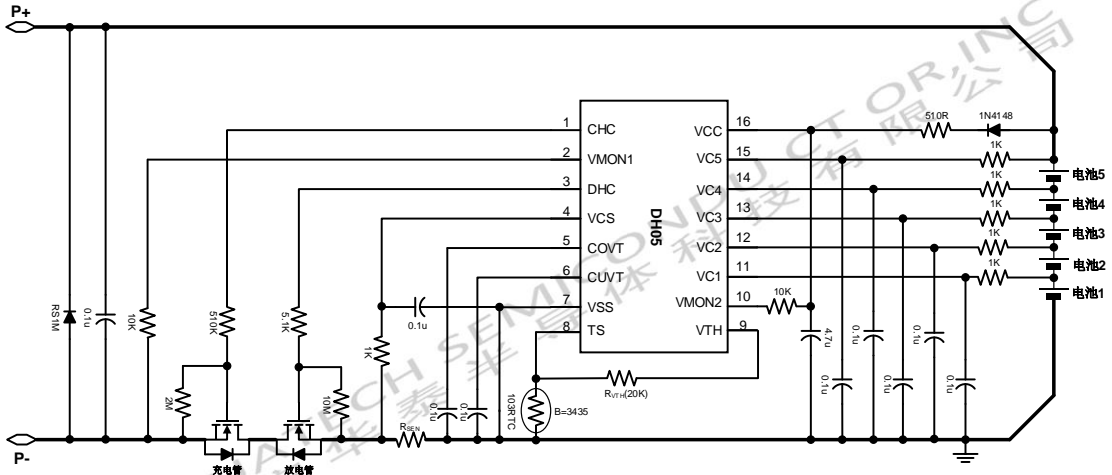


图 1 5 节电池包的 N 型充电管和 N 型放电管的同口典型应用电路图

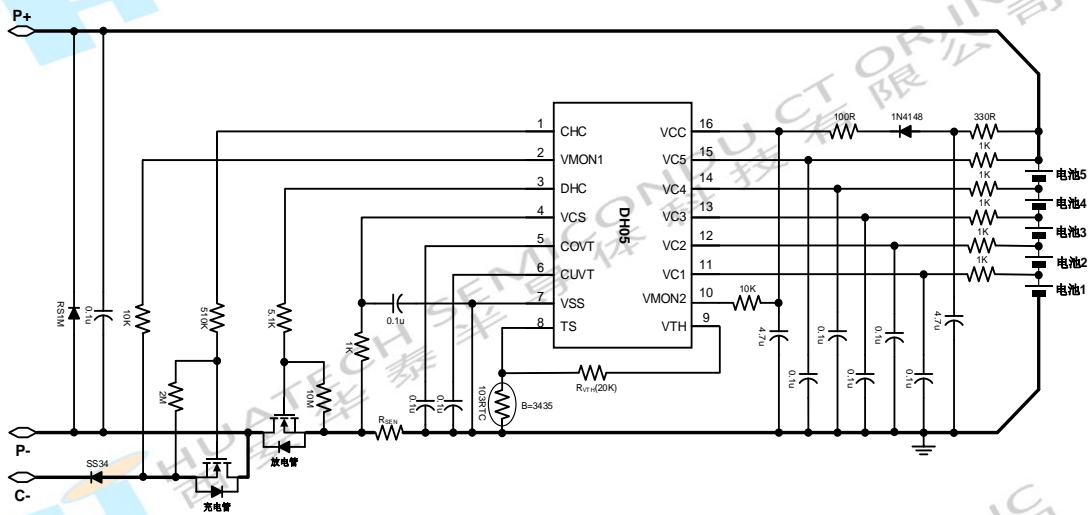


图 2 5 节电池包的 N 型充电管和 N 型放电管的 C-分口典型应用电路图

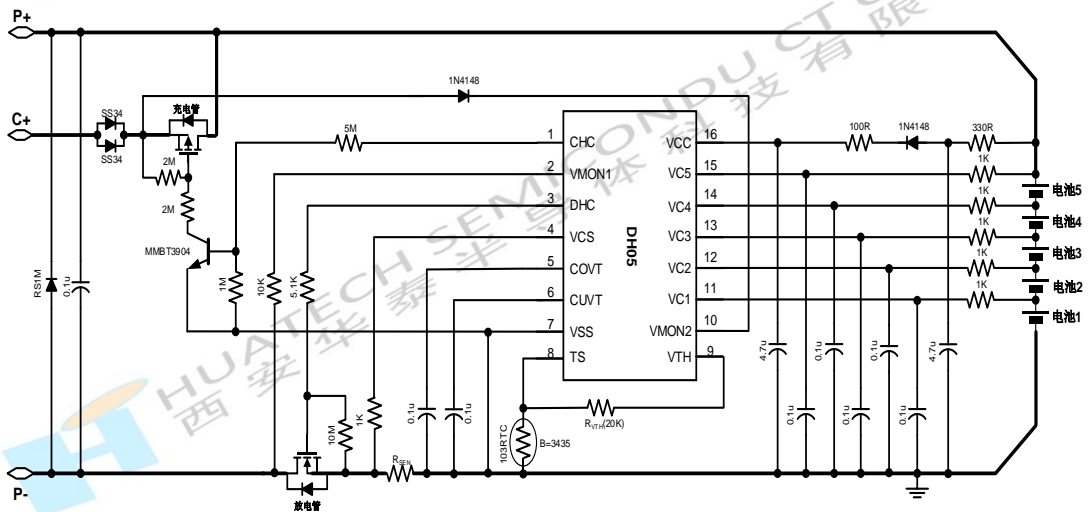



图 3 5 节电池包的 P 型充电管和 N 型放电管的 C+分口典型应用电路图

产品说明

产品名称	过充电保护阈值 Vovp	过充电保护解除阈值 Vovr	过放电保护阈值 Vuvp	过放电保护解除阈值 Vuvr	第一级放电过流保护阈值 VDOC1	充电过流保护阈值 VCOCP
DH05AAFS16/R5	4.25 ±0.028V	4.10 ±0.028V	2.7 ±0.09V	3.0 ±0.09V	0.05 ±0.01V	-100mV ±10mV

订货信息

型号	封装	包装数量	丝印
DH05AAFS16/R5	SOP-16	卷盘, 2500 PCS	DH05AA xxxx


 HUATECH SEMICONDUCTOR
 西安华泰半导体科技有限公司

管脚分布

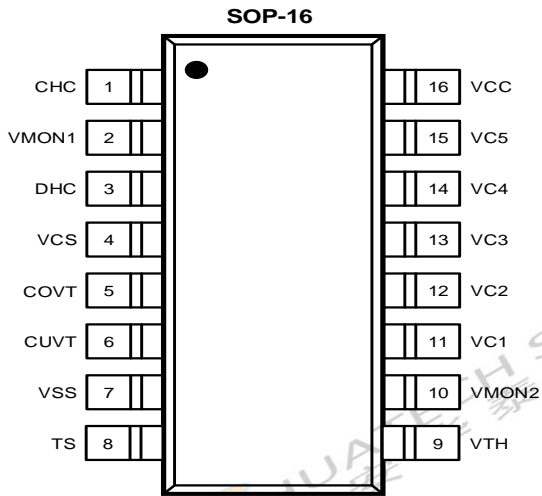


图 4 管脚分布

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	VMON1	负载和充电器检测引脚
3	DHC	放电控制 MOS 栅极连接引脚
4	VCS	充放电过电流检测引脚
5	COVT	接电容，设置过充电和温度检测延时
6	CUVT	接电容，设置过放电和过流检测延时
7	VSS	接地引脚
8	TS	接负温度系数热敏电阻，温度检测
9	VTH	外部电阻偏置输出引脚，设定和调节保护温度点
10	VMON2	充电器检测引脚
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、第四节电池负极连接引脚
14	VC4	第四节电池正极、第五节电池负极连接引脚
15	VC5	第五节电池正极连接引脚
16	VCC	芯片电源，第五节电池正极连接引脚

HUATECH SEMICONDUCTOR 西安华泰半导体科技有限公司

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
V _{IN_HV}	高压引脚输入电压范围	VCC, VCS, TS	V _{SS} - 0.3V to V _{SS} + 25V
V _{IN_LV}	低电压引脚输入范围	COVT, CUVT, VTH	V _{SS} - 0.3V to V _{SS} + 5.5V
V _{VMON1}	VMON1 引脚输入范围	VMON1	V _{SS} - 0.3V to V _{CC} + 0.3V
V _{VMON2}	VMON2 引脚输入范围	VMON2	V _{SS} - 0.3V 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 5; VC1 to VSS	VC5, VC4, VC3, VC2, VC1	-0.3V to +7.0V
V _{CHC}	CHC 引脚输出电压范围	CHC	V _{CC} - 40V 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(TSSOP16)		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
过充电和过放电保护阈值						
V _{OVP}	过充电保护阈值		4.222	4.25	4.278	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	$V_{OVR} = V_{OVP} - V_{OVP_HYS}$	4.072	4.1	4.128	V
V _{UVP}	过放电保护阈值		2.61	2.7	2.79	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	$V_{UVR} = V_{UVP} + V_{UVP_HYS}$	2.91	3.0	3.09	V
V _{COCP}	充电过流保护阈值		-110	-100	-90	mV
放电过流和短路保护						
V _{DOCP1}	1 级放电过流保护阈值		40	50	60	mV
V _{DOCP2}	2 级放电过流保护阈值	$V_{DOCP2} = 2 \times V_{DOCP1}$	80	100	120	mV
V _{SCP}	短路保护阈值	$V_{SCP} = 4 \times V_{DOCP1}$	160	200	240	mV
放电高温保护和充电高温保护						
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 _{COTP}	充电高温保护阈值	根据 R _{VTH} 设定	T _{COTP} - 5	T _{COTP}	T _{COTP} + 5	℃
T _{COTP_HYS}	充电高温解除迟滞值			5		℃
T _{COTR}	充电高温解除阈值	$T_{COTR} = T_{COTP} - T_{COTP_HYS}$	T _{COTR} - 5	T _{COTR}	T _{COTR} + 5	℃
T _{DUTP}	放电低温保护阈值	根据 R _{VTH} 设定	T _{DUTR} - 5	T _{DUTR}	T _{DUTR} + 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 _{CUTR} - 5	T _{CUTR}	T _{CUTR} + 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 _{CS} > 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	4	6	mV

符号	项目	说明	最小值	典型值	最大值	单位
外部可编程的保护和解除延迟时间						
t _{OVP}	过压保护延迟时间	C _{COVT} = 0.1uF	0.7	1.0	1.3	S
t _{UVP}	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	4.3	6.2	8.1	S
t _{DOCP1}	1 级放电过流保护延迟时间	C _{CUVT} = 0.1uF	0.7	1.0	1.3	S
t _{DOCP2}	2 级放电过流保护延迟时间	C _{CUVT} = 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 _{CUVT} = 0.1uF	300	450	600	mS
t _{DET}	温度检测周期	C _{COVT} = 0.1uF	0.7	1.0	1.3	S
电源(VCC)						
V _{CC}	输入电压		4.0		25	V
I _{VCC_NOR}	电源电流	正常状态, V _{CELL} = 3.5V		27	33	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_CHGIN1}	起始充电的 VCC 电压		1.8	2.2	2.8	V
V _{VREGH}	放电管的驱动电压	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
电池输入(V_{C5}, V_{C4}, V_{C3}, V_{C2}, V_{C1})						
I _{V_{C5}}	V _{C5} 正常状态电流	5 节电池, V _{CELL} = 3.5V		4.2	5.2	μA
I _{V_{CX}}	V _{C(n)} 正常状态电流, n=1to4	V _{CELL} = 3.5V	-0.3		+0.3	μA
驱动电路(CHC, DHC)						
I _{CHC}	CHC 引脚流出电流	V _{CELL} = 3.5V, V _{CHC} = V _{CC} - 3V	3	6	9	μA
		V _{CELL} = V _{OVP} + 0.2V, V _{CHC} = V _{CC} - 3V		Hi-Z		μA
V _{DHCH}	DHC 引脚输出电压	V _{CS} = 0V		V _{VREGH}		V
V _{DHCL}		V _{CS} ≥ V _{DOCP1}			0.4	V

功能框图

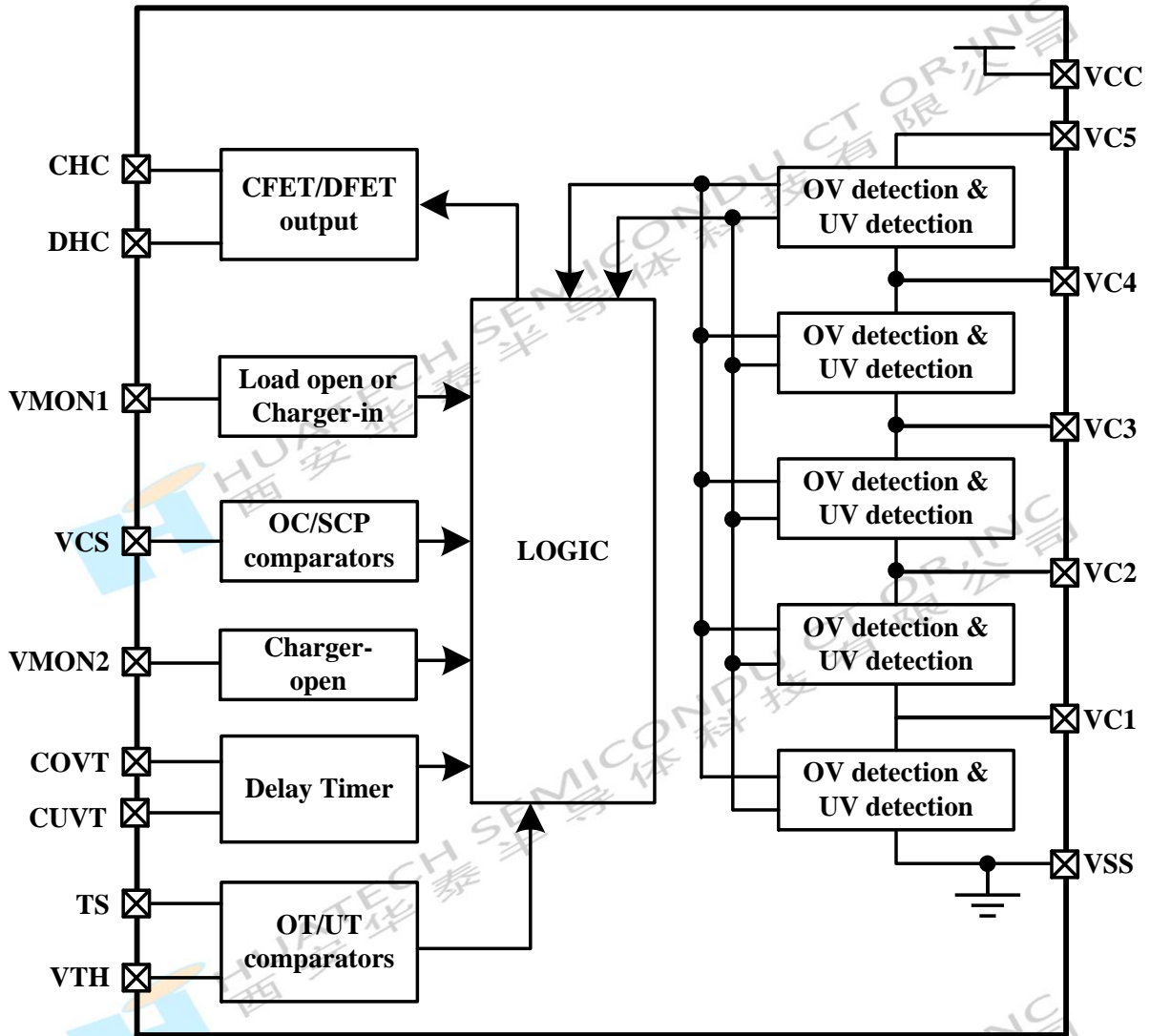


图 5 功能框图

功能描述

1、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, DH05AA 的 CHC 引脚将变成高阻态。

解除条件: 当所有的电池电压变成 V_{OVR} 或者更低。

2、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 V_{SS} , 放电管关闭停止放电。

解除条件: 所有的电池电压均变为 V_{UVR} 或更高并且 V_{MON1} 引脚电压低于 1.5V(也就是负载移除或充电器连接)。

3、断电状态

在过放电状态持续 t_{UV_PD} 或更长, DH05AA 将进入断电状态。此时消耗的电流为 I_{VCC_PD} 或更低, CHC 引脚输出等于 V_{CC} 电压, DHC 引脚输出为 0V。

解除条件: 充电器连接使得 V_{MON1} 引脚电压比 V_{CC} 低 3V 以上。

4、充电过流状态

充电电流过大且 $|V_{CS}| > |V_{COCP}|$ 并持续了一段时间 t_{COCP} , CHC 引脚输出高阻, 充电控制 MOS 管关断。

解除条件:

1) 对于图 1 同口和图 2 中 C-分口应用电路: 充电器移除使得 V_{MON1} 引脚电压比 V_{SS} 高 0.1V 以上。

2) 对于图 3 中 C+分口应用电路: 充电器移除使得 V_{MON2} 引脚电压比 V_{CC} 低 0.15V 以上。

5、放电过流状态

DH05AA 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, DH05AA 进入放电过流状态, DHC 引脚输出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。

解除条件: 充电器连接或负载移除使得 V_{MON1} 引脚电压低于 1.5V。

6、高温或低温状态

放电状态下当电池包的温度高于 T_{DOTP} 或低于 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 DH05AA 的 CHC 引脚变成高阻态。

解除条件: 电池包的温度恢复且 V_{MON1} 引脚电压低于 1.5V(负载移除或充电器连接)。

充电状态下当电池包温度高于 T_{COTP} 或低于 T_{CUTP} 并且时间持续 4 倍的 t_{TDET} 或更长, DH05AA 的 CHC 引脚变成高阻态, 充电管将被关闭停止充电。

解除条件: 电池包的温度恢复。

7、0V 电池充电功能

电池充电使能只要 DH05AA 电源引脚 V_{CC} 电压高于起始充电阈值电压 V_{VCC_CHGIN1} , 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。

8、断线保护功能

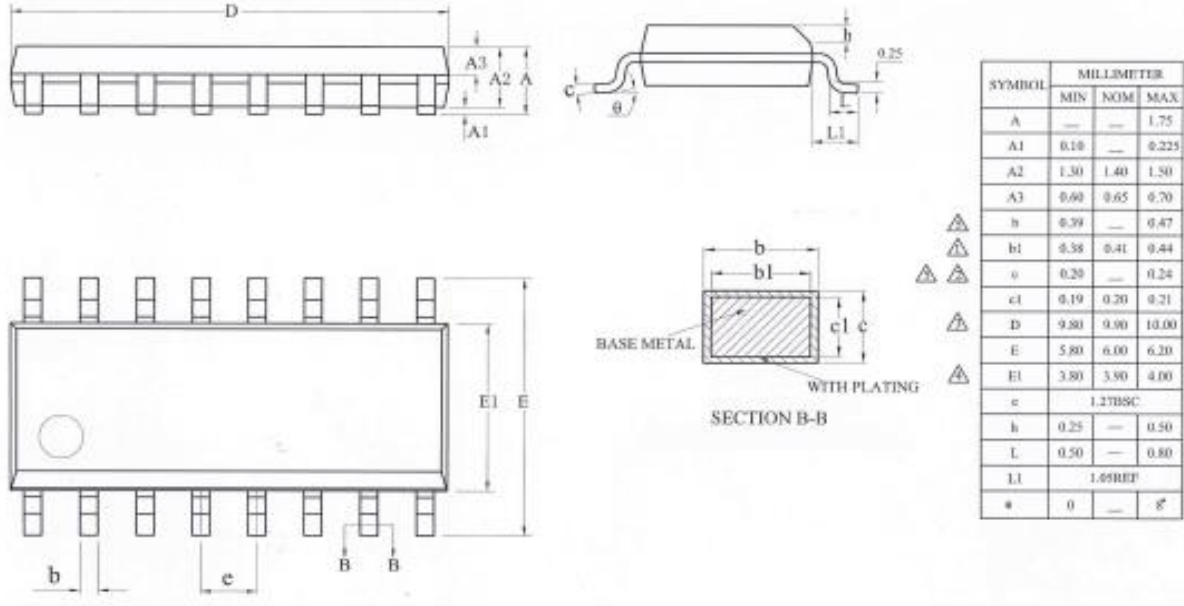
DH05AA 芯片检测到管脚 $VC1$ 、 $VC2$ 、 $VC3$ 、 $VC4$ 、 $VC5$ 中任意一根或者多根与电芯的连线断

开，CHC 引脚输出高阻态，DHC 输出低电平，停止电池包的充放电。



封装信息

SOP-16



HUATECH SEMICONDUCTOR, INC
西安华泰半导体科技

重要提示

随着产品的改进，华泰(Huatech)有权对所提供的产品进行相应的修改、增强、改进或其它变更。客户在使用华泰产品前，可联系华泰对应的销售办事处或代理商渠道获取最新的规格书 (Datasheet) 和相关信息，并以此为依据确认所使用产品规格，此约束条件同样适用于购买合同的执行流程。

华泰保证其所销售的产品性能符合产品规格书所描述的适用范围，并以此为依据对所有参数进行严格测试，以保证其产品品质。