

BQ25185 具有电源路径、出厂模式和电池跟踪 VINDPM 的单节电池、1A 独立线性电池充电器

1 特性

- 1A 线性电池充电器
 - 3.0V 至 18V 输入电压工作范围
 - 25V 耐受输入电压
 - 操作可使用外部电阻器进行编程
 - ILIM/VSET 引脚将电池稳压电压设置为 3.6V、3.65V、4.02V、4.1V、4.2V、4.35V 或 4.4V
 - ILIM/VSET 引脚将输入电流限制设置为 100mA、500mA 或 1100mA
 - ISSET 引脚设置 5mA 至 1A 的充电电流
 - 支持锂离子、锂聚合物和磷酸铁锂₄ 化学体系
 - 115mΩ 电池 FET 导通电阻
 - 支持高达 3.125A 的放电电流，用于支持高系统负载
- 电源路径管理，用于系统供电和电池充电
 - 稳定系统电压 (SYS) 为 4.5V
 - 可配置的输入电流限制
 - 支持 USB 挂起模式
 - 适用于高阻抗输入源的电池跟踪输入电压动态电源管理 (VINDPM)
 - 动态电源路径管理可以对通过弱适配器充电进行优化
- 超低静态电流
 - 仅电池模式下为 4μA
 - 睡眠模式下输入适配器 I_Q 为 30 μA
 - 出厂模式下电池放电电流为 3.2 μA
- 集成故障保护
 - 输入过压保护 (VIN_OVP)
 - 电池欠压保护 (BUVLO)
 - 电池短路保护 (BATSC)
 - 电池过流保护 (BATOCP)
 - 输入电流限制保护 (ILIM)
 - 热调节 (TREG) 和热关断 (TSHUT)
 - 电池热故障保护 (TS)
 - 安全计时器故障
 - 系统短路保护
 - 系统过压保护
 - ISSET 和 ILIM/VSET 引脚上的短路和开路保护

2 应用

- TWS 耳机和充电盒
- 智能眼镜、AR 和 VR
- 智能手表和其他可穿戴设备
- 零售自动化和支付
- 楼宇自动化

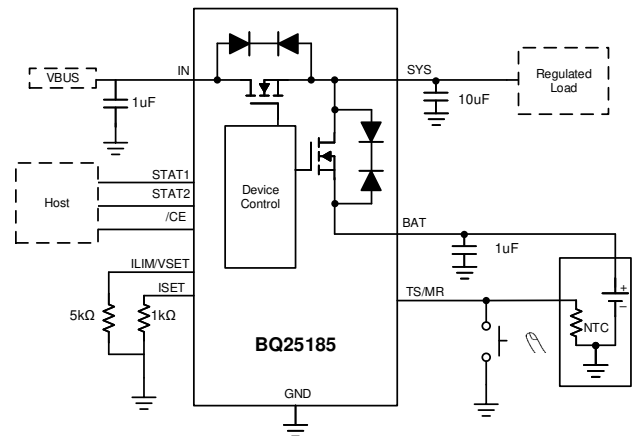
3 说明

BQ25185 是一款线性电池充电器 IC，针对小解决方案尺寸和低静态电流进行优化，以延长电池寿命。该器件提供两种封装形式：；另一种是带散热焊盘的小型无引脚封装，用于散热。该器件支持高达 1A 的充电电流和高达 3.125A 的系统负载电流。

封装信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸 ⁽²⁾	封装尺寸 (标称值)
BQ25185	DLH (WSON , 10)	2.2mm × 2.0mm	2.2mm × 2.0mm

- (1) 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。
- (2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。



简化版原理图



内容

1 特性	1	7.3 特性说明	14
2 应用	1	7.4 器件功能模式	19
3 说明	1	8 应用和实施	20
4 说明 (续)	3	8.1 应用信息	20
5 引脚配置和功能	4	8.2 典型应用	20
6 规格	5	8.3 电源相关建议	23
6.1 绝对最大额定值.....	5	8.4 布局	23
6.2 ESD 等级.....	5	9 器件和文档支持	24
6.3 热性能信息.....	5	9.1 器件支持.....	24
6.4 建议运行条件.....	5	9.2 接收文档更新通知.....	24
6.5 电气特性.....	6	9.3 支持资源.....	24
6.6 时序要求.....	8	9.4 商标.....	24
6.7 典型特性.....	9	9.5 静电放电警告.....	24
7 详细说明	10	9.6 术语表.....	24
7.1 概述.....	10	10 修订历史记录	24
7.2 功能方框图.....	14	11 机械、封装和可订购信息	25

4 说明 (续)

该器件采用标准锂离子或磷酸铁锂₄ 充电曲线分三个阶段对电池进行充电：预充电、恒流和恒压。通过热调节提供最大充电电流，同时管理器件温度。该充电器还针对电池间充电进行了优化，具有 **3V** 的最低输入电压，并且可以承受 **25V** 的绝对最大线路瞬变。该器件集成了单按钮输入，用于减小解决方案的总尺寸。

5 引脚配置和功能

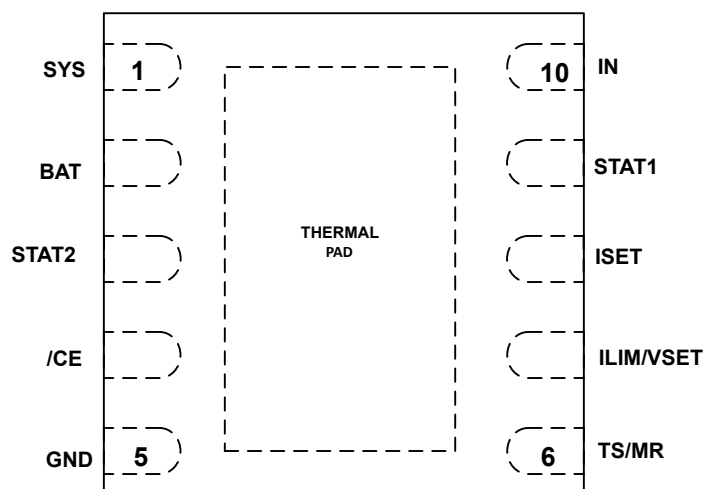


图 5-1. DLH 封装 10 引脚 (顶视图)

表 5-1. 引脚功能

引脚		I/O ⁽¹⁾	说明
名称	编号		
IN	10	P	直流输入电源。将 IN 连接到外部直流电源。使用容值至少为 1 μ F 的陶瓷电容器将 IN 旁路至 GND。
SYS	1	P	调节的系统输出。在 SYS 与 GND 之间连接一个至少 10 μ F 的陶瓷电容器 (直流偏置降额后的陶瓷电容至少 1 μ F)，并尽可能靠近 SYS 和 GND 引脚放置。
BAT	2	P	电池连接。将 BAT 连接到电池的正端子。使用容值至少为 1 μ F 的陶瓷电容器将 BAT 旁路至 GND。
GND	5	-	接地连接。连接到电路的接地平面。
ILIM/VSET	7	I/O	输入电流限制和电池调节电压程序输入。另请参阅第 8.3.6 节“ILIM/VSET 控制”。
ISET	8	I/O	快速充电电流程序输入。对于低充电电流值，建议使用 RC。最好仅在 ISET 引脚上使用一个电阻器。另请参阅第 8.1.1.4 节“ISET 引脚检测”。
STAT1	9	O	开漏状态输出。可以通过 1k Ω 至 20k Ω 电阻上拉。典型上拉电压 = 1.8V。最大上拉电压 = 5V。另请参阅第 8.3.10 节“状态引脚”。可以在未使用时保持悬空状态。
TS/MR	6	I/O	手动复位输入和 NTC 热敏电阻输入引脚。TS/MR 是一个通用输入，其保持低电平的时间必须超过 t_{LPRESS} 才能进入出厂模式。TS/MR 可由瞬时按钮或 MOSFET 驱动。TS/MR 引脚还可以连接一个 NTC 热敏电阻。另请参阅第 8.3.9 节外部 NTC 监测 (TS)。
$\overline{CE}$	4	I	充电启用 (低电平有效) 输入。将 $\overline{CE}$ 连接至高逻辑电平，以禁用充电。将 $\overline{CE}$ 连接至低逻辑电平，以启用充电。
STAT2	3	O	开漏状态输出。可以通过 1k Ω 至 20k Ω 电阻上拉。典型上拉电压 = 1.8V。最大上拉电压 = 5V。另请参阅第 8.3.10 节“状态引脚”。可以在未使用时保持悬空状态。

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入或输出，G = 接地，P = 电源。

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

		最小值	最大值	单位
输入电压	IN	-0.3	25	V
电压	所有其他引脚	-0.3	5.5	V
输入电流 (DC)	IN		1.1	A
SYS 放电电流 (直流)	SYS		3.125	A
输出灌电流	STAT1、STAT2		20	mA
T _J	结温	-40	150	°C
T _{stg}	贮存温度	-65	150	°C

(1) 超出绝对最大额定值规定范围的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着器件在这些条件下以及在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

6.2 ESD 等级

			值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准, 所有引脚 ⁽¹⁾	±2500	V
		充电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 标准, 所有引脚 ⁽²⁾	±1500	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 可通过标准 ESD 控制流程实现安全生产。

(2) JEDEC 文档 JEP157 指出: 250V CDM 能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

6.3 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		BQ25185	单位
		DLH	
		10	
R _{θJA}	结至环境热阻 (JEDEC ⁽¹⁾)	68.3	°C/W
R _{θJC(top)}	结至外壳 (顶部) 热阻	77.2	°C/W
R _{θJB}	结至电路板热阻	34.7	°C/W
Ψ _{JT}	结至顶部特征参数	2.0	°C/W
Ψ _{JB}	结至电路板特征参数	34.7	°C/W
R _{θJC(bot)}	结至外壳 (底部) 热阻	10.7	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息, 请参阅[半导体和 IC 封装热指标](#)应用报告。

6.4 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

		最小值	标称值	最大值	单位
V _{BAT}	电池电压范围	2.2		4.6	V
V _{IN}	输入电压范围	2.7		5.5	V
I _{IN}	输入电流范围 (IN 至 SYS)			1.1	A
I _{BAT}	电池放电电流 (BAT 至 SYS)			3.125	A

6.4 建议运行条件 (续)

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

		最小值	标称值	最大值	单位
T_J	工作结温范围	-40		125	°C

6.5 电气特性

$V_{IN} = 5V$, $V_{BAT} = 3.6V$ 。 $-40^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$ (除非另有说明)。 $T_J = 25^{\circ}C$ 条件下的典型数据

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电流						
I _{Q_IN}	输入电源静态电流	V _{BAT} = 3.6V，V _{IN} = 5V，启用充电， I _{CHG} = 0mA，SYSREG = 4.5V	0.75	1		mA
I _{SLEEP_IN}	睡眠模式输入电流	V _{IN} = 3.6V，V _{BAT} = 3.7V	30			μA
I _{Q_BAT}	电池静态电流	V _{IN} < V _{UVLO} ，V _{BAT} = 3.6V，0°C < T _J < 85°C	4	5		μA
I _{BAT_FACT}	出厂模式下的电池放电电流	V _{BAT} = 3.6V，0°C < T _J < 85°C	3.2	5		μA
电源路径管理和输入						
V _{IN_OP}	输入电压工作范围		3.6		18	V
V _{IN_UVLOZ}	退出输入欠压闭锁	V _{IN} 上升			3	V
V _{IN_UVLO}	进入输入欠压闭锁	V _{IN} 下降			2.7	V
V _{IN_LOWV}	开始充电的 V _{IN} 阈值	V _{IN} 上升		3	3.15	V
V _{IN_LOWVZ}	停止充电的 V _{IN} 阈值	V _{IN} 下降		2.95	3.1	V
V _{IN_PORZ}	V _{IN} 阈值，以进入出厂模式	V _{IN} 下降	1.09	1.3	1.66	V
V _{SLEEPZ}	退出睡眠模式阈值	V _{IN} 上升，V _{IN} - V _{BAT} ，V _{BAT} = 4V， V _{INDPM_ACTIVE} = 1	122	152	188	mV
V _{SLEEPZ}	退出睡眠模式阈值	V _{IN} 上升，V _{IN} - V _{BAT} ，V _{BAT} = 4V， V _{INDPM_ACTIVE} = 0	168	208	262	mV
V _{SLEEP}	进入睡眠模式阈值	V _{IN} 下降，V _{IN} - V _{BAT} ，V _{BAT} = 4V， V _{INDPM_ACTIVE} = 1		82		mV
V _{SLEEP}	进入睡眠模式阈值	V _{IN} 下降，V _{IN} - V _{BAT} ，V _{BAT} = 4V， V _{INDPM_ACTIVE} = 0		82		mV
V _{SLEEP}	进入睡眠模式阈值	V _{IN} 下降，V _{IN} - V _{BAT} ，V _{BAT} = 4V		82		mV
V _{SLEEPZ}	退出睡眠模式阈值	V _{IN} 上升，V _{IN} - V _{BAT} ，V _{BAT} = 4V	110	152	188	mV
V _{IN_OVP}	V _{IN} 过压上升阈值	V _{IN} 上升	18	18.5	19	V
V _{IN_OVP_HYS}	V _{IN} 过压迟滞	V _{IN} 下降		500		mV
I _{BAT_OCP}	BATOCP (仅限反向 OCP)	V _{BAT} = 4V		3.13		A
I _{BAT_OCPACC}	BATOCP 精度	I _{BAT} = 3.125A，T _J = 27°C			18	%
V _{BSUP1}	进入补充模式阈值	V _{BAT} = 3.6V，V _{BAT} > V _{BUVLO} ，V _{SYS} < V _{BAT} - V _{BSUP1}		40		mV
V _{BSUP2}	退出补充模式阈值	V _{BAT} > V _{BUVLO} ，V _{SYS} > V _{BAT} - V _{BSUP2}		20		mV
I _{LIM}	输入电流限制	V _{IN} = 5V，I _{LIM} = 100mA	80	90	98	mA
		V _{IN} = 5V，I _{LIM} = 500mA	450	475	498	mA
		V _{IN} = 5V，I _{LIM} = 1050mA	995	1050	1100	mA
V _{INDPM}	输入电流减小小时的 V _{IN} 阈值		V _{BAT} + V _{INDPM_T RACK}			V
V _{INDPM_TRACK}	输入电流降低且 V _{BAT} > 3.5V 时的 V _{IN} 电压阈值偏移	V _{INDPM} 目标 = V _{BAT} + V _{INDPM_TRACK}	330			mV

6.5 电气特性 (续)

$V_{IN} = 5V$, $V_{BAT} = 3.6V$ 。 $-40^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$ (除非另有说明)。 $T_J = 25^{\circ}C$ 条件下的典型数据

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DPPM}	充电电流减小时的 V_{SYS} 阈值	$V_{BAT} = 3.6V$, $V_{SYS} = V_{DPPM} + V_{BAT}$ (在充电电流减小之前)		0.1		V
V_{SYS_REG}	SYS 稳压电压	$V_{IN} = 5V$, $V_{BATREG} \leq 4.3V$		4.5		V
$V_{SYS_REG_ACC}$	SYS 调节精度	$V_{IN} = 5V$, $V_{BAT} = 3.6V$, $R_{SYS} = 100\Omega$	-2		2	%
V_{MINSYS}	处于电池跟踪模式时的最小 V_{SYS} 电压	$V_{BAT} < 3.6V$		3.8		V
R_{SYS_PD}	SYS 下拉电阻	$V_{SYS} = 3.6V$		20		Ω
V_{SYS_SHORT}	用于检测发生了 SYS_SHORT 条件的 V_{SYS} 阈值	200mV 迟滞		1.6		V
电池充电器						
R_{ON_BAT}	电池 FET 导通电阻	$V_{BAT} = 4.5V$, $I_{BAT} = 400mA$		115	140	m Ω
R_{ON_IN}	输入 FET 导通电阻	$V_{IN} = 5V$, $I_{IN} = 1A$		330	470	m Ω
V_{REG_RANGE}	典型 BAT 充电电压调节范围		3.6		4.4	V
V_{REG_ACC}	BAT 充电电压精度, 所有设置的汇总	所有 V_{BATREG} 设置, $V_{BATREG} = 4.2V$ 时的典型测量值	-0.5		0.5	%
I_{CHG_RANGE}	典型充电电流调节范围	$V_{BAT} > V_{LOWV}$	5		1000	mA
V_{ISET}	处于调节状态时的 ISET 引脚电压	$I_{BAT} = I_{CHG}$		1		V
K_{ISET}	充电电流设置系数, $I_{CHG} = K_{ISET} / R_{ISET}$	$10mA < I_{CHG} < 1000mA$	285	300	315	A Ω
I_{CHG_ACC}	充电电流精度	$V_{IN} = 5V$, 快速充电电流 $\geq 40mA$	-10		10	%
I_{CHG}	800mA 时的充电电流精度	$R_{ISET} = 375\Omega$, $V_{BAT} = 3.8V$	720	800	880	mA
	500mA 时的充电电流精度	$R_{ISET} = 600\Omega$, $V_{BAT} = 3.8V$	450	500	550	mA
	150mA 时的充电电流精度	$R_{ISET} = 2.0k\Omega$, $V_{BAT} = 3.8V$	135	150	165	mA
	10mA 时的充电电流精度	$R_{ISET} = 30k\Omega$, $V_{BAT} = 3.8V$	9	10	11	mA
I_{PRECHG}	典型预充电电流, 以 I_{CHG} 的百分比表示	$V_{BAT} < V_{LOWV}$		20		%
I_{PRECHG_ACC}	预充电电流精度	快速充电电流 $\geq 40mA$	-10		10	%
I_{PRECHG_ACC}	$I_{CHG} = 800mA$ 时的预充电电流精度	$R_{ISET} = 375\Omega$, $V_{BAT} = 2.5V$	144	160	176	mA
I_{PRECHG_ACC}	$I_{CHG} = 500mA$ 时的预充电电流精度	$R_{ISET} = 600\Omega$, $V_{BAT} = 2.5V$	90	100	110	mA
I_{PRECHG_ACC}	$I_{CHG} = 150mA$ 时的预充电电流精度	$R_{ISET} = 2.0k\Omega$, $V_{BAT} = 2.5V$	26.5	30	34.5	mA
I_{PRECHG_ACC}	$I_{CHG} = 10mA$ 时的预充电电流精度	$R_{ISET} = 30k\Omega$, $V_{BAT} = 2.5V$	1.6	2	2.4	mA
I_{TERM}	典型终止电流, 以 I_{CHG} 的百分比表示	$V_{BAT} = V_{BATREG}$		10		%
I_{TERM_ACC}	终止电流精度	$I_{BAT} = 3mA$ ($I_{CHG} = 150mA$) $T_J = 25^{\circ}C$	-15		10	%
V_{LOWV}	预充电至快速充电转换阈值	V_{BAT} 上升	2.9	3	3.1	V
V_{LOWV_HYS}	电池 LOWV 迟滞			100		mV
V_{BUVLO}	电池 UVLO	V_{BAT} 下降		3		V
V_{BUVLO_HYS}	电池 UVLO 迟滞	V_{BAT} 上升, $V_{IN} = 5V$	110	150	190	mV
V_{BUVLO_HYS}	电池 UVLO 迟滞	V_{BAT} 上升, $V_{IN} = 0V$	90	150	210	mV
V_{RCH}	电池充电阈值	$V_{IN} = 5V$, 充电启用, V_{BAT} 从 V_{BATREG} 下降		100		mV
V_{BATSC}	涓流充电时的电池短路阈值, V_{BAT} 上升		1.6	1.8	2.0	V
V_{BATSC_HYS}	电池短路电压迟滞			200		mV
I_{BATSC}	涓流充电电流	$V_{BAT} < V_{BATSC}$		7		mA

6.5 电气特性 (续)

$V_{IN} = 5\text{ V}$, $V_{BAT} = 3.6\text{ V}$, $-40^{\circ}\text{C} < T_J < 125^{\circ}\text{C}$ (除非另有说明)。 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ 条件下的典型数据

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
R_{ISET_SHORT}	视为短路的电阻值	在启动时, R_{ISET} 低于该范围, 充电器不会启动充电、下电上电或 $\overline{CE}$ 切换来进行复位			264	Ω
温度调节和温度关断						
T_{REG}	典型结温调节			100		$^{\circ}\text{C}$
T_{SHUT_RISING}	热关断上升阈值	温度升高		150		$^{\circ}\text{C}$
$T_{SHUT_FALLING}$	热关断下降阈值	温度降低		135		$^{\circ}\text{C}$
电池 NTC 监控器						
V_{HOT_ENTRY}	高温跳变点	电池充电, $V_{TS/MR}$ 下降	0.1050	0.1150	0.1250	V
V_{COLD_ENTRY}	低温跳变点	电池充电, $V_{TS/MR}$ 上升	0.9575	1.0075	1.0575	V
V_{HOT_EXIT}	高跳变点迟滞	电池充电, $V_{TS/MR}$ 从 V_{HOT_ENTRY} 上升	0.1250	0.1350	0.1450	V
V_{COLD_EXIT}	低跳变点迟滞	电池充电, $V_{TS/MR}$ 从 V_{COLD_ENTRY} 下降	0.7775	0.8200	0.8600	V
按钮计时器和阈值						
I_{TSMR}	适配器存在		36.5	38	39.5	μA
V_{TSMR}	用于检测按钮按下事件的 TSMR 电压, 存在适配器				90	mV
t_{LPRESS}	长按计时器。从按钮按压检测到长按操作的时间。			10		s
电池充电计时器						
t_{MAXCHG}	充电安全计时器			720		min
t_{PRECHG}	预充电安全计时器			$0.25 * t_{MAXCHG}$		
逻辑引脚						
V_{IL}	输入低阈值电平	$V_{PULLUP} = 1.8\text{V}$, $\overline{CE}$ 引脚			0.4	V
V_{IH}	输入高阈值电平	$V_{PULLUP} = 1.8\text{V}$, $\overline{CE}$ 引脚	1.3			V
V_{OL}	输出低阈值电平	$I_L = 5\text{mA}$, 灌电流, $V_{PULLUP} = 3.3\text{V}$, STAT1, STAT2 引脚			0.4	V
I_{LKG}	高电平漏电流	$V_{PULLUP} = 3.3\text{V}$, STAT1、STAT2 引脚			1	μA

6.6 时序要求

		最小值	标称值	最大值	单位
输入					
$t_{VIN_OVPZ_DGL}$	V_{IN_OVP} 抗尖峰脉冲, V_{IN} 下降		30		ms
电池充电器					
t_{REC_SC}	恢复时间, 电池放电期间的 BATOCP		250		ms
t_{RETRY_SC}	SYS 或 BAT 短路恢复 (BATOCP) 的重试窗口		2		s
t_{BUVLO}	当 $V_{BAT} < V_{BUVLO}$ 设置时断开 BATFET 的抗尖峰脉冲时间		60		μs

6.7 典型特性

$V_{IN} = 5V$, $C_{IN} = 2.2\mu F$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $C_{BAT} = 1\mu F$ (除非另有说明)

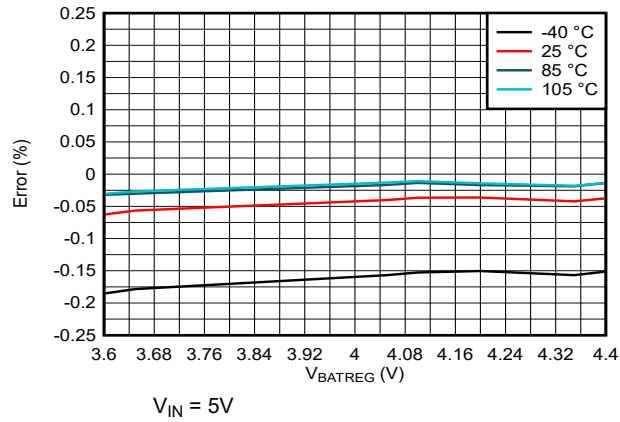


图 6-1. 电池调节电压精度与 V_{BATREG} 设置间的关系

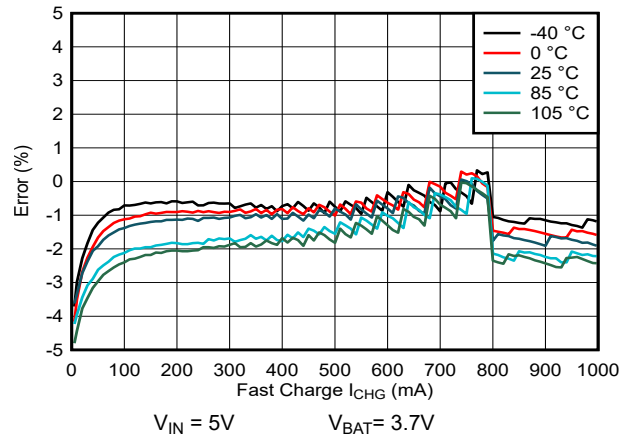


图 6-2. 充电电流精度与 I_{CHG} 设置间的关系

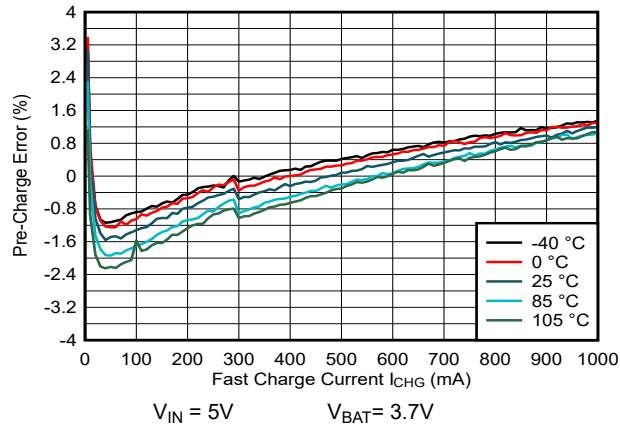


图 6-3. 预充电精度与电池电压间的关系

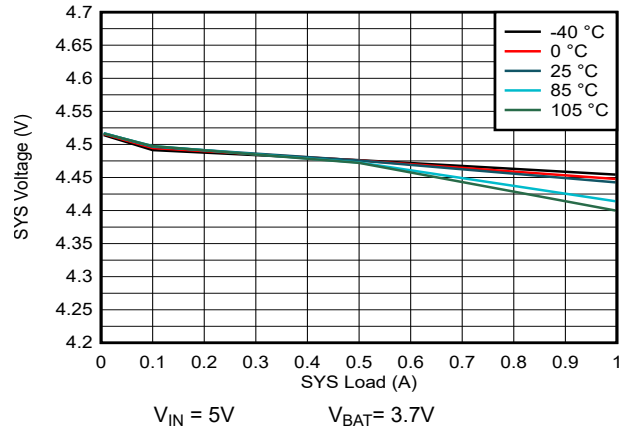


图 6-4. SYS 负载调节

7 详细说明

7.1 概述

BQ25185 集成了一个线性充电器，允许使用高达 1A 的电阻可配置充电电流为电池充电。除了充电电流之外，还可以通过外部电阻器进行编程，例如电池调节电压和输入电流限制。

即使在电池电量耗尽或正在充电时，也可以使用电源路径从 IN 引脚获取电源，从而通过调节 SYS 输出为系统供电。此外，还会优先处理 SYS 中的系统负载，必要时降低充电电流，以便在输入功率受限时支持负载。如果输入电源被移除并且电池电压高于 V_{BUVLO} ，SYS 将自动无缝地切换到电池电源。

充电通过内部电池 MOSFET 完成。有几个环路会影响充电电流：恒流环路 (CC)、恒压环路 (CV)、输入电流限制、热调节、VDPPM 和 VINDPM。在充电过程中，所有环路都会启用，并且占主导的环路获得控制权。

器件通过可调的电池调节电压 (V_{BATREG}) 和充电电流 (I_{CHG}) 设置，支持单节电池应用的多种电池化学体系。

7.1.1 电池充电过程

连接有效输入源 ($V_{IN} > V_{INDPM}$ 且 $V_{BAT} + V_{SLEEP} < V_{IN} < V_{IN_OVP}$) 时， $\overline{CE}$ 引脚和 TS/MR 引脚的状态将决定是否启动充电周期。如果已设置 $\overline{CE}$ 引脚以禁用充电， $V_{HOT} < V_{TS/MR} < V_{COLD}$ ，且连接了有效输入源，则电池 FET 将关断，从而防止对电池进行充电。请注意，电池补充供电行为与 $\overline{CE}$ 引脚无关。只要 V_{IN} 高于 V_{INDPM} 阈值，器件就能够为电池充电。此阈值让 V_{IN} 可被视为具有极低电池电压，或电池电压为 0V 的“电源正常”状态。

下图说明了一个典型的充电周期。

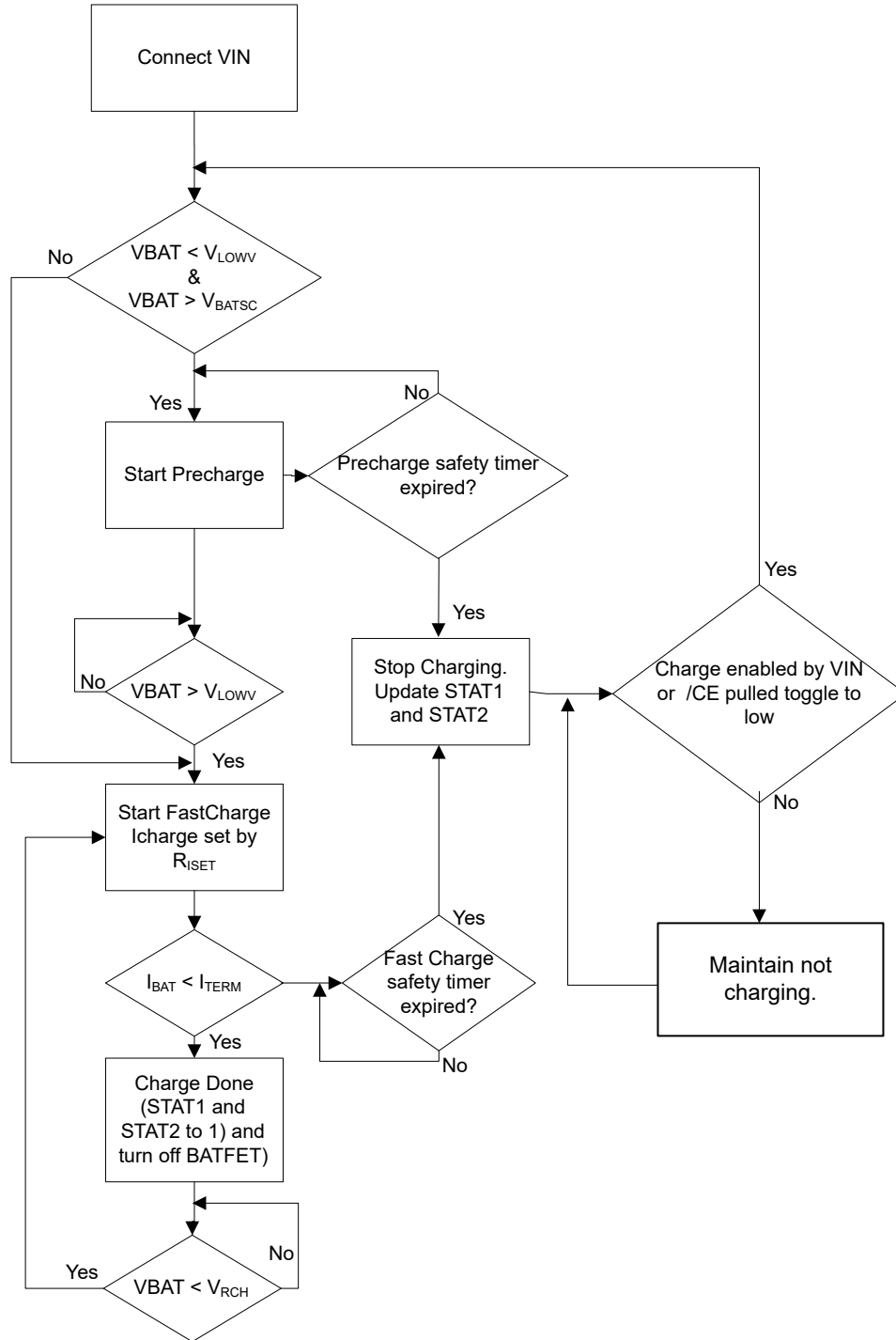


图 7-1. 充电器流程图

7.1.1.1 涓流充电

为了防止损坏电池，当电池电压 (V_{BAT}) 低于 V_{BATSC} 阈值时，器件以低得多的电流水平（称为涓流充电 (I_{BATSC})）为电池充电。在涓流充电期间，器件仍会计入预充电安全计时器。更确切地说，涓流充电和预充电计入相同的 25% 快速充电计时器持续时间。

7.1.1.2 预充电

当电池电压高于 V_{BATSC} 阈值，但低于 V_{LOWV} 阈值时，电池将以预充电电流 (I_{PRECHG}) 充电。数倍预充电电流是终止电流的 2 倍 = (第 8.1.1.5 节“终止”)。因此，预充电电流是快速充电电流 (I_{CHG}) 的 20%。

当电池电压达到预充电至快速充电转换阈值 (V_{LOWV}) 时，器件以快速充电电流为电池充电。如果器件未在快速充电安全计时器的 25% 范围内退出预充电，则器件将停止充电。另请参阅第 8.3.7.7 节“安全计时器”。

7.1.1.3 快速充电

充电器有两个主控制环路用于控制 $V_{BAT} > V_{LOWV}$ 时的充电：恒定电流 (CC) 和恒定电压 (CV) 环路。当 CC 环路是占主导地位的环路时（通常是当 $V_{BAT} < V_{BATREG} - V_{RCH}$ 时），电池会以最大充电电流水平 I_{CHG} 进行充电，除非存在 TS 故障条件、VINDPM 激活、热调节或 DPPM 激活。（请参阅相应的章节以了解这些工作模式的详细信息）。一旦电池电压接近 V_{BATREG} 电平，CV 环路的主导地位就变得更高，充电电流开始逐渐降低，如电池的典型充电曲线中所示。一旦充电电流达到终止电流 (I_{TERM})，充电完成，则 STAT1 和 STAT2 引脚会发生变化以指示充电完成。

7.1.1.4 ISET 引脚检测（用于独立器件）

在插入有效 V_{IN} 并将 $\overline{CE}$ 引脚拉至低电平之后，器件会检查 ISET 引脚上的电阻器是否存在短路 ($R_{ISET} < R_{ISET_SHORT}$)。如果检测到短路，充电器将保持故障状态，直到切换 V_{IN} 或 $\overline{CE}$ 引脚。如果 ISET 引脚开路，充电器以大约 1.5mA 的极低充电电流进行充电。该引脚在充电期间受到监控，并且充电时 R_{ISET} 的变化将立即影响充电电流。ISET 引脚与 GND 之间的外部下拉电阻（建议使用 $\pm 1\%$ 或精度更高的电阻以最大限度减小充电电流误差）将充电电流设置为：

$$I_{CHG} = (K_{ISET}) / (R_{ISET}) \quad (1)$$

- I_{CHG} 是所需的快速充电电流
- K_{ISET} 是电气特性表中的增益系数（通常为 $300A\Omega$ ）
- R_{ISET} 是 ISET 引脚与 GND 之间的下拉电阻

如果充电电流低于 50mA，建议在 ISET 引脚上增加一个使用 50pF 电容的 RC 电路来提升信号稳定性。当器件不在 I_{CHG} 调节中时，也可使用 ISET 引脚来监控器件电流。ISET 引脚上的电压与充电电流成正比。要测量充电时的充电电流，可以使用以下公式：

$$I_{CHG} = (K_{ISET} V_{ISET}) / (R_{ISET}) \quad (2)$$

- V_{ISET} 是在 ISET 引脚测得的电压，单位为伏特
- I_{CHG} 是计算出来的充电电流

7.1.1.5 终止

当 CV 环路在快速充电期间变得比 CC 环路更占主导地位时，充电电流开始逐渐变小并接近 I_{TERM} 阈值。器件以 I_{CHG} 的 10% 终止。

在 CV 阶段达到 I_{TERM} 时，充电器会通过禁用 BATFET（从 SYS 断开电池）来自动终止充电，从而进入高阻抗模式。如果 VINDPM、DPPM 或热调节等调节环路在 CV 阶段充电电流逐渐减小的过程中处于激活状态，则充电不会终止。由于激活的调节环路和 CV，充电电流继续逐渐减小，但器件不会终止充电。

仅当 CV 环路处于主导状态，且无其他调节环路主动降低充电电流时，才会发生终止。终止后，将会禁用电池 FET，并且器件会监控 BAT 引脚电压。当 BAT 引脚电压降至低于电池调节电压 (V_{BATREG}) 再充电阈值 (V_{RCH}) 时，将启动新的充电周期，并且安全定时器将被复位。

在充电期间，或充电完成时，会通过补充模式来支持更高的 SYS 负载。

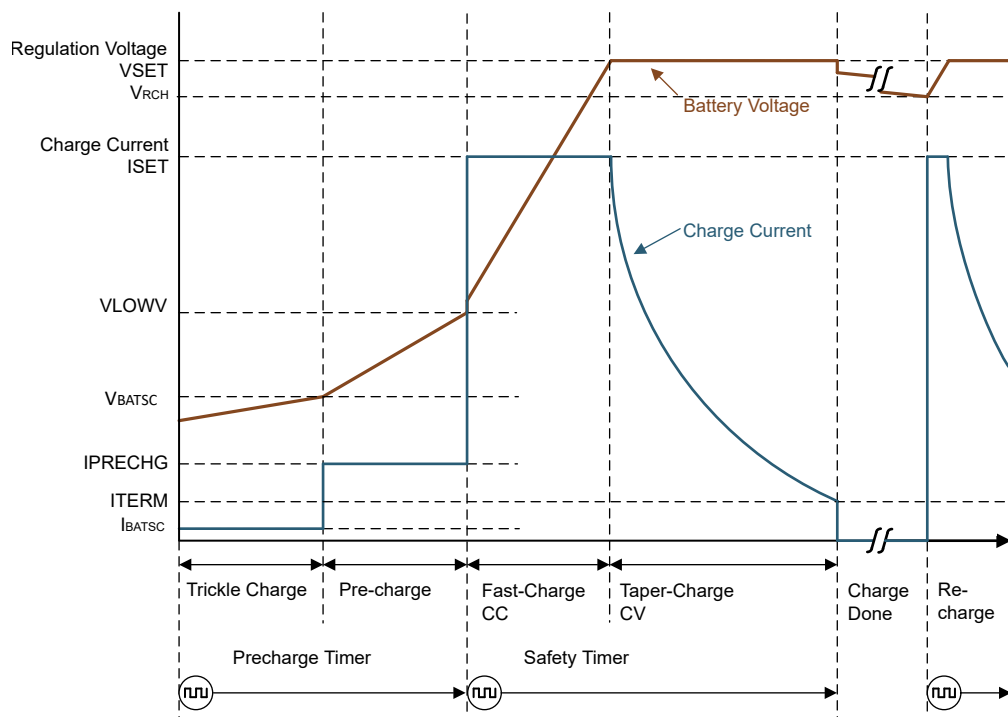
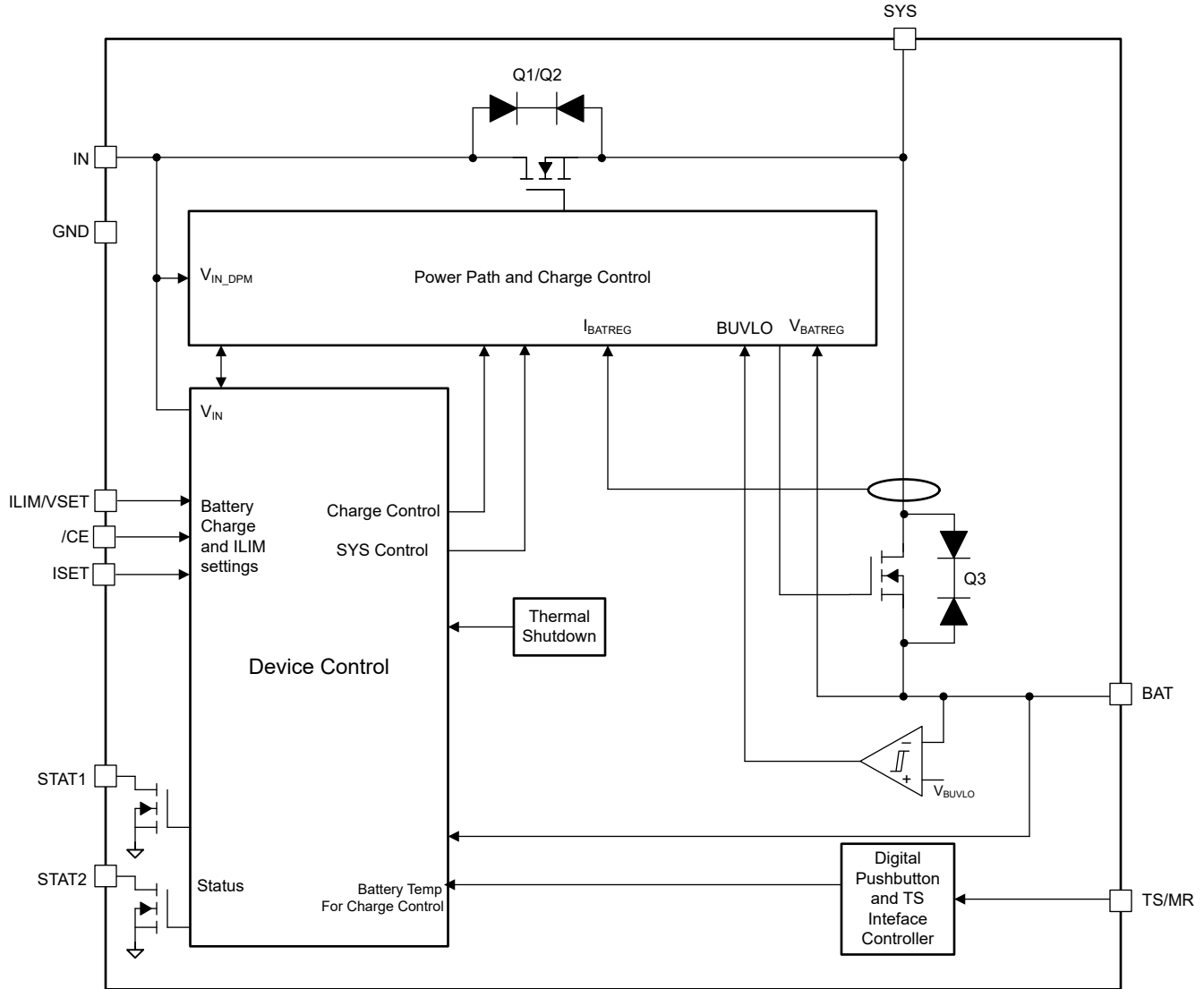


图 7-2. 电池的典型充电曲线

7.2 功能方框图



7.3 特性说明

7.3.1 基于输入电压的动态电源管理 (VINDPM)

VINDPM 环路可防止输入电压骤降至可能导致充电中断的水平。该环路减少充电器消耗的电流，以让输入电压保持高于 VINDPM 阈值 (V_{INDPM})。

在正常充电过程中，如果输入电源无法支持已编程或默认的充电电流和系统负载，则电源电压会降低。当电源电压降至 V_{INDPM} 阈值时，输入 DPM 电流和电压环路将减小流经阻断 FET 的输入电流，以防止电源电压进一步下降。

VINDPM 阈值通常高于 V_{BAT} 300mV。如果该器件由于电池电压，而未在电池跟踪 VINDPM 下运行，则输入电压会调节至 3.6V。当 VINDPM 激活时，会禁用终止。

7.3.2 动态电源路径管理模式 (DPPM)

连接有效输入源后，电源路径管理电路会持续监控输入电压和电流。流入 IN 的电流分成电池充电电流和 SYS 系统负载的供电电流。如果充电电流和负载电流之和超过预设的最大输入电流，则输入 DPM 环路会降低输入电流。

如果 SYS 降至 DPPM 电压阈值以下，则充电电流将由 DPPM 环路通过 BATFET 降低。在充电电流降至零后，如果 SYS 降至低于补充模式阈值，则器件将进入补充模式。当 DPPM 环路受控时，SYS 电压保持在电池电压以上。当 DPPM 环路激活时会禁用终止。

V_{DPPM} 阈值通常比 V_{BAT} 高 100mV。

7.3.3 电池补充模式

在 DPPM 模式下，如果充电电流降至零并且系统负载电流增加到超过编程的输入电流限制，则 SYS 上的电压会降低。当 SYS 电压降至低于电池电压、达到 V_{BSUP1} 时，电池会为系统负载补充供电。当 SYS 引脚电压上升至电池电压范围内的 V_{BSUP2} 时，电池将停止为系统负载补充供电。在补充模式期间，电池补充电流不受调节，但是 BATOCP 保护电路会激活。在补充模式下，电池终止被禁用。为了补充为系统负载供电的输入，电池电压必须高于电池欠压锁定阈值 (V_{BUVLO})。

7.3.4 睡眠模式

如果 V_{IN} 降至睡眠模式进入阈值以下且 V_{IN} 高于欠压锁定阈值，器件将进入低功耗睡眠模式。在睡眠模式下，输入与电池隔离。该特性可防止在没有 V_{IN} 的时候耗尽电池。一旦 $V_{IN} > V_{BAT} + V_{SLEEP}$ 且 V_{IN} 超过 V_{INDPM} 阈值，器件会启动新的充电周期。

7.3.5 SYS 调节

BQ25185 包含一个 SYS 电压调节环路。通过调节 SYS 电压，器件可防止连接到 SYS 的下游器件承受高达 V_{IN_OVP} 的电压。SYS 调节仅在 $V_{IN} > V_{UVLO}$ 、 $V_{IN} > V_{BAT} + V_{SLEEP}$ 且 $V_{IN} < V_{IN_OVP}$

如果为高于 4.3V 的 VBATREG 设置配置 ILIM/VSET 引脚，则器件会在电池跟踪模式下调节 SYS 电压。随着电池电压的增加，会将 V_{SYS} 调节至比电池电压高 225mV。如果电池电压低于 3.6V，则会将 V_{SYS} 调节至 V_{MINSYS} 。即使 VDPPM 处于激活状态，该调节也能确保电池正确终止。

7.3.6 ILIM/VSET 控制

可以通过如下所示的外部可编程电阻来控制输入电流限制。

在以下条件下检查 ILIM/VSET 引脚：

- V_{IN} 上存在有效适配器 (V_{IN} 视为电源正常)。
- $\overline{CE}$ 引脚状态更改为启用充电。
 - 在 TS/MR 引脚未处于低电平的情况下切换 $\overline{CE}$ 引脚，以避免在引脚检测期间进行充电。
- TS/MR 按钮未按下。

如果在 ILIM/VSET 引脚上检测到开路，器件禁用充电，但会继续调节 SYS 引脚并将输入电流限制为 500mA。

如果在 ILIM/VSET 引脚上检测到短路，器件保持仅电池模式。

表 7-1. ILIM 和 VBATREG 电阻映射

电阻 (K Ω)	电流限值	V _{BATREG} (V)	V _{LowV} (V)
> 180	ILIM500	充电禁用	
130	ILIM500	4.1	3.0
100	ILIM1100		
75	ILIM500	4.4	
56	ILIM1100		
43	ILIM500	4.35	
33	ILIM1100		
24	ILIM100	4.2	
18	ILIM500		
13	ILIM1100		
9.1	ILIM500	4.05	
6.8	ILIM1100		
5.1	ILIM1100	3.65	
3.6	ILIM500	3.6	
2.4	ILIM1100		
< 1.5	仅电池模式		

7.3.7 保护机制

7.3.7.1 输入过压保护

输入过压保护功能可保护器件以及连接到 **SYS** 和 **BAT** 的下游元件免受输入电源过压损坏。当 $V_{IN} > V_{IN_OVP}$ 时，即检测到 V_{IN} 过压条件。在 V_{IN} 过压条件期间，器件会导通电池放电 **FET**、**STAT1** 和 **STAT2** 引脚更新以表示可恢复故障 (**STAT1** = 低电平，**STAT2** = 高电平)。 V_{IN} 过压条件消除后，由于检测到 V_{IN} 电源正常，一旦启动例程完成，**STAT1** 和 **STAT2** 引脚将更新为正常操作。此后，如果 $V_{IN} > V_{BAT} + V_{SLEEP}$ ，则确定存在 V_{IN} 电源正常条件。

7.3.7.2 电池欠压锁定

为了防止电池深度放电，器件集成了电池欠压锁定功能，当电池电压降低至 **BUVLO** 阈值

7.3.7.3 电池过流保护

为了保护器件免受过流影响并防止电池放电电流过大，器件会检测流经电池 **FET** 的电池电流是否超过 **I_{BAT_OCP}** 阈值。如果达到 **BATOC** 限制，则电池放电 **FET** 将关断并且器件进入断续模式，在因过流条件关断后，经过 **t_{REC_SC}** (250 ms) 后重新启用 **BATFET**。如果在 2s 窗口内连续 4 到 7 次重试期间均触发过流条件，则 **BATFET** 保持关断状态，直到连接有效的 V_{IN} (V_{IN} 处于电源正常状态)。如果在已存在 V_{IN} 的补充模式下出现过流条件和断续运行情况，则必须切换 V_{IN} 才能启用 **BATFET** 并开始新的检测周期。

7.3.7.4 系统过压保护

系统过压保护旨在防止 **SYS** 电压由于输入电源而过冲至高电压。当 **SYS** 电压降至 **SYS_OVP_FALLING** 阈值以下时，**SYS_OVP** 会瞬间断开阻断 **FET** 并重新连接。

SYS_OVP_RISING 阈值为目标 **SYS** 电压的 104% 至 106%，**SYS_OVP_FALLING** 阈值为目标 **SYS** 电压的 101.5% 至 103.5%。

7.3.7.5 系统短路保护

当满足以下条件时，系统短路保护将被触发：适配器已连接，且器件导通输入 **FET** 达 5ms 并检测到 **SYS** 引脚短路 ($V_{SYS} < V_{SYS_SHORT}$)。在这种情况下，器件使输入 **FET** 关断 200 μ s，再使其重新导通 5ms，以便 V_{SYS} 上升

到 V_{SYS_SHORT} 阈值以上。如果 10 次尝试后, V_{SYS} 上的电压不能上升到 V_{SYS_SHORT} 阈值以上, 器件禁用输入和 BATFET 路径并等待适配器插入, 然后再次打开路径。实施 2s 计时器来刷新重试计数器。2s 后, 器件会再次检查系统短路, 如果出现系统短路, 则重复 10 次尝试。

7.3.7.6 过热保护和热调节

在运行过程中, 为了防止器件因过热而损坏, 会监控裸片的结温 T_J 。当 T_J 达到 T_{SHUT_RISING} 时, 器件停止充电, 并且关闭 V_{SYS} 。如果在向器件 (电池或适配器) 供电之前 $T_J > T_{SHUT_RISING}$, 无论 TS/MR 引脚如何, 输入 FET 和 BATFET 都会保持关断状态。当 T_J 降低至 $T_{SHUT_FALLING}$ 时, 如果存在 V_{IN} 或在仅电池模式中运行, 器件将自动上电。

在充电过程中, 为了防止器件过热, 器件会监控裸片的结温, 并在 T_J 达到热调节阈值 (T_{REG}) 时, 减小充电电流。如果充电电流降至 0, 则电池会提供 SYS 输出所需的电流。

为确保系统功率耗散保持在器件的限值范围内, 可使用以下公式计算器件的功率耗散:

$P_{DISS} = P_{SYS} + P_{BAT}$, 其中:

$$P_{SYS} = (V_{IN} - V_{SYS}) * I_{IN}$$

$$P_{BAT} = (V_{SYS} - V_{BAT}) * I_{BAT}$$

可使用以下公式, 根据预期的电路板性能估算裸片结温 T_J :

$$T_J = T_A + \theta_{JA} * P_{DISS}$$

θ_{JA} 在很大程度上由电路板布局布线、电路板层、覆铜厚度和布局决定。更多有关新旧热指标的信息, 请参阅 [IC 封装热指标应用报告](#)。在典型条件下, 处于这种状态的时间非常短。

7.3.7.7 安全计时器

在每个充电周期模式 (预充电或快速充电) 开始时, 器件启动相应的安全计时器。如果在安全定时器 t_{MAXCHG} 超时之前充电没有终止, 或者如果设备在 t_{PRECHG} 超时之前没有退出预充电模式, 则充电功能被禁用。预充电安全计时器 t_{PRECHG} 为 t_{MAXCHG} 的 25%。当发生安全计时器故障时 STAT1 和 STAT2 引脚会改变状态, 以表示不可恢复故障。要清除安全计时器, 请切换 $\overline{CE}$ 引脚或输入电源。

7.3.8 按钮长按功能

通过 TS/MR 引脚实现的按钮功能, 使器件能够在长按按钮后进入出厂模式。当存在 V_{IN} 时, 使 TS/MR 引脚保持低电平的时间达到 t_{LPRESS} , 将启动出厂模式进入流程。在此持续时间之后, 移除 V_{IN} 会使器件进入出厂模式。当存在 V_{IN} 时, 切换 $\overline{CE}$ 引脚会重新启动长按计时器。连接有效的 V_{IN} , 以将器件从出厂模式唤醒。按钮不能用于将器件从出厂模式唤醒。

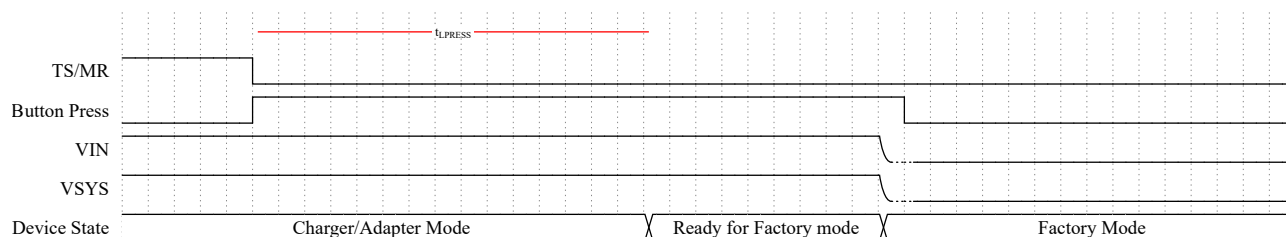


图 7-3. 进入出厂模式

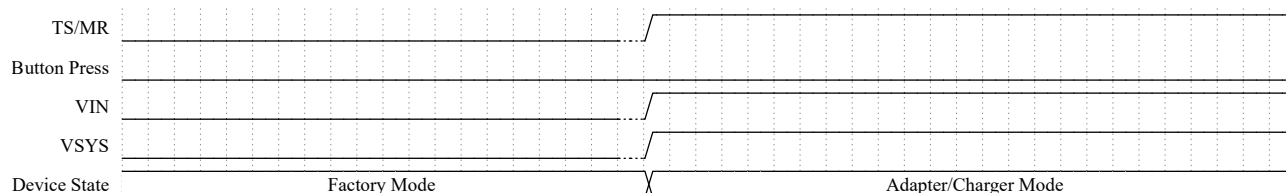


图 7-4. 退出出厂模式

7.3.9 外部 NTC 监控 (TS)

7.3.9.1 TS 偏置和功能

该器件支持热/冷电池温度监控。两个温度阈值：低温电池阈值和高温电池阈值。这些温度阈值对应于“电气特性”表中的 V_{COLD} 和 V_{HOT} 阈值。当 $V_{TS} < V_{HOT}$ 或 $V_{TS} > V_{COLD}$ 时，充电和安全计时器会暂停。

TS 功能配置为与 NTC 热敏电阻配合使用，该热敏电阻在 25°C 处电阻为 10kΩ， β (25/85) 的 β 值 = 3435K。如果使用不同的 NTC，则可能需要在 TS/MR 引脚上使用补偿电阻器。

如果不需要 TS 功能，请在 TS/MR 引脚与 GND 之间连接一个 10kΩ 电阻器。

有源电压钳位可防止 TS/MR 引脚上的电压超过 V_{TS_CLAMP} 阈值。当 TS/MR 引脚悬空时，该钳位会激活。

在充电期间检测到按钮被按下时，充电会暂停，直到松开按钮为止。如果由于 TS 故障而禁用充电，也会禁用涓流充电。

7.3.10 状态引脚

器件包含两个开漏配置状态引脚 (STAT1 和 STAT2)，可从外部上拉这些引脚，并将它们连接到 LED 或 MCU 的 I/O 引脚，以便将充电器状态告知主机或用户。如果未使用，则这些引脚可以保持悬空。

当不存在电池时，器件将为 BAT 引脚上的电容器充电，并在充电中和充电完成状态之间切换。在这种情况下，STAT1 引脚保持稳定，而 STAT2 引脚在高电平和低电平之间切换。

表 7-2. 状态引脚状态表

充电状态	STAT1 引脚状态	STAT2 引脚状态
充电完成，充电器处于睡眠模式或充电禁用 (包括 $V_{BAT} > V_{RCH}$)	高电平	高电平
正在进行正常充电 (包括自动充电)	高电平	低电平
可恢复故障 (VIN_OVP、TS HOT、TS COLD、TSHUT、系统短路保护)	低电平	高电平
不可恢复或锁闭故障 (ILIM/ISSET 引脚短路、BATOCP、安全计时器到期)	低电平	低电平

7.4 器件功能模式

BQ25185 具有三种主要的运行模式：适配器模式（当电源连接到 IN 时）、仅电池模式（仅连接电池时）和出厂模式（仅连接电池且禁用 V_{SYS} 时）。下表总结了在每种工作模式下激活的功能。

功能	适配器模式	仅电池模式	出厂模式
输入过压	是	是	否
输入欠压	是	是	是
电池过流	是	是	是
输入 DPM	是	否	是
动态电源路径管理	是	否	否
BATFET	是	是	否
TS 测量	是	否	否
电池充电	是	否	否
输入电流限值	是 (通过 R_{ILIM}/V_{SET} 选择)	否	否
按钮输入	是	否	否
状态引脚	是	是	否

8 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规格，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户负责确定元件是否适合其用途，以及验证和测试其设计实现以确认系统功能。

8.1 应用信息

BQ25185 独立工作的单节锂离子电池充电器和电源路径管理器，适用于智能手表、无线耳机等电池供电系统。可将电池热敏电阻连接到 TS/MR 引脚，允许器件相应地监控电池温度并控制充电。TS/MR 引脚还可连接到按钮，该按钮可用于将器件置于出厂模式。

8.2 典型应用

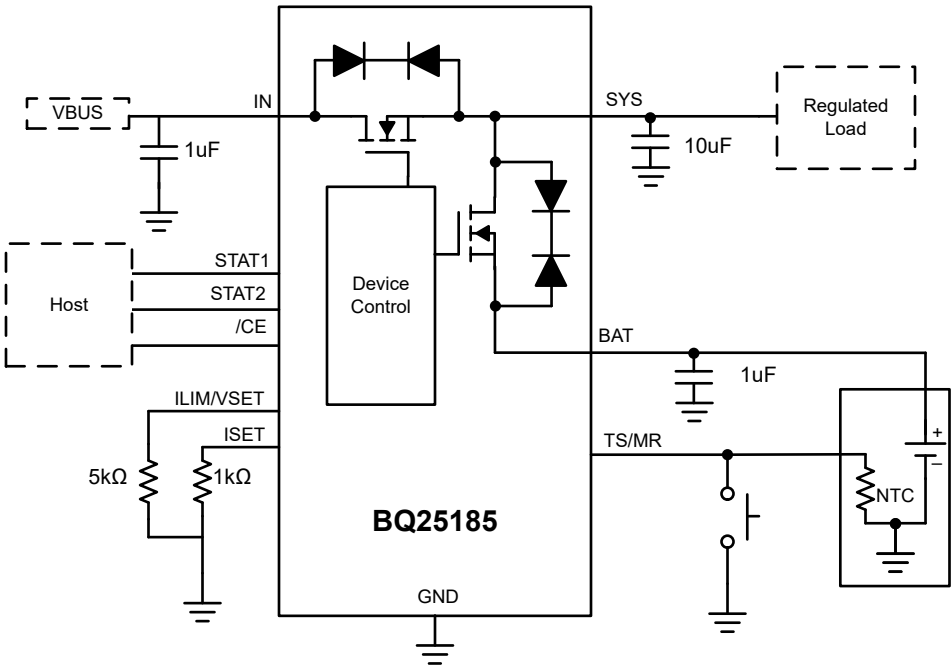


图 8-1. 典型应用

8.2.1 设计要求

表 8-1 中列出了图 9-1 所示设计示例的设计要求。

表 8-1. 设计参数

参数	值
IN 电源电压	5V
电池稳压电压	4.2V
快速充电电流	300mA
输入电流限制	500mA

8.2.2 详细设计过程

8.2.2.1 输入电流和电池调节电压 - ILIM/VSET

要将器件配置为 4.2V 的电池调节电压 (V_{BATREG}) 和 500mA 的输入电流限制, 请将 $R_{ILIM/VSET}$ 电阻器设置为 $18k\Omega$ 。表 7-1 中列出了该电阻值。

8.2.2.2 快速充电电流 - ISET

要将器件配置为 300mA 快速充电电流, 请将 R_{ISET} 电阻设置为 $1k\Omega$ 。该电阻值使用第 8.1.1.4 节 “ISET 引脚检测” 中提供的公式计算得出。

8.2.2.3 推荐的无源器件

X7R 或 X5R 等低 ESR 陶瓷电容器是输入去耦电容器的理想选择, 应尽可能靠近 IC 的电源引脚和接地引脚放置。由于电容器的电压降额, 建议针对通常可以在 5V 下运行的 IN 和 SYS 引脚使用额定电压为 25V 的电容器。降额后, 最小电容必须高于 $1\mu F$ 。

		最小值	标称值	最大值	单位
C_{SYS}	SYS 引脚上的电容	1	10	100	μF
C_{BAT}	BAT 引脚上的电容	1	1	-	μF
C_{IN}	IN 引脚上的电容 ($t_{VIN_PRESENT} > 25ms$)	1			μF

8.2.3 应用曲线

$C_{IN} = 1\mu F$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $V_{IN} = 5V$, $V_{BAT} = 3.7V$, $I_{CHG} = 100mA$ (除非另有说明)

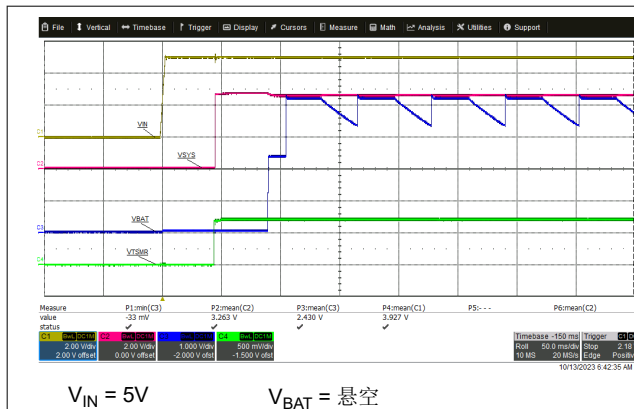


图 8-2. 在没有电池的情况下通过插入 IN 电源进行上电

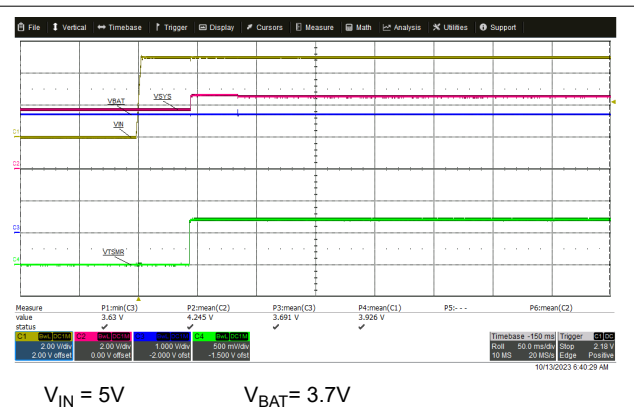


图 8-3. 在有电池的情况下通过插入 IN 电源进行上电

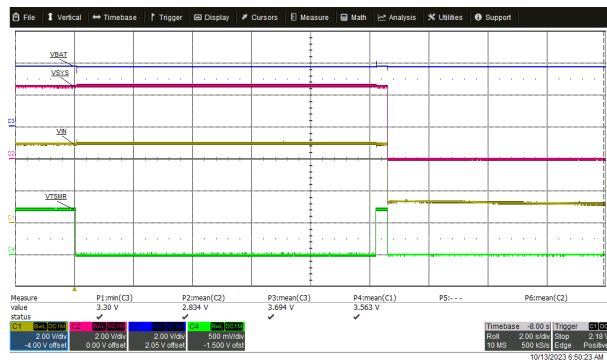

 $V_{IN} = 5V \rightarrow 0V$ $V_{BAT} = 3.7V$

图 8-4. 进入出厂模式

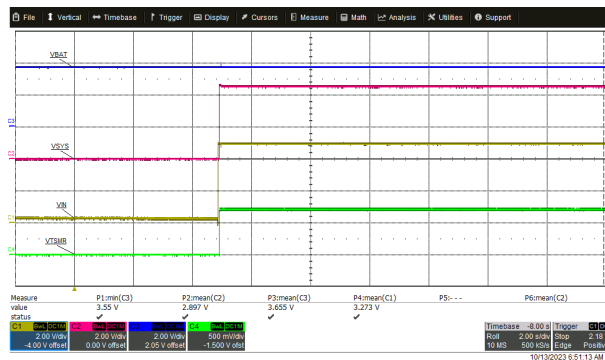

 $V_{IN} = 0V \rightarrow 5V$ $V_{BAT} = 3.7V$

图 8-5. 通过插入适配器从出厂模式唤醒

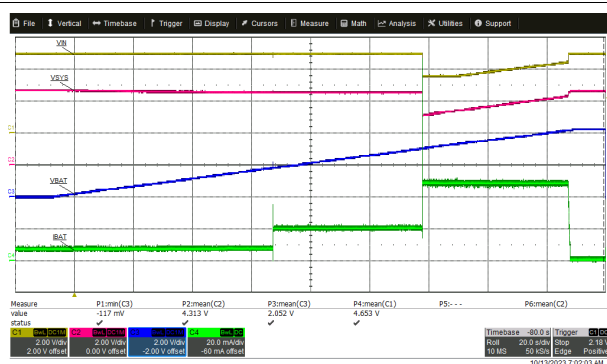
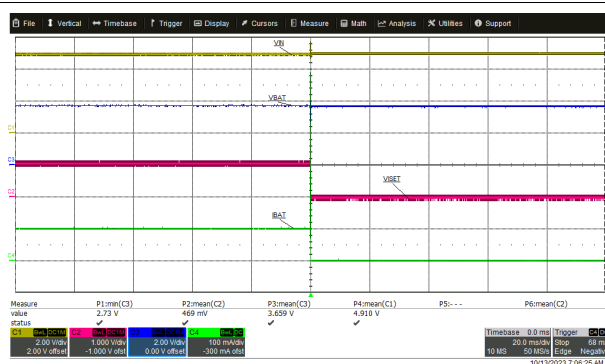

 $V_{IN} = 5V$ $V_{BAT} = 3.7V$ $I_{CHG} = 100mA$
 输入源电流限制 = 50mA

图 8-6. 电池跟踪 VINDPM



充电时 ISET 短路

图 8-7. ISET 短路保护

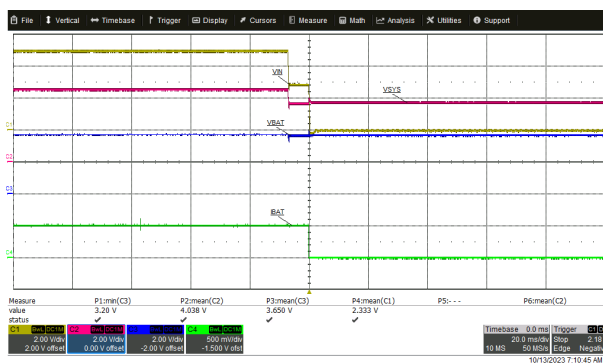

 $V_{IN} = 5V \rightarrow 0V$
 $V_{BAT} = 3.7V$

图 8-8. 存在 VBAT 情况下的 VIN 断电

8.3 电源相关建议

BQ25185 要求适配器或 IN 电源电压介于 3.3V 和 18V 之间。电池电压必须大于 3.15V 或 V_{BUVLO} ，以确保正常工作。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

- 为了获得出色的性能，IN 和 GND 之间的去耦电容器、SYS 和 GND 之间的电容器以及 BAT 与 GND 之间的电容器应尽可能靠近器件放置。
- 应使用连接到 GND 引脚和散热焊盘的实心接地平面。
- 按钮 GND 应尽可能靠近器件进行连接。
- 为避免在这些布线中产生压降，必须根据最大充电电流对进入 IN、SYS 和 BAT 的大电流充电路径的尺寸进行适当设定。

8.4.2 布局示例

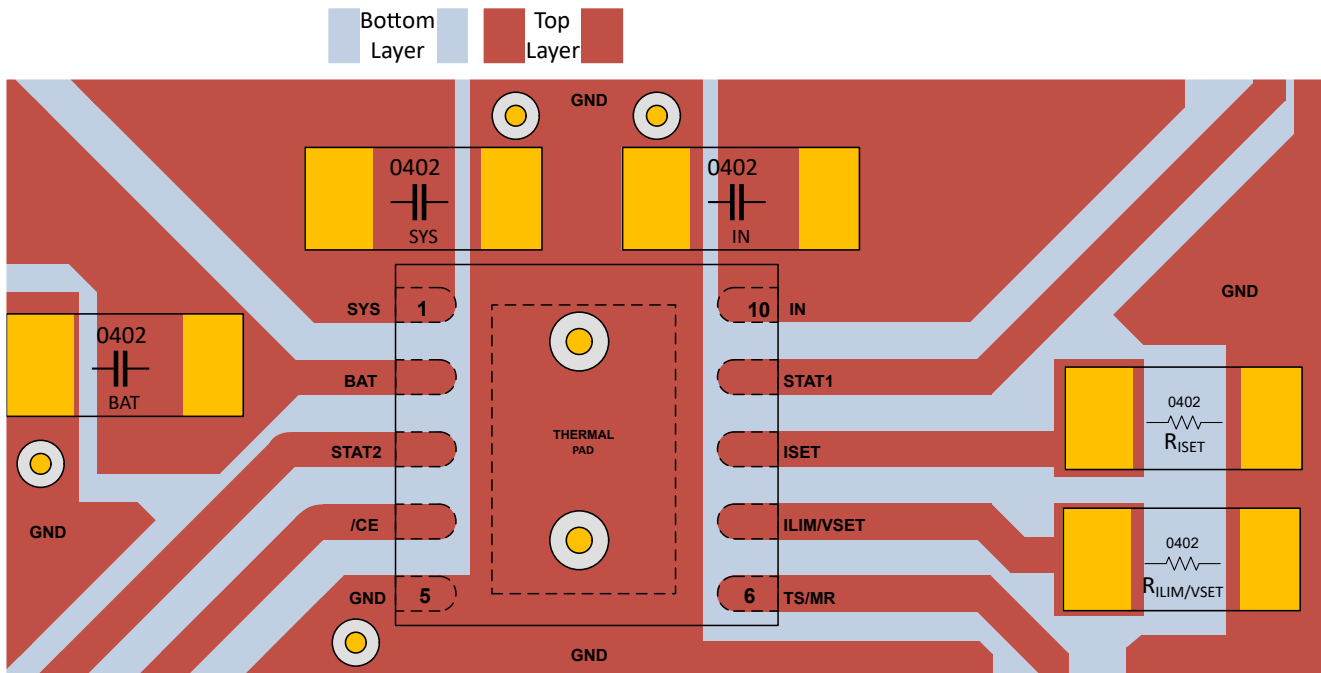


图 8-9. 电路板布局布线示例

9 器件和文档支持

9.1 器件支持

9.1.1 第三方产品免责声明

TI 发布的与第三方产品或服务有关的信息，不能构成与此类产品或服务或保修的适用性有关的认可，不能构成此类产品或服务单独或与任何 TI 产品或服务一起的表示或认可。

9.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

9.3 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

9.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

9.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

9.6 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

10 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision * (October 2023) to Revision A (January 2026)	Page
• 添加了如果未使用，STAT1 和 STAT2 引脚可以保持悬空。.....	4
• 更改了 V _{SLEEPZ} 最小值、典型值和最大值。.....	6
• 将 I _{TERM_ACC} 的范围由 ±10% 调整为 -15% 至 10%，并将其 I _{CHG} 测试条件由 30mA 调整为 150mA。.....	6
• 更新了按钮功能。.....	17
• 添加了关于 TS 功能所配置的 NTC 热敏电阻类型的详细信息。.....	18

11 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
BQ25185DLHR	Active	Production	WSON (DLH) 10	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	B185
BQ25185DLHR.A	Active	Production	WSON (DLH) 10	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	B185

⁽¹⁾ **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

⁽²⁾ **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

⁽³⁾ **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

⁽⁴⁾ **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

⁽⁵⁾ **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
BQ25185DLHR	WSO	DLH	10	3000	180.0	8.4	2.3	2.55	1.2	4.0	8.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



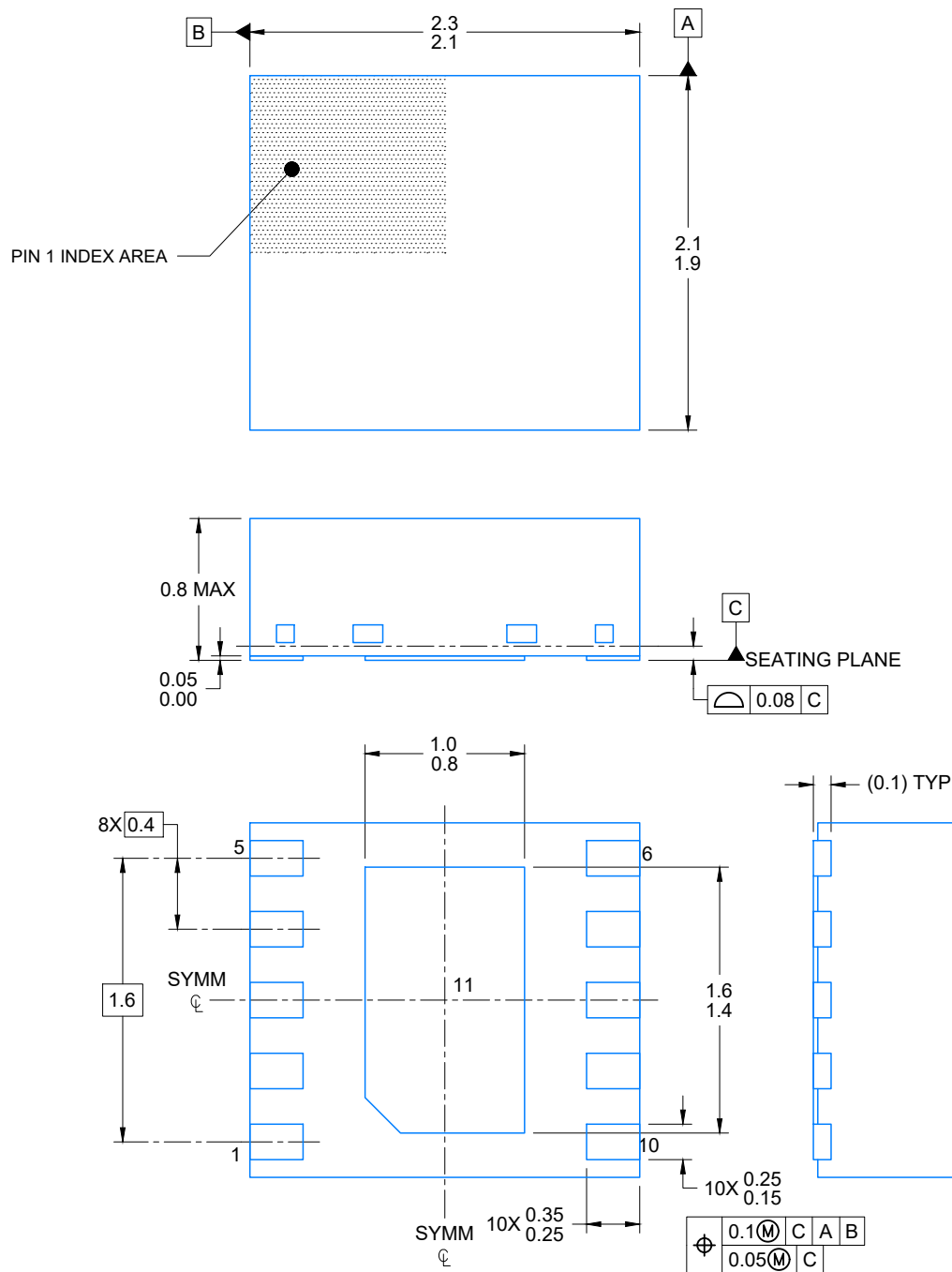
*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ25185DLHR	WSON	DLH	10	3000	210.0	185.0	35.0

PACKAGE OUTLINE

WSN - 0.8 mm max height

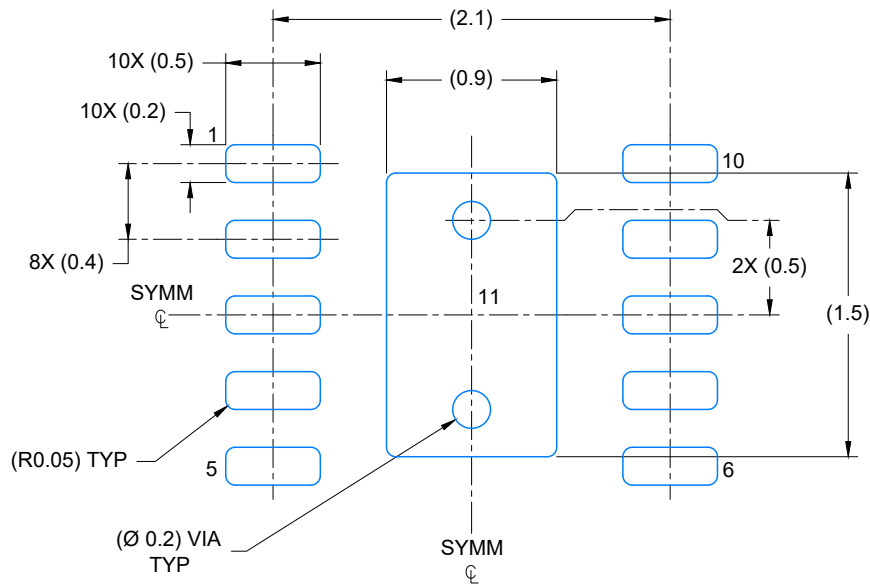
PLASTIC QUAD FLATPACK- NO LEAD



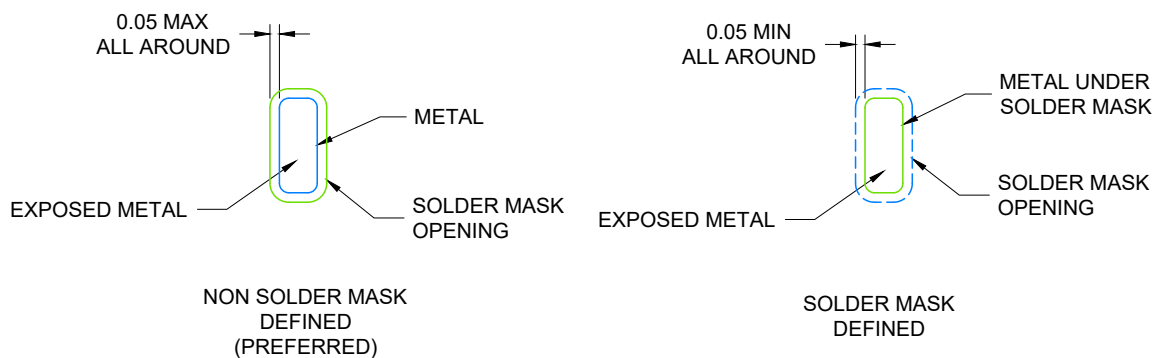
4226298/A 10/2020

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for optimal thermal and mechanical performance.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 25X



SOLDER MASK DETAILS

4226298/A 10/2020

NOTES: (continued)

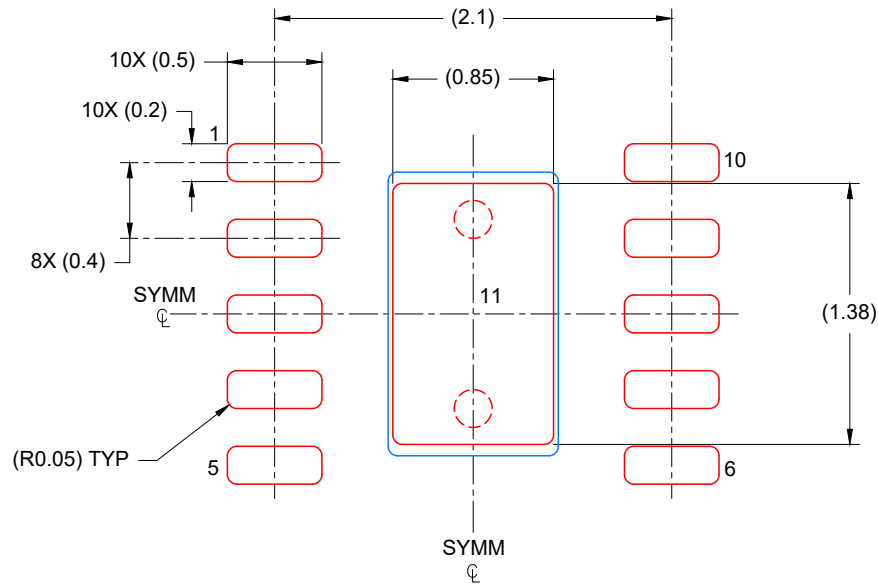
4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/sluea271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DLH0010A

WSON - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK- NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD
88% PRINTED COVERAGE BY AREA
SCALE: 25X

4226298/A 10/2020

NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月