

BQ2947 具有外部延迟电容器且适用于 2 节至 4 节串联锂离子电池的过压保护器

1 特性

- 2、3 和 4 节串联电池过压保护
- 外部电容器编程的延迟计时器
- 出厂设定的 OVP 阈值 (阈值电压范围为 3.85V 至 4.6V)
- 输出选项：高电平有效或开漏低电平有效
- 高精度过压保护： $\pm 10\text{mV}$
- 低功耗 $I_{CC} \approx 1\mu\text{A}$
($V_{\text{CELL(ALL)}} < V_{\text{PROTECT}}$)
- 每个电芯输入具有 $< 100\text{nA}$ 的低漏电流
- 小封装尺寸
 - 8 引脚 WSON (2.00 mm × 2.00 mm)

2 应用

- 笔记本电脑
- UPS 备用电池

3 说明

BQ2947 系列提供了适用于锂离子电池包系统的过压监控器和保护器。每个电芯都进行独立过压监控。

在 BQ2947 器件中，当检测到任意电池上存在过压状态时，即会启动外部延迟计时器。延迟计时器过期时，将触发输出进入工作状态（根据配置的不同，为高电平或低电平状态）。外部延迟计时器的特性还包括检测 CD 引脚上开路或者短路延迟电容器（这也将过压条件下触发输出驱动器）的功能。

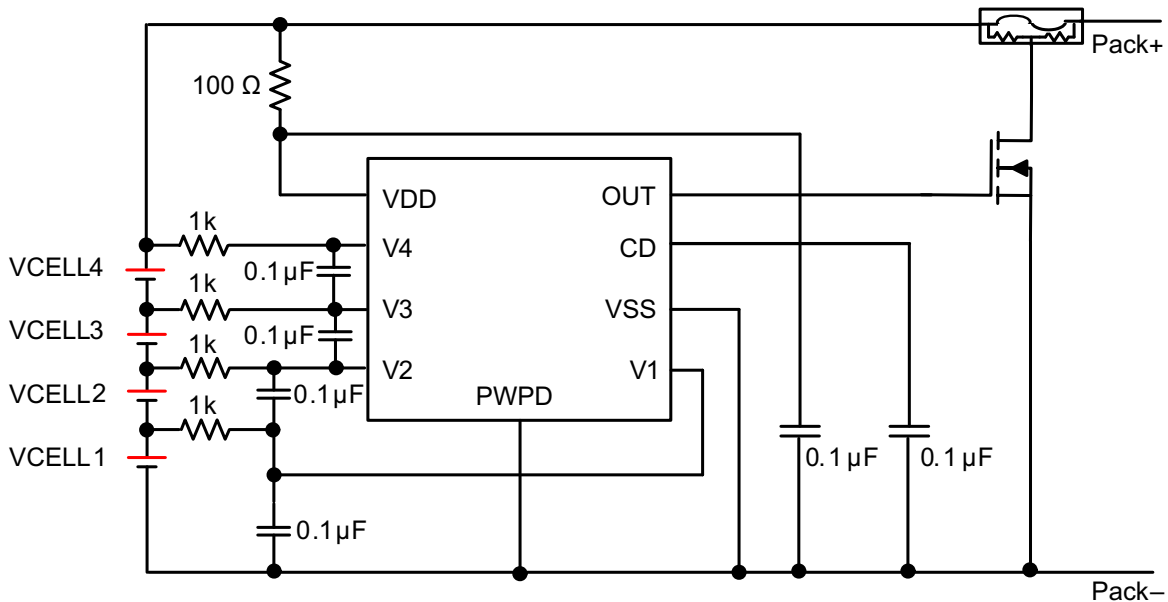
为了实现更快速的产品线测试，BQ2947 器件提供了延迟时间减少 67 的客户测试模式。

封装信息

器件型号 ⁽¹⁾	封装	封装尺寸 ⁽²⁾
BQ2947	DSG (WSON , 8)	2mm × 2mm

(1) 有关更多信息，请参阅节 11。

(2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

简化版原理图



内容

1 特性	1	7.4 器件功能模式	11
2 应用	1	8 应用和实施	13
3 说明	1	8.1 应用信息.....	13
4 器件比较表	3	8.2 典型应用.....	13
5 引脚配置和功能	4	8.3 电源相关建议.....	16
6 规格	5	8.4 布局.....	16
6.1 绝对最大额定值.....	5	9 器件和文档支持	17
6.2 ESD 等级.....	5	9.1 器件支持.....	17
6.3 建议运行条件.....	5	9.2 文档支持.....	17
6.4 热性能信息.....	5	9.3 接收文档更新通知.....	17
6.5 电气特性.....	6	9.4 支持资源.....	17
6.6 典型特性.....	8	9.5 商标.....	17
7 详细说明	9	9.6 静电放电警告.....	17
7.1 概述.....	9	9.7 术语表.....	17
7.2 功能方框图.....	9	10 修订历史记录	17
7.3 特性说明.....	9	11 机械、封装和可订购信息	18

4 器件比较表

器件型号	OVP (V)	OV 迟滞	输出驱动
BQ294700	4.350	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294701	4.250	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294702	4.300	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294703	4.325	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294704	4.400	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294705	4.450	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294706	4.550	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294707	4.225	0.050	NCH 开漏低电平有效
BQ294708	4.500	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294711	4.220	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294712	4.125	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294713	4.600	0.300	CMOS 高电平有效
BQ294715	3.975	0.050	CMOS 高电平有效
BQ2947	3.850-4.60	0-0.300	CMOS 高电平有效或开漏低电平有效

5 引脚配置和功能

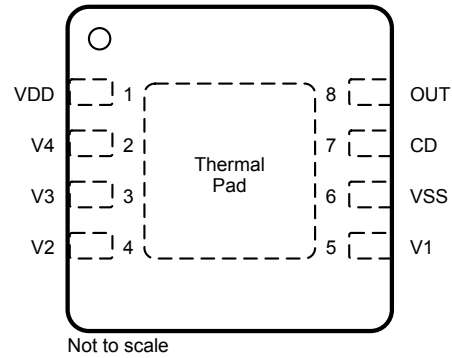


图 5-1. DSG 封装 8 引脚 WSON 顶视图

表 5-1. 引脚功能

编号	名称	类型 ⁽¹⁾	说明
1	VDD	P	电源输入
2	V4	IA	电池组底部第四个电芯正电压的检测输入
3	V3	IA	电池组底部第三个电芯正电压的检测输入
4	V2	IA	电池组底部第二个电芯正电压的检测输入
5	V1	IA	电池组中最下方电芯正电压的检测输入
6	VSS	P	电气连接至 IC 接地端和电池组中最下方电芯的负极端子
7	CD	OA	用于延迟计时器的外部电容器连接
8	OUT	OA	用于过压故障信号的模拟输出驱动。高电平有效或开漏低电平有效
PowerPAD™		P	德州仪器 (TI) 建议将外露焊盘连接到 PCB 上的 VSS。

(1) IA = 模拟输入, OA = 模拟输出, P = 电源连接

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
电源电压	VDD - VSS	-0.3	30	V
输入电压	V4V3、V3V2、V2V1、V1 - VSS 或 CD - VSS	-0.3	30	V
输出电压	OUT - VSS	-0.3	30	V
连续总功耗, P _{TOT}		请参阅 热性能信息		
引线温度 (焊接, 10s), T _{SOLDER}		300		°C
贮存温度, T _{stg}		-65	150	

(1) 应力超出绝对最大额定值中列出的值时,可能会对器件造成永久损坏。这些值仅为应力额定值,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 ⁽¹⁾	±2000	V
	充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22C101 ⁽²⁾	±500	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

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

6.3 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	最大值	单位
电源电压, V _{DD}		3	20	V
输入电压范围	V4V3、V3V2、V2V1、V1 - VSS 或 CD - VSS	0	5	V
工作环境温度范围, T _A		-40	110	°C

6.4 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		BQ2947	单位
		WSON	
		8 引脚	
R _{θJA}	结至环境热阻	62	°C/W
R _{θJC(top)}	结至外壳 (顶部) 热阻	72	°C/W
R _{θJB}	结至电路板热阻	32.5	°C/W
ψ _{JT}	结至顶部特征参数	1.6	°C/W
ψ _{JB}	结至电路板特征参数	33	°C/W
R _{θJC(bottom)}	结至外壳 (底部) 热阻	10	°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。

6.5 电气特性

所述典型值的条件是 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ ，最小值/最大值的条件是 $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+110^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD} = 3\text{V}$ 至 20V (除非另有说明)。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
电压保护阈值						
V_{OV}	$V_{(PROTECT)}$ 过压检测	BQ294700, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.350	V	
		BQ294701, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.250	V	
		BQ294702, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.300	V	
		BQ294703, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.325	V	
		BQ294704, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.400	V	
		BQ294705, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.450	V	
		BQ294706, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.550	V	
		BQ294707, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.225	V	
		BQ294708, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.500	V	
		BQ294711, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.220	V	
		BQ294712, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.125	V	
		BQ294713, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		4.600	V	
BQ294715, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		3.975	V			
V_{HYS}	OV 检测迟滞	BQ2947 ⁽¹⁾	250	300	400	mV
V_{OA}	OV 检测精度	$T_A = 25^\circ\text{C}$	-10		10	mV
$V_{OADRIFT}$	整个温度范围内的 OV 检测精度	$T_A = -40^\circ\text{C}$	-40		40	mV
		$T_A = 0^\circ\text{C}$	-20		20	mV
		$T_A = 60^\circ\text{C}$	-24		24	mV
		$T_A = 110^\circ\text{C}$	-54		54	mV
电源和漏电流						
I_{DD}	电源电流	$(V4V3) = (V3V2) = (V2V1) = (V1 - VSS) = 4.0\text{V}$ ($T_A = 25^\circ\text{C}$) (请参阅 图 7-4。)		1	2	μA
I_{IN}	V_x 引脚处的输入电流	$(V4V3) = (V3V2) = (V2V1) = (V1 - VSS) = 4.0\text{V}$ ($T_A = 25^\circ\text{C}$) (请参阅 图 7-4。)	-0.1		0.1	μA
I_{CELL}	输入电流 (所有 V_x 和 V_{DD} 输入引脚)	断电时的电流消耗, $(V4V3) = (V3V2) = (V2V1) = (V1 - VSS) = 2.30\text{V}$ ($T_A = 25^\circ\text{C}$)		1.1		μA
输出驱动 OUT, 仅限 CMOS 高电平有效版本						
V_{OUT}	输出驱动电压 (高电平有效)	$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 或 $(V1 - VSS) > V_{OV}$, $V_{DD} = 14.4\text{V}$, $I_{OH} = 100\mu\text{A}$	6			V
		如果四个电芯中的三个发生短路, 则只有一个电芯保持通电状态且 $> V_{OV}$, $V_{DD} = V_x$ (电芯电压), $I_{OH} = 100\mu\text{A}$		$V_{DD} - 0.3$		V
		$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 和 $(V1 - VSS) < V_{OV}$, $V_{DD} = 14.4\text{V}$, $I_{OL} = 100\mu\text{A}$, 通过流入 OUT 引脚测得。		250	400	
I_{OUTH}	OUT 拉电流 (OV 期间)	$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 或 $(V1 - VSS) > V_{OV}$, $V_{DD} = 14.4\text{V}$, $OUT = 0\text{V}$, 通过流出 OUT 引脚的电流测得。			4.5	mA
I_{OUTL}	OUT 灌电流 (无 OV)	$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 和 $(V1 - VSS) < V_{OV}$, $V_{DD} = 14.4\text{V}$, $OUT = V_{DD}$, 通过流入 OUT 引脚的电流测得。拉电阻 $R_{PU} = 5\text{k}\Omega$ 至 $V_{DD} = 14.4\text{V}$	0.5		14	mA

6.5 电气特性 (续)

所述典型值的条件是 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ ，最小值/最大值的条件是 $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+110^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD} = 3\text{V}$ 至 20V (除非另有说明)。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输出驱动 OUT, CMOS 开漏仅限低电平有效版本						
V_{OUT}	输出驱动电压 (高电平有效)	(V4V3)、(V3V2)、(V2V1) 和 $(V1 - V_{SS}) < V_{OV}$, $V_{DD} = 14.4\text{V}$, $I_{OL} = 100\mu\text{A}$, 通过流入 OUT 引脚测得。	250	400	mV	
I_{OUTL}	OUT 灌电流 (无 OV)	(V4V3)、(V3V2)、(V2V1) 和 $(V1 - V_{SS}) < V_{OV}$, $V_{DD} = 14.4\text{V}$, $OUT = V_{DD}$, 通过流入 OUT 引脚的电流测得。上拉电阻器 $R_{PU} = 5\text{k}\Omega$ 至 $V_{DD} = 14.4\text{V}$	0.5	14	mA	
I_{OUTLK}	OUT 引脚漏电流	(V4V3)、(V3V2)、(V2V1) 和 $(V1 - V_{SS}) < V_{OV}$, $V_{DD} = 14.4\text{V}$, $OUT = V_{DD}$, 通过流入 OUT 引脚的电流测得。		100	nA	
延迟计时器						
t_{CD}	OV 延迟时间	$C_{CD} = 0.1\mu\text{F}$ (参阅 外部延迟电容器 CD)	1	1.5	2	s
t_{CD_GND}	OV 延迟时间 (CD 引脚 = 0V 时)	客户测试模式下由于 C_{CD} 电容器接地短路而导致的延迟	20	170	ms	

(1) 关于未来的选项，请联系 TI。

6.6 典型特性

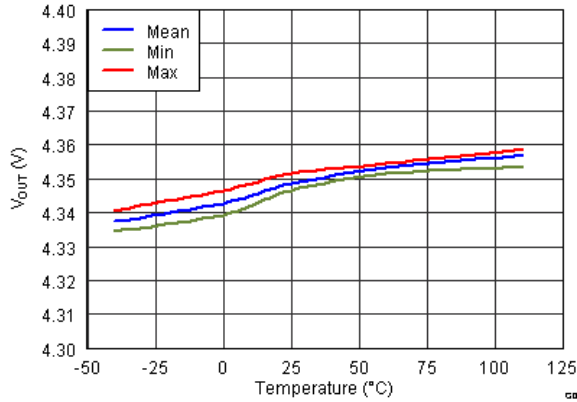


图 6-1. 过压阈值 (标称值 = 4.35V) 与温度间的关系

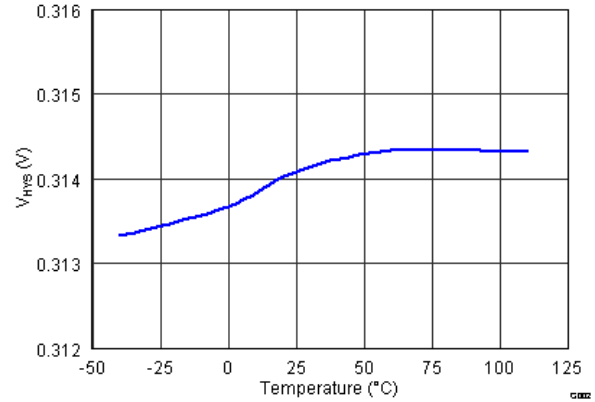


图 6-2. 迟滞 V_{HYS} 与温度间的关系

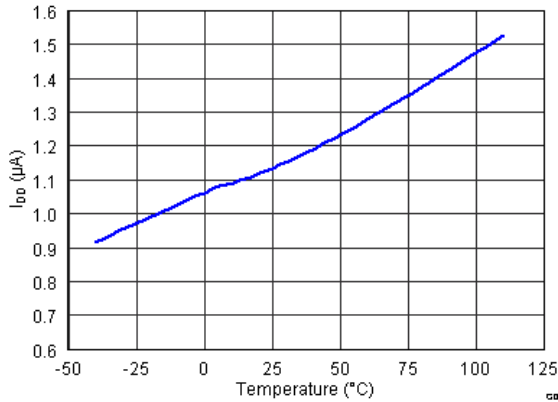


图 6-3. $V_{DD} = 16V$ 时 I_{DD} 电流消耗与温度间的关系

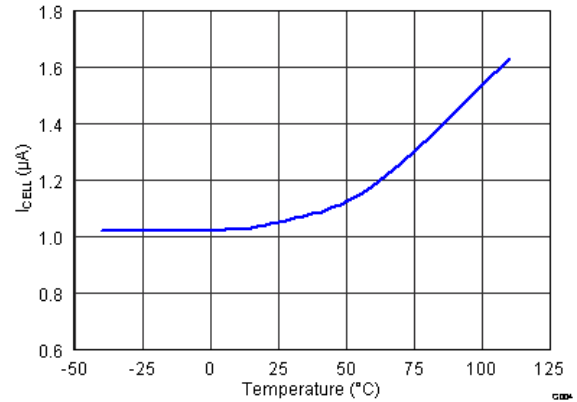


图 6-4. $V_{CELL} = 9.2V$ 时 I_{CELL} 与温度间的关系

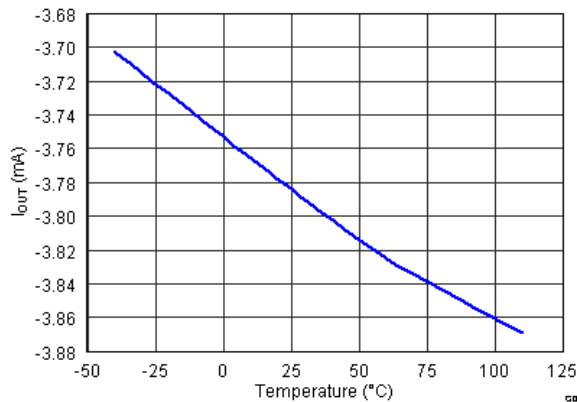


图 6-5. 输出电流 I_{OUT} 与温度间的关系

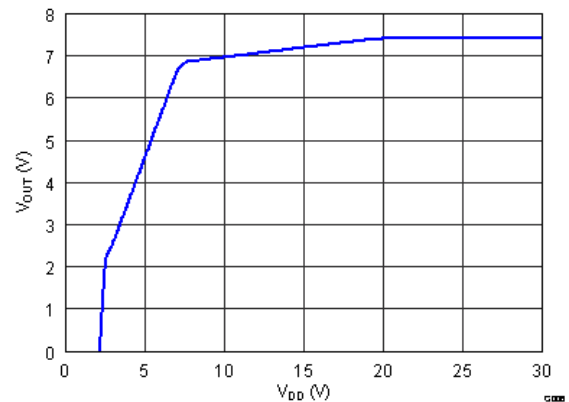


图 6-6. V_{OUT} 与 V_{DD} 间的关系

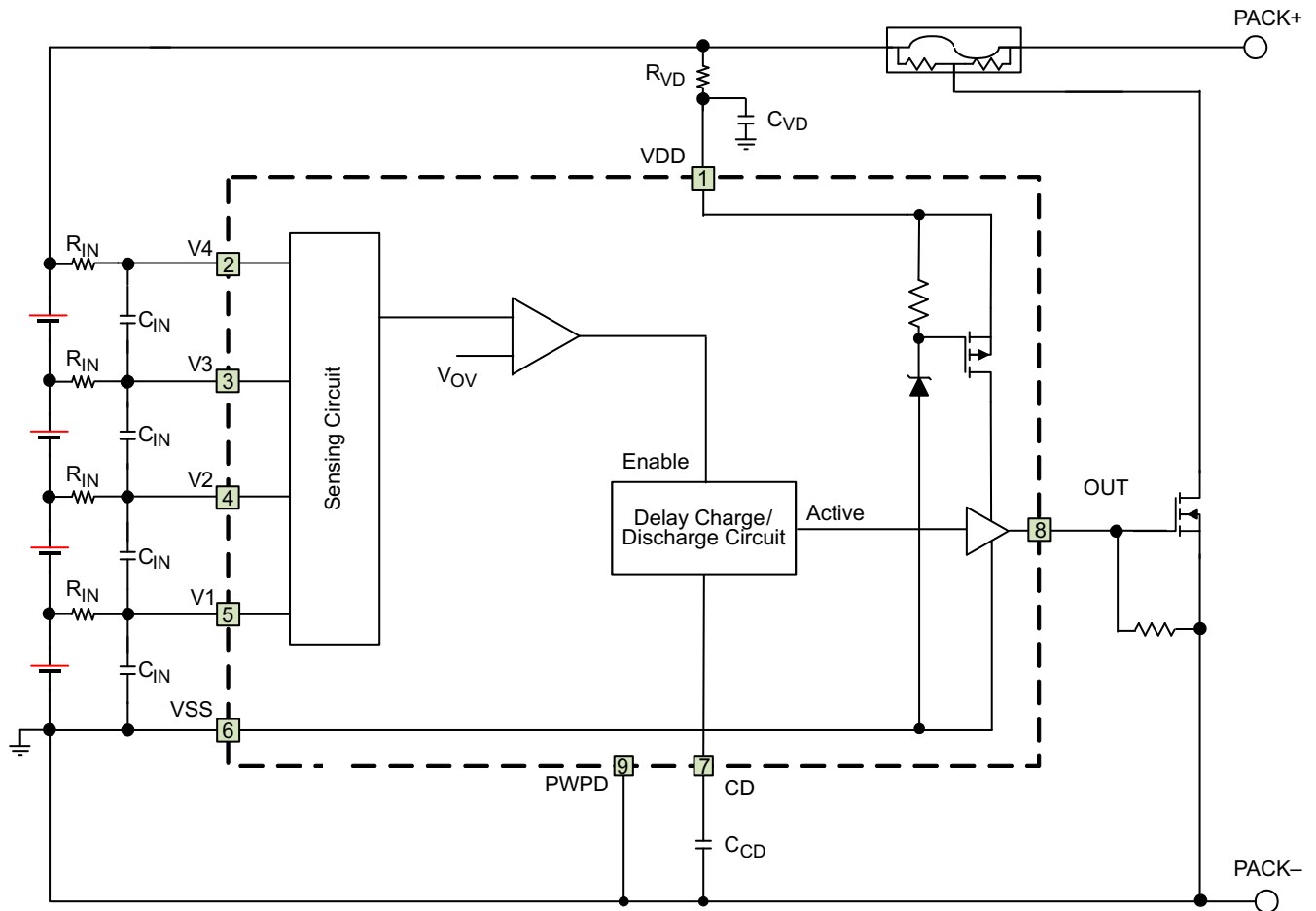
7 详细说明

7.1 概述

BQ2947 是二级过压 (OV) 保护器。通过将实际电芯电压与保护电压阈值 V_{OV} 进行比较来独立监控每个电池。保护阈值在出厂时进行了预编程，范围在 3.85V 至 4.65V 之间。

7.2 功能方框图

功能方框图显示了 CMOS 高电平有效配置。



备注

在开漏低电平有效配置的情况下，OUT 端子需要一个外部上拉电阻器。

7.3 特性说明

在 BQ2947 系列器件中，如果任何电芯电压超过编程的 OV 值，则会激活计时器电路。该计时器电路将 CD 引脚充电至标称值，然后以固定电流缓慢放电，直至 VSS。当 CD 引脚降至接近 VSS 的标称阈值以下时，OUT 端子从不活动状态变为活动状态。此外，超时检测电路会检查以确保 CD 引脚成功开始充电至 VSS 以上，然后再降至 VSS，如果在任一方向检测到超时错误，该检测同样会触发 OUT 引脚变为有效状态。有关过压事件期间 CD 和 OUT 引脚行为的详细信息，请参阅图 7-2。

对于 NCH 开漏低电平有效配置，OUT 引脚在有效时下拉至 VSS (存在 OV)，在无效时为高阻抗 (无 OV)。

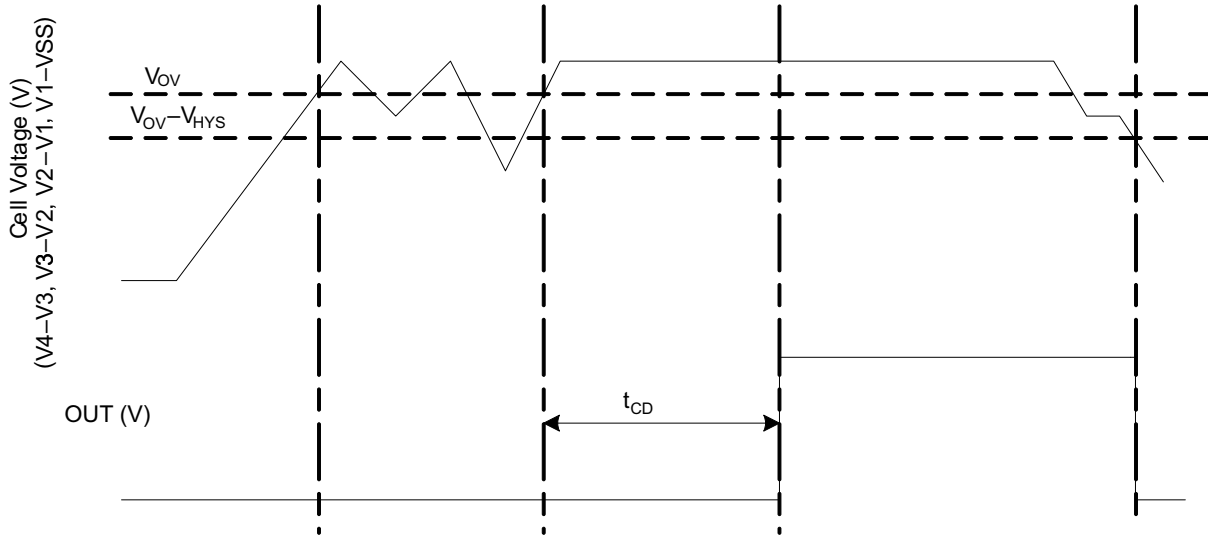


图 7-1. 过压检测时序 (OUT 引脚为高电平有效)

图 7-2 显示了 OV 序列期间 CD 引脚的行为。

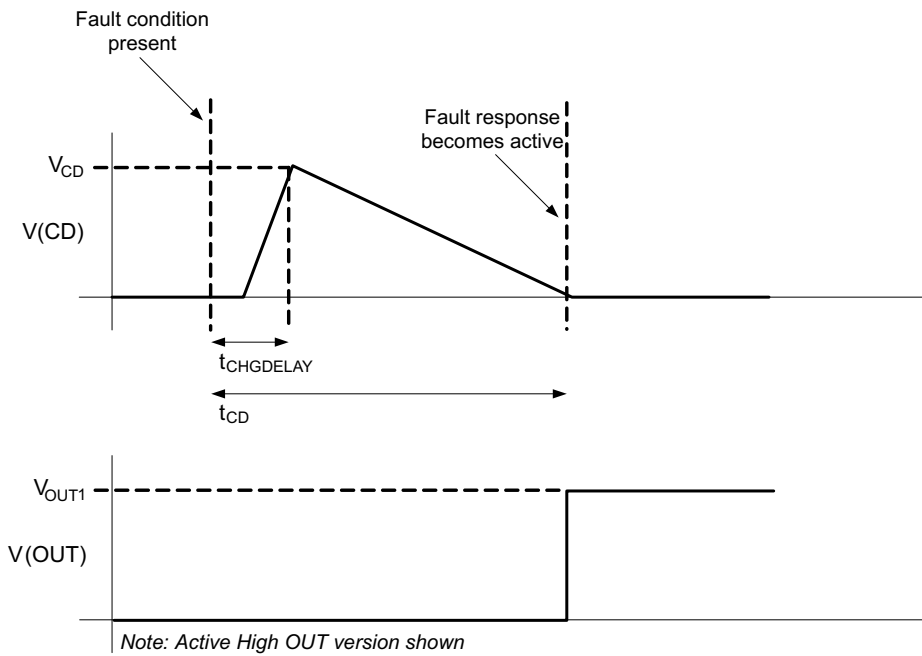


图 7-2. CD 引脚机制 (OUT 引脚高电平有效)

备注

对于开漏低电平有效版本，当 V_{CD} 电容器上的电压根据 t_{CD} 计时器放电至设定的电平时， V_{OUT} 信号为高电平并转换为低电平状态。

7.3.1 引脚详情

7.3.1.1 输入感测电压， V_x

这些输入可感应每个电芯的电压。为了滤除噪声和实现稳定的电压监控，需要在每个输入的电芯上串联一个电阻器和一个电容器。

7.3.1.2 输出驱动，OUT

该端子用作故障信号输出，可能以高电平有效或开漏低电平有效选项排序。

7.3.1.3 电源电压，VDD

该端子是 IC 的非稳压输入电源。连接了一个串联电阻以限制电流，并将一个电容器接地以滤除噪声。

7.3.1.4 外部延迟电容器 CD

该端子连接到外部电容器，用于在过压故障事件期间设置延迟计时器。

CD 引脚包含一个超时检测电路，以确保即使在过压事件期间电容器短路或开路，输出也会驱动有效状态。

如果任何一个电芯输入超过 OV 阈值，连接在 CD 引脚上的电容器会快速充电至电压。然后，延迟电路逐渐对 CD 引脚上的电容器放电。一旦该电容器放电至低于设定电压，OUT 就会从非活动状态转换为活动状态。

要计算延迟，请使用以下公式：

$$t_{CD} \text{ (sec)} = K \times C_{CD} \text{ (}\mu\text{F)}, \text{ where } K = 10 \text{ to } 20 \text{ range.} \quad (1)$$

示例：如果 $C_{CD} = 0.1\mu\text{F}$ （典型值），则延迟计时器范围为

$$t_{CD} \text{ (s)} = 10 \times 0.1 = 1\text{s} \text{ (最小值)}$$

$$t_{CD} \text{ (s)} = 20 \times 0.1 = 2\text{s} \text{ (最大值)}$$

备注

用于 C_{CD} 的电容器的容差增加了 t_{CD} 计时器的范围。

7.4 器件功能模式

7.4.1 正常模式

当所有电芯电压都低于过压阈值 V_{OV} 时，该器件在 NORMAL 模式下运行。该器件用于监测 (V1 - VSS)、(V2 - V1)、(V3 - V2) 和 (V4 - V3) 之间连接的差分电芯电压。OUT 引脚处于非活动状态，如果配置为高电平有效，则为低电平；如果配置为低电平有效，则为从外部上拉的开漏引脚。

7.4.2 过压模式

如果任何电芯电压超过过压阈值 V_{OV} 的时间达到了配置的过压延迟时间，系统会检测到过压模式。OUT 引脚会在由 CD 引脚上的电容设定的延迟时间之后被激活。如果配置为高电平有效，OUT 引脚会在内部上拉为高电平；如果配置为低电平有效，OUT 引脚会在内部下拉为低电平。然后，一个外部 FET 导通，将保险丝短接至地，从而使电池和/或充电器电源熔断保险丝。当所有电芯电压降至 $(V_{OV} - V_{HYS})$ 以下时，该器件返回至正常模式。

7.4.3 客户测试模式

只需将外部 CD 电容器短接至 VSS，即可缩短检查过压功能的测试时间。在这种情况下，过压延迟可以降至 $t_{(CD_GND)}$ 值，最大值为 170ms。

图 7-3 显示了客户测试模式的时序。

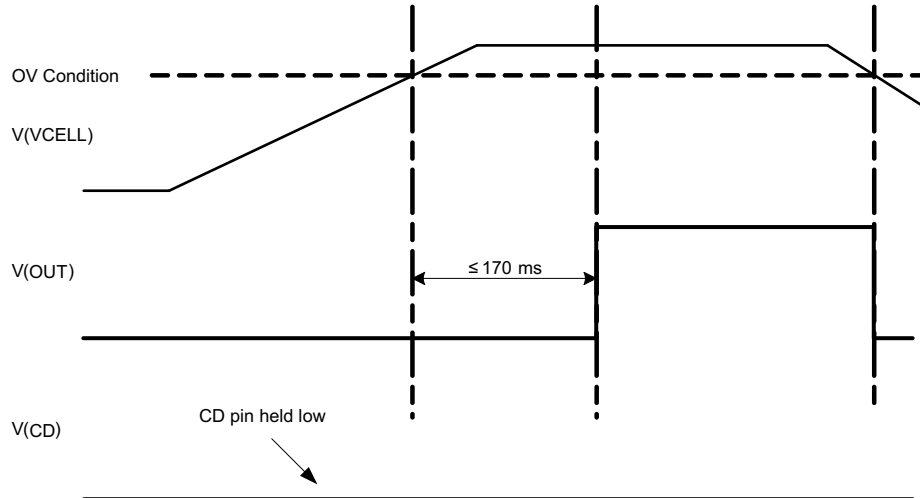


图 7-3. 客户测试模式的时序

图 7-4 显示了相应产品 VDD 和 Vx 的电流消耗测量值。

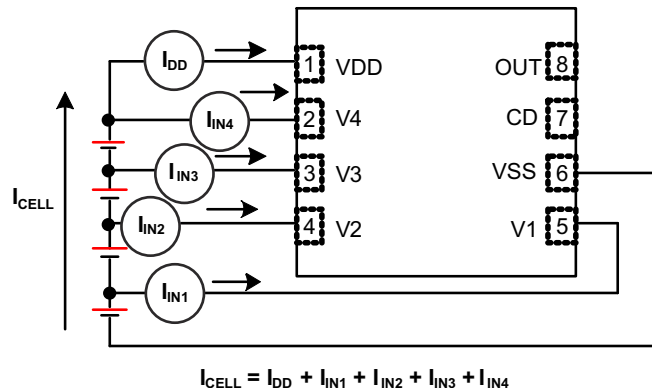


图 7-4. IC 电流消耗测试配置

8 应用和实施工

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

8.1 应用信息

BQ2947 器件是二级保护器系列，用于在应用中为电池包提供过压保护。当 OUT 引脚配置为高电平有效时，该器件可驱动一个 NMOS FET，后者在发生故障时将保险丝接地。这样可提供一条短接路径，以使用电池和/或充电器电源来熔断保险丝并切断电源路径。当配置为低电平有效时，OUT 引脚可用于驱动 PMOS FET 以将保险丝接地。

8.2 典型应用

8.2.1 高电平有效的应用配置

图 8-1 显示了建议参考设计元件。

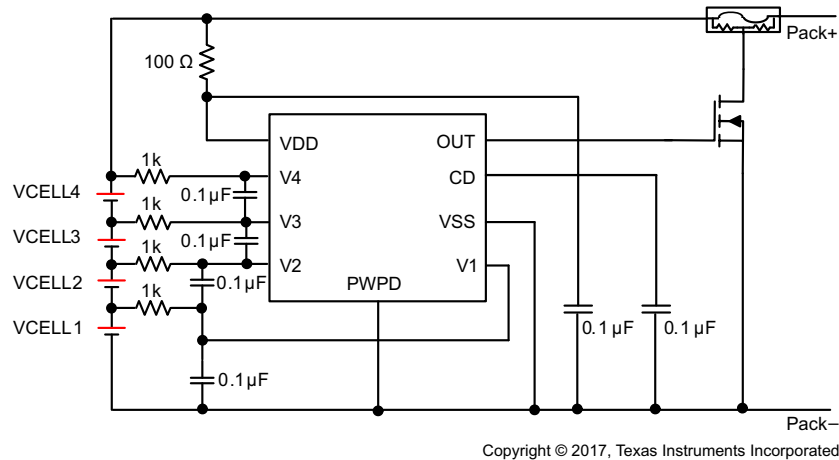


图 8-1. 高电平有效的应用配置

8.2.1.1 设计要求

备注

在开漏低电平有效配置的情况下，OUT 端子需要一个外部上拉电阻。

对表 8-1 中所述范围的更改会影响电芯测量的精度。

表 8-1. 参数

参数	外部元件	最小值	标称值	最大值	单位
电压监测滤波器电阻	R_{IN}	900	1000	4700	Ω
电压监测滤波器电容	C_{IN}	0.01	0.1	1.0	μF
电源电压滤波器电阻	R_{VD}	100		1000	Ω
电源电压滤波器电容	C_{VD}		0.1	1.0	μF
CD 外部延迟电容	C_{CD}		0.1	1.0	μF

备注

使用 R_{IN} 值 = $1k\Omega$ 校准器件。使用此建议值以外的值会改变电芯电压测量精度和 V_{OV} 触发电平。

8.2.1.2 详细设计过程

1. 确定串联电芯数。

该器件支持 2 至 4 节串联电池配置。对于 2S 和 3S，必须将顶部未使用的引脚短接，如 图 8-2 和 图 8-3 所示。

2. 确定过压保护延迟。

按照 CD 引脚说明中所述的计算示例进行操作。选择连接到 CD 引脚的合适电容器。

3. 按照应用原理图连接器件。如果 OUT 引脚配置为开漏输出，必须使用外部上拉电阻。

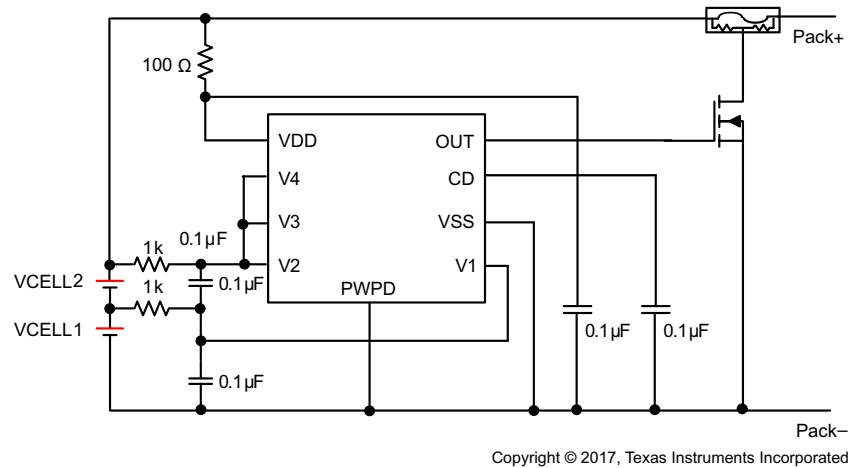


图 8-2. 2 节串联电芯配置

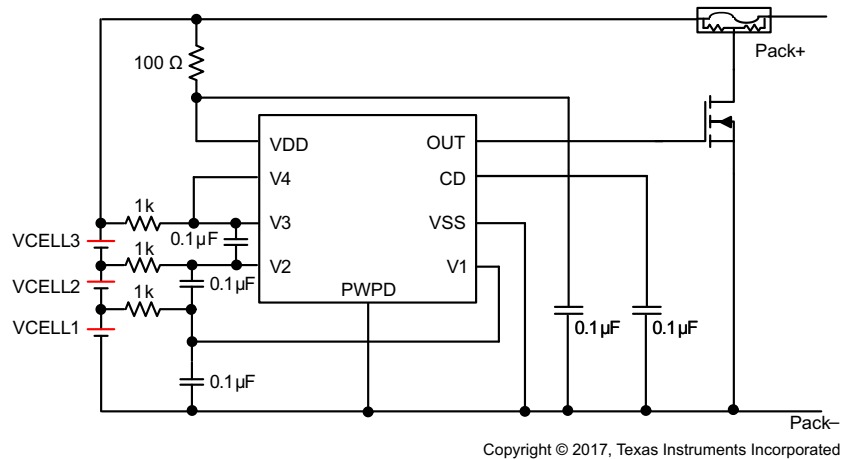


图 8-3. 3 节串联电芯配置

8.2.1.3 应用曲线

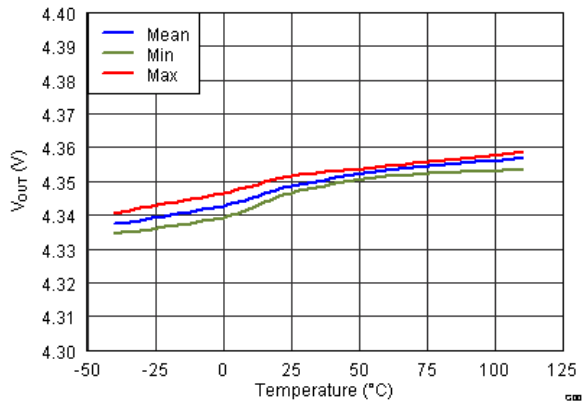


图 8-4. 过压阈值 (OVT) 与温度间的关系

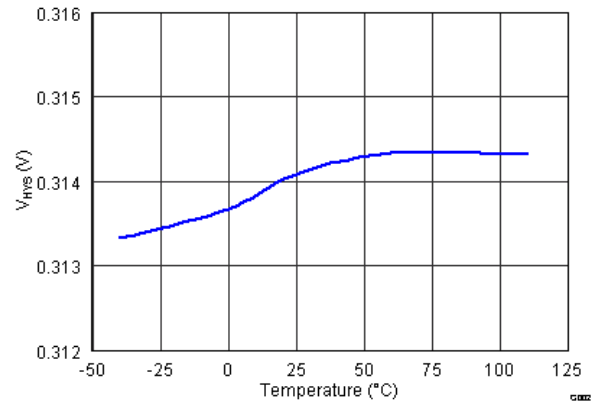


图 8-5. 迟滞 V_{HYS} 与温度间的关系

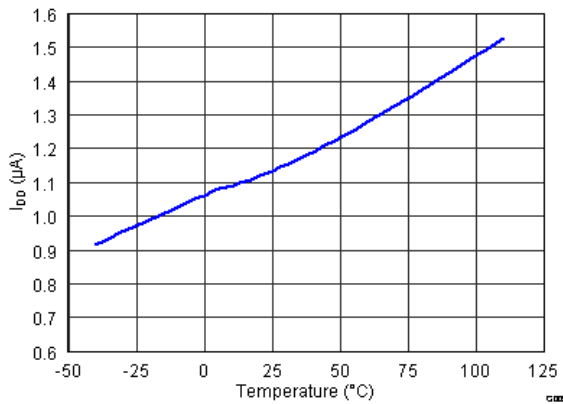


图 8-6. $V_{DD} = 16V$ 时 I_{DD} 电流消耗与温度间的关系

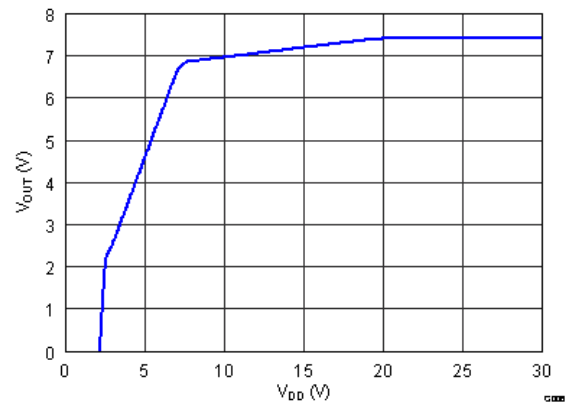


图 8-7. V_{OUT} 与 V_{DD} 间的关系

8.3 电源相关建议

该器件的最大电源为 20V (V_{DD} 上)。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

1. 确保 V_x 引脚和 V_{DD} 引脚的 RC 滤波器尽可能靠近目标端子放置，从而减小跟踪回路面积。
2. CD 的电容必须靠近 IC 端子放置。
3. 确保将保险丝连接至栅极，将 NFET 的源极连接至 Pack - 的走线足以承受保险丝熔断事件期间的电流。

8.4.2 布局示例

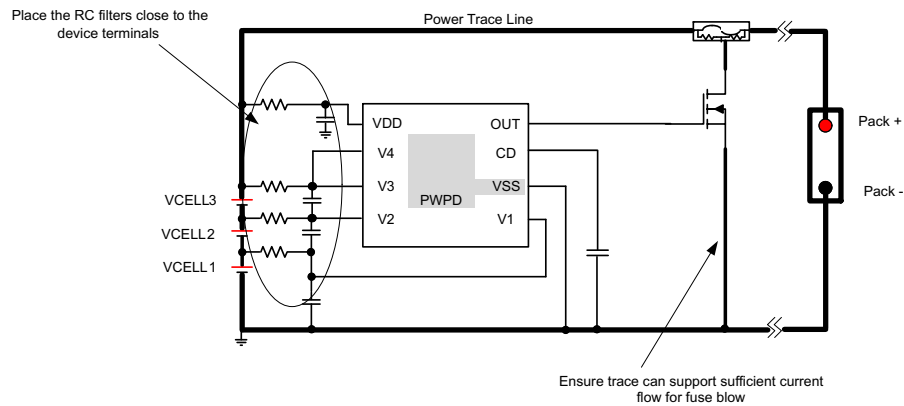


图 8-8. 布局示例

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 文档支持

9.2.1 相关文档

有关相关文档，请参阅 [BQ2945xy](#) 和 [BQ2947xy 级联电压监测应用手册](#)

9.3 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。点击右上角的 *提醒我* 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。

9.4 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](#)。

9.5 商标

PowerPAD™ and TI E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

9.6 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。

9.7 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

Changes from Revision J (May 2021) to Revision K (June 2026)	Page
• 在 器件选项表 中添加了 BQ294715.....	3
• 在 电气特性 中添加了 BQ294715.....	6

Changes from Revision I (June 2018) to Revision J (May 2021)	Page
• 更新了 器件选项表 中的 BQ294712 和 BQ294713 器件.....	3

Changes from Revision H (February 2018) to Revision I (June 2018)		Page
• 在 器件选项 表中添加了 BQ294713.....		3
• 在 电气特性 中添加了 BQ294713.....		6

Changes from Revision G (November 2017) to Revision H (February 2018)		Page
• 在 器件选项 表中将 BQ294712 更改为“量产数据”		3

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)
BQ294700DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294700DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294700DSGRG4	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	700
BQ294700DSGRG4.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	700
BQ294700DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294700DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294701DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294701DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294701DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294701DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294702DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294702DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294702DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294702DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294703DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294703DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294703DSGRG4	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	703
BQ294703DSGRG4.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	703
BQ294703DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294703DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294704DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294704DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294704DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294704DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294705DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705
BQ294705DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705
BQ294705DSGRG4	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	705
BQ294705DSGRG4.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	705
BQ294705DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705

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)
BQ294705DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705
BQ294706DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294706DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294706DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294706DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294707DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294707DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294707DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294707DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294708DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	Call TI Nipdau	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294708DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294708DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	Call TI Nipdau	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294708DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294711DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294711DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294711DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294711DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294712DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294712DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294712DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294712DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294713DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713
BQ294713DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713
BQ294713DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713
BQ294713DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713
BQ294715DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	715

(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



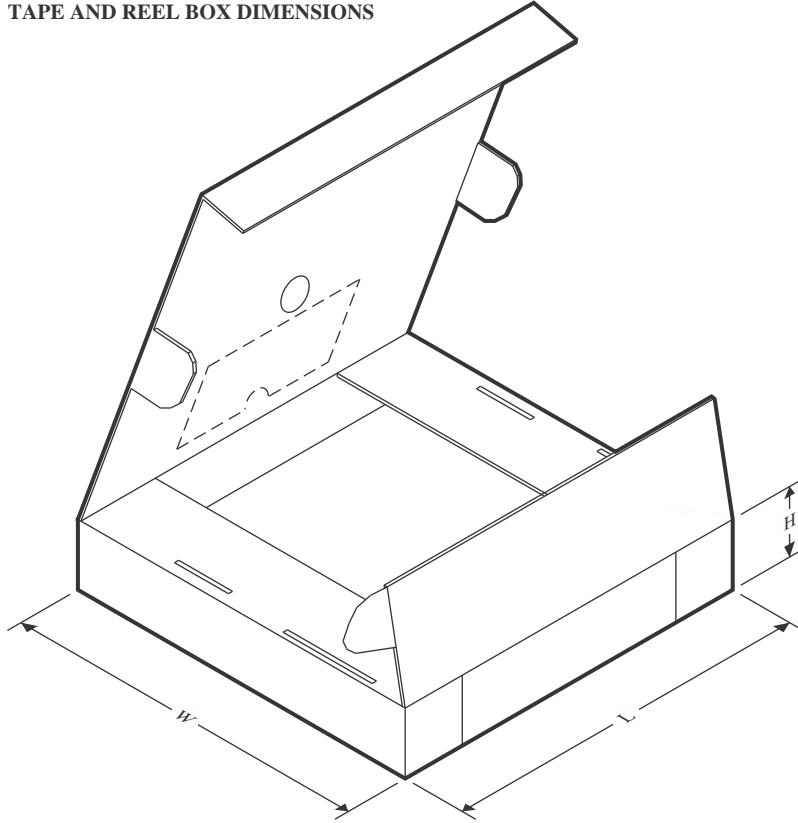
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
BQ294700DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294700DSGRG4	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294700DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294701DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294701DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294702DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294702DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294703DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294703DSGRG4	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294703DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294704DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294704DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294705DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294705DSGRG4	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294705DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294706DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2

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
BQ294706DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294707DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294707DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294708DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294708DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294711DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294711DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294712DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294712DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294713DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294713DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294715DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	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)
BQ294700DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294700DSGRG4	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294700DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294701DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294701DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294702DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294702DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294703DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294703DSGRG4	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294703DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294704DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294704DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294705DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294705DSGRG4	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294705DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294706DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294706DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294707DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ294707DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294708DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ294708DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ294711DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294711DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294712DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ294712DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ294713DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294713DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294715DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0

GENERIC PACKAGE VIEW

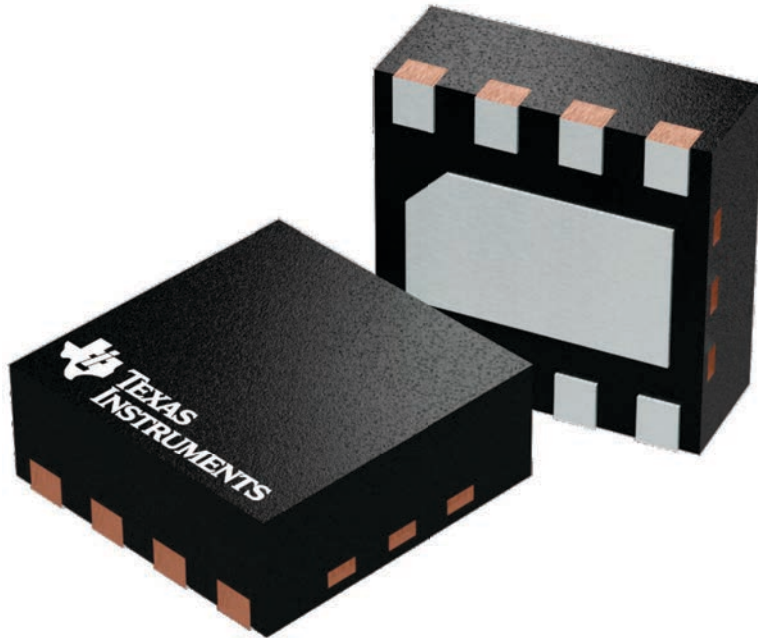
DSG 8

WSON - 0.8 mm max height

2 x 2, 0.5 mm pitch

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



4224783/A

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