

AMG8302

## 双独立 Charge Pump 高边 NMOS 驱动

## 1 产品特性

- 集成 CHG, DSG 高边驱动
  - 双 Charge Pump 提升 CHG 和 DSG 驱动输出能力和安全性
  - 配合 AMG8802 完成独立工作模式
  - 支持 Pack+ 电压采样通道输入开关
  - 支持同口或者分口应用
  - 独立充电, 放电, Charge Pump 的输入控制
  - 极低功耗
  - 封装: SSOP24

## 2 产品描述

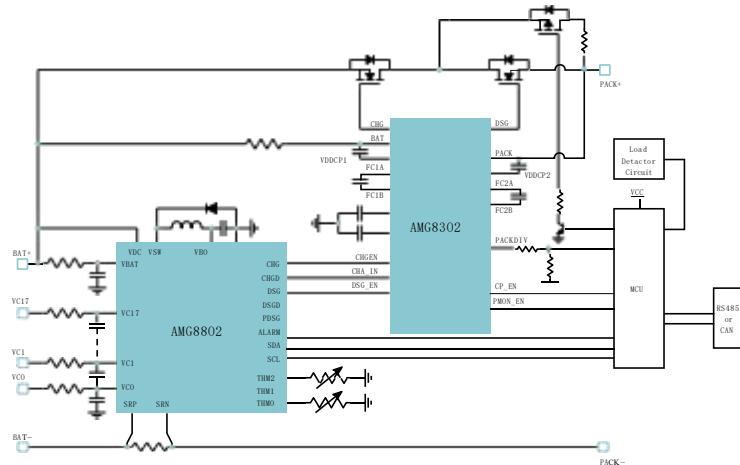
AMG8302 是一款配合 BMS 前端采集芯片 AMG8802 使用的高边 NMOS 驱动芯片。该芯片内部集成双独立工作的 charge pump，分别为充电 MOSFET 和放电 MOSFET 提供驱动电压。独立工作的 charge pump 能够在各种情况下，都能够提供强大而一致的驱动能力。并且避免出现单一 charge pump 会遇到的由于 Pack+ 和 BAT+ 之间过大的压差导致的漏电问题。

AMG8302 可以直接配合 AMG8802，和外围电路设计，识别充电器/负载检测功能，从而实现独立工作模式下的全保护方案。

AMG8302 能够支持 PACK+ 电压的通道选择。AMG8302 支持对 charge pump, CHG MOSFET, DSG MOSFET, 以及 PACK+ 电压采样通道的控制功能。配合系统控制, 能够获得更多应用支持。

AMG8302 可应用在电动自行车，电动摩托车，平衡车，扫地机器人，无人机，吸尘器以及园林工具等应用场合。

料号	封装	尺寸 (典型值)
AMG8302-SOCR	SSOP24	8.2mm × 5.3mm





## 目录

1 产品特性 .....	1	11 内部框图 .....	10
2 产品描述 .....	1	12 功能介绍 .....	11
3 版本 .....	3	12.1 Charge Pump 控制 .....	11
4 引脚图 .....	4	12.2 充电器检测 .....	12
5 极限电气性能 .....	6	12.3 PMON .....	12
6 ESD 性能 .....	6	12.4 与 AMG8802 配合工作 .....	13
7 热性能 .....	7	12.5 设计建议 .....	15
8 正常工作范围 .....	7	13 封装 .....	16
9 电气参数 .....	8	14 卷带信息 .....	17
10 产品概述 .....	10	15 订货信息 .....	18



### 3 版本

Date	Version	Description
2022/4/21	V0.1	初版
2022/9/30	V0.2	增加芯片描述, 更新参数表
2023/5/31	V0.3	增加 AMG8302 应用设计指导
2023/10/17	V0.4	改进 AMG8302 应用设计指导
2023/12/17	V0.5	改进 AMG8302 应用设计指导, 更新参数表
2024/9/19	V1.0	更新包装信息, 更新参数表



## 4 引脚图

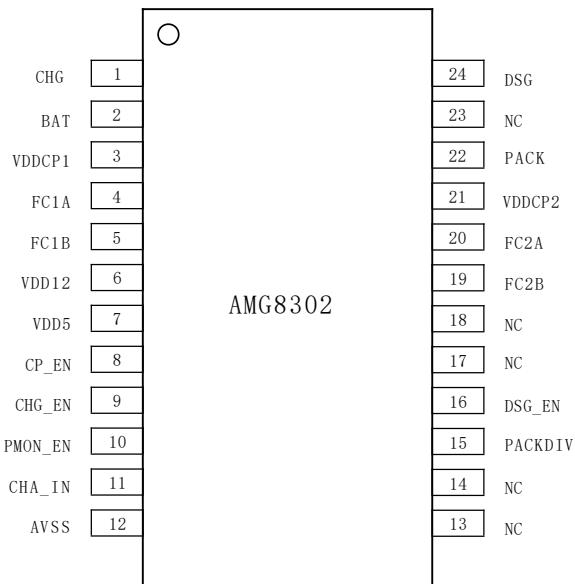


图 1: AMG8302 引脚图

引脚	名称	类型	引脚描述
1	CHG	0	充电 MOSFET 驱动输出引脚
2	BAT	P	电池组整组电池电压
3	VDDCP1	0	Charge pump1 输出
4	FC1A	0	Charge pump1 飞跨电容 A 端
5	FC1B	0	Charge pump1 飞跨电容 B 端
6	VDD12	0	12V 电压输出, 不可对外输出。
7	VDD5	0	5V 电压输出, 不可对外输出。
8	CP_EN	I	Charge pump 使能输入
9	CHG_EN	I	CHG 驱动使能输入
10	PMON_EN	I	PACKDIV 使能输入
11	CHA_IN	0	充电器状态指示引脚
12	AVSS	G	芯片地
13	NC	x	NC
14	NC	x	NC
15	PACKDIV	0	PACK 采样输出引脚
16	DSG_EN	I	DSG 驱动使能输入
17	NC	x	NC, 下拉到地

Continued on next page



引脚	名称	类型	引脚描述
18	NC	x	NC, 必须悬空
19	FC2B	0	Charge pump2 飞跨电容 B 端
20	FC2A	0	Charge pump2 飞跨电容 A 端
21	VDDCP2	0	Charge pump2 输出
22	PACK	I	负载正输入电压
23	NC	x	NC, 悬空
24	DSG	0	放电 MOSFET 驱动输出引脚



## 5 极限电气性能

参数		最小值	最大值	单位
输入电压	BAT, PACK to AVSS	-0.3	100	V
	CP_EN, CHG_EN, PMON_EN, DSG_EN to AVSS	-0.3	20	V
输出电压	VDDCP1, CHG to BAT	-0.3	20	V
	VDDCP2, DSG to PACK	-0.3	20	V
	PACKDIV to AVSS	-0.3	120	V
	FC1A, FC1B, FC2A, FC2B to AVSS	-0.3	120	V
	VDD12 to AVSS	-0.3	20	V
	VDD5 to AVSS	-0.3	6	V
	CHA_IN to AVSS	-5	0	V
电流	I_CHG, I_DSG	0	30	mA
环境温度, T <sub>A</sub>		-40	85	℃
芯片结温, T <sub>J</sub>		-40	105	℃
储藏温度, T <sub>STG</sub>		-40	125	℃

## 6 ESD 性能

符号	名称	标准	能力	单位
HBM	Human Body Model ESD	ANSI/ESDEC/JEDEC JS-001-2011	2000	V
CDM	Charged Device Model ESD	JEDEC-EIA/JESD22-C101E	500	V

(1) JEDEC document JEP155 states that 500-V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

(2) JEDEC document JEP157 states that 250-V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.



## 7 热性能

封装	$\theta_{JA}$	$\theta_{JC}$	单位
SSOP24	TBD	TBD	°C /W

## 8 正常工作范围

以下参数基于常温 25°C 环境

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{BAT}$	电池组电压	20		85	V
$V_{PACK}$	电池组外接电压	0		85	V
$T_a$	环境温度	-40		85	°C



## 9 电气参数

如无特殊说明, 典型值的测试条件均为  $T_A=25^\circ\text{C}$ ,  $V_{\text{BAT}}=48\text{V}$ 。最大值, 最小值参数的测试条件为  $T_A=-40^\circ\text{C}$  to  $85^\circ\text{C}$ ,  $V_{\text{BAT}}=48\text{V}$ 。

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作参数						
$V_{\text{BAT}}$	工作电压		20		85	V
$I_{\text{BAT}}$	电流功耗	Charge pump on	30	40	60	$\mu\text{A}$
		Charge pump off	3	4		$\mu\text{A}$
$V_{\text{VDD5}}$	5V 输出电压	No load, $C_L=1\text{ }\mu\text{F}$	4.75	5	5.25	V
		$I_L=2\text{mA}$ , $C_L=1\text{ }\mu\text{F}$	4.5	4.75	5	V
$V_{\text{VDD12}}$	12V 输出电压	No load, $C_L=1\text{ }\mu\text{F}$	15.77	16.6	18.26	V
		$I_L=3\text{mA}$ , $C_L=1\text{ }\mu\text{F}$	14.76	16.4	18.4	V
Charge pump 性能						
$V_{\text{CP}}$	Charge pump 输出电压	No Load, $\text{CP\_EN}=3.3\text{V}$ , $\text{VDDCP1}-\text{VBAT}$ , $\text{VDDCP2}-\text{VBAT}$	12.3		13.7	V
$t_{\text{CPON}}$	Charge pump 启动时间	$C_L=470\text{nF}$ , $V_{\text{CP}}$ 10% to 90%	5		9	ms
驱动参数						
$V_{\text{CHG}}$	CHG on 输出电压	$C_L=10\text{nF}$ , $\text{CHG\_EN}=3.3\text{V}$ , $V_{\text{BAT}}=V_{\text{PACK}}$ , $V_{\text{CHG}}-V_{\text{BAT}}$	12.3		13	V
$R_{\text{CHGON}}$	CHG on 内部阻抗	$C_L=10\text{nF}$ , $\text{CHG\_EN}=3.3\text{V}$ , $V_{\text{BAT}}=V_{\text{PACK}}$ , $V_{\text{VDDCP1}}-V_{\text{BAT}}=12\text{V}$	0.9	1	1.1	$\text{k}\Omega$
$R_{\text{CHGOFF}}$	CHG off 内部阻抗	$C_L=10\text{nF}$ , $\text{CHG\_EN}=0\text{V}$ , $V_{\text{BAT}}=V_{\text{PACK}}$ , $V_{\text{VDDCP1}}-V_{\text{BAT}}=12\text{V}$	0.36	0.4	0.44	$\text{k}\Omega$
$V_{\text{DSG}}$	DSG on 输出电压	$C_L=10\text{nF}$ , $18\text{V} < V_{\text{CC}} < 80\text{V}$ , $\text{DSG\_EN}=3.3\text{V}$ , $V_{\text{BAT}}=V_{\text{PACK}}$ , $V_{\text{DSG}}-V_{\text{PACK}}$	12.3		13	V
		$C_L=22\text{nF}$ , $9\text{V} < V_{\text{CC}} < 18\text{V}$	9	10	11	V
$R_{\text{DSGON}}$	DSG on 内部阻抗	$C_L=10\text{nF}$ , $\text{DSG\_EN}=3.3\text{V}$ , $V_{\text{BAT}}=V_{\text{PACK}}$ , $V_{\text{VDDCP2}}-V_{\text{PACK}}=12\text{V}$	0.9	1	1.1	$\text{k}\Omega$
$R_{\text{DSGOFF}}$	DSG off 内部阻抗	$C_L=10\text{nF}$ , $\text{DSG\_EN}=0\text{V}$ , $V_{\text{BAT}}=V_{\text{PACK}}$ , $V_{\text{VDDCP1}}-V_{\text{BAT}}=12\text{V}$	0.36	0.4	0.44	$\text{k}\Omega$
$t_{\text{CHG\_ON}}$	CHG on 上升时间	$C_L=10\text{nF}$ , $18\text{V} < V_{\text{CC}} < 80\text{V}$ , CHG 10% to 90%	18	20	22	$\mu\text{s}$
$t_{\text{CHG\_OFF}}$	CHG off 下降时间	$C_L=10\text{nF}$ , $18\text{V} < V_{\text{CC}} < 80\text{V}$ , CHG 90% to 10%	9	10	11	$\mu\text{s}$
$t_{\text{DSG\_ON}}$	DSG on 上升时间	$C_L=10\text{nF}$ , $18\text{V} < V_{\text{CC}} < 80\text{V}$ , DSG 10% to 90%	18	20	22	$\mu\text{s}$

Continued on next page



参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$t_{DSG\_OFF}$	DSG off 下降时间	$C_L = 10\text{nF}$ , $18\text{V} < V_{CC} < 80\text{V}$ , DSG 90% to 10%	9	10	11	$\mu\text{s}$
负载充电器检测参数						
$V_{CHGIN}$	充电器插入识别阈值		$V_{BAT} + 1.4$		$V_{BAT}$	V
$t_{CHGIN}$	充电器插入识别延迟时间		1.8	2	2.2	$\text{ms}$
$V_{CHGRM}$	充电器移除识别阈值		0		$V_{BAT} + 0.7$	V
$t_{CHGRM}$	充电器移除识别延迟时间		1.8	2	2.2	$\text{ms}$
Pack Monitor						
$R_{PMON}$	内部 PACK 连接 PACKDIV 的 MOSFET 导通阻抗		0.9	1	1.1	$\text{k}\Omega$
IO 参数						
$V_{IH}$	输入高阈值电压	CP_EN, CHG_EN, PMON_EN, DSG_EN 输入高	1.1		15	V
$V_{IL}$	输入低阈值电压	CP_EN, CHG_EN, PMON_EN, DSG_EN 输入低	0		0.9	V
$R_{PD}$	内部下拉电阻	CP_EN, CHG_EN, PMON_EN, DSG_EN, PDSG_EN = 5V	1.044	1.16	1.276	$\text{M}\Omega$
时间参数						
$f_{CHGON}$	CHG 上升时间 + 传输 延迟时间	10% to 90%		50		$\mu\text{s}$
$t_{CHGOFF}$	CHG 下降时间 + 传输 延迟时间	90% to 10%		90		$\mu\text{s}$
$t_{PROP\_CHG}$	CHG_EN 到 CHG 开始 输出的传输延迟时间				500	ns
$t_{DSGON}$	DSG 上升时间 + 传输 延迟时间	10% to 90%		60		$\mu\text{s}$
$t_{DSGOFF}$	DSG 下降时间 + 传输 延迟时间	90% to 10%		40		$\mu\text{s}$
$t_{PROP\_DSG}$	DSG_EN 到 DSG 开始 输出的传输延迟时间			33	40	ns
$t_{PROP\_PMON}$	PMON_EN 到 PACKDIV 开始输出的 传输延迟时间			10	15	ns

## 10 产品概述

AMG8302 为双独立 Charge Pump 高边 NMOS 驱动芯片。该芯片可以配合 AMG88XX/AMG86XX 系列前端电池管理芯片，实现对电池包高边保护的系统方案。

AMG8302 同时提供了 PACKDIV 引脚，以配合外部分压电阻，提供 PACK 的电压信号输出。MCU 可以通过内部 ADC 采集对该信号进行采样，便于对外部充电器负载插入移除，进行辅助识别。同时也可用于预放电的过程控制。图 2 为 AMG8302 内部功能框图。

## 11 内部框图

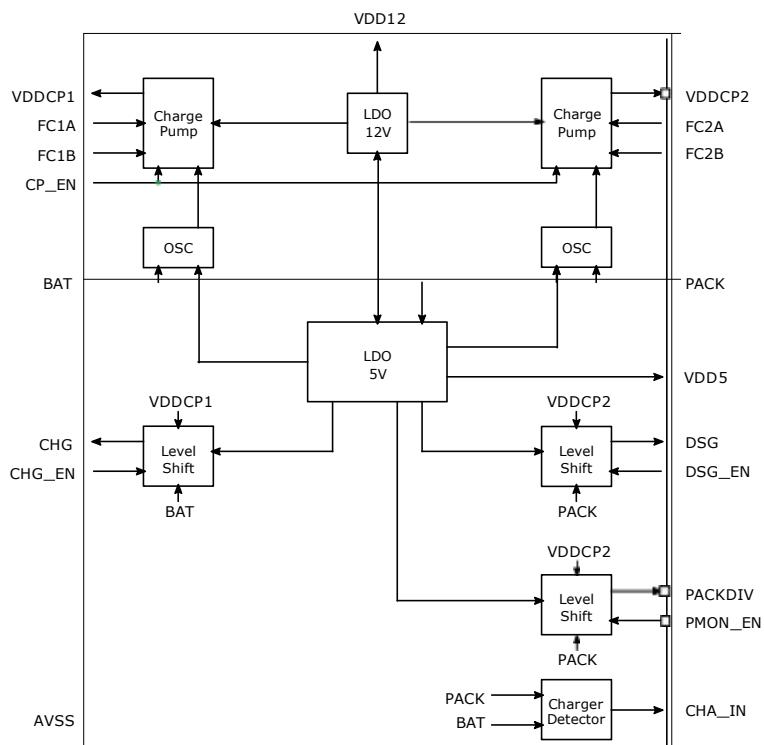


图 2: AMG8302 内部框图

## 12 功能介绍

### 12.1 Charge Pump 控制

AMG8302 内部集成两路独立的 Charge Pump。内部 Charge Pump1 对应 CHG、VDDCP1、FC1A、FC1B；内部 Charge Pump2 对应 DSG、VDDCP2、FC2A、FC2B；FC1A、FC1B 为 Charge Pump1 内部工作电路，FC2A、FC2B 为 Charge Pump2 内部工作电路。

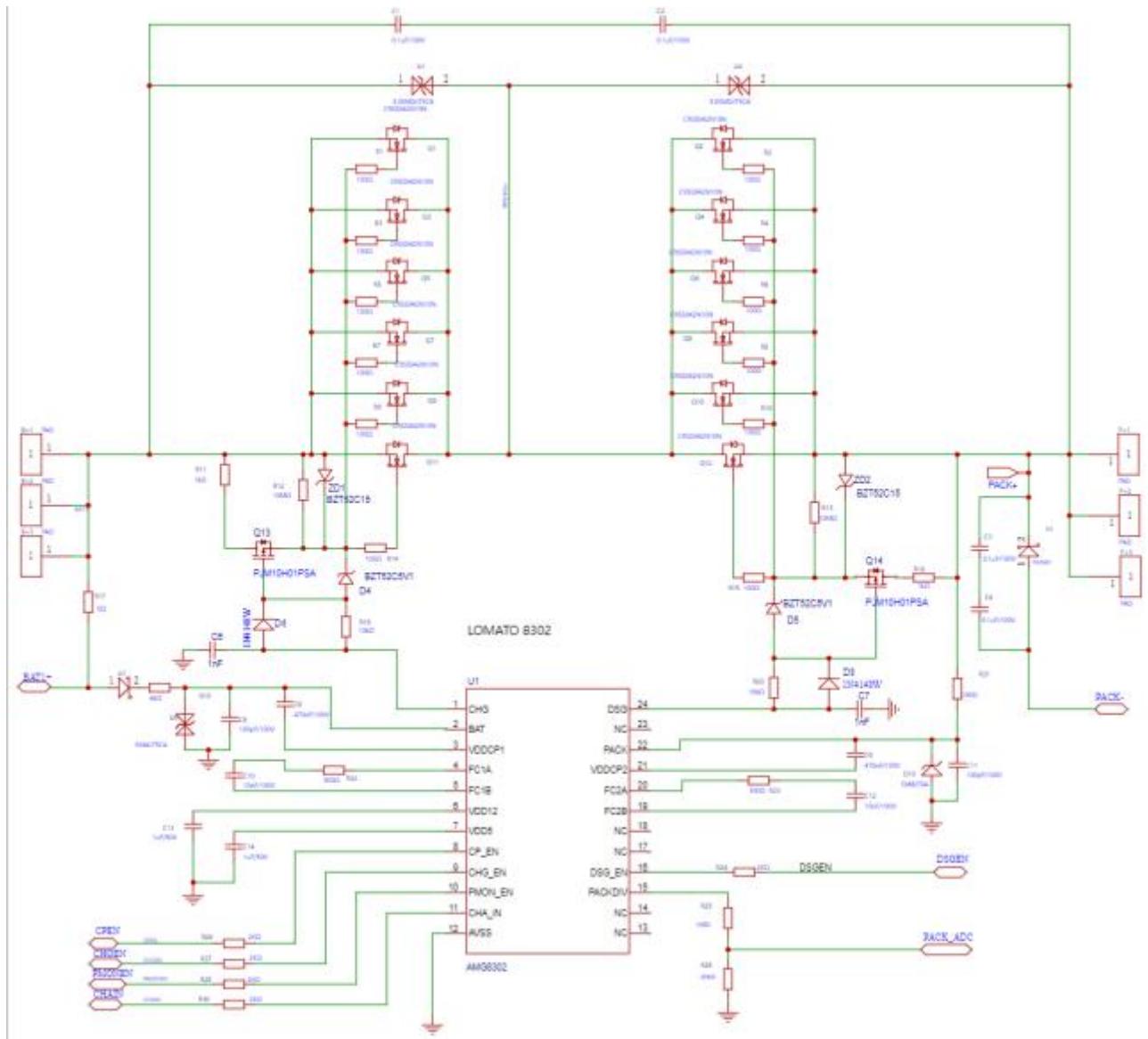


图 3: AMG8302 应用图

芯片 Charge Pump 功能，需要在 FC1A 与 FC1B 之间接入 10nF 的 MLCC, FC2A 与 FC2B 之间接入 10nF 的 MLCC; VDDCP1 与 BAT 之间接入 470nF 的 MLCC, VDDCP2 与 PACK 之间接入 470nF 的 MLCC; CPEN 为控制 charge pump 的使能引脚。

当 CPEN 为高电平时，无论 CHGEN、DSGEN 为高或低，AMG8302 集成的两路 charge pump 使能，开始工作，在 VDDCP1 与 BAT 之间产生 12.6V 的差分电压、在 VDDCP2 与 PACK 之间产生 12.6V 的差分电压；

当 CPEN 为低电平，且 CHGEN 和 DSGEN 都为低电平时，不使能 Charge Pump1 和 2， $V_{VDDCP1}=V_{BAT}$  电压、 $V_{VDDCP2}=V_{PACK}$  电压；



当仅 CHGEN 为高电平时，无论 CPEN 为高或低，都使能 Charge Pump1，在 VDDCP1 与 BAT 之间有 12.6V 的差分电压；且 CHG 输出驱动电压 12.6V ( $V_{CHG} - V_{BAT} = 12.6V$ )，不使能 Charge Pump2；

当仅 DSGEN 为高电平时，无论 CPEN 为高或低，都使能 Charge Pump2，在 VDDCP2 与 PACK 之间有 12.6V 的差分电压；且 DSG 输出驱动电压 12.6V ( $V_{DSG} - V_{PACK} = 12.6V$ )，不使能 Charge Pump1；

当 CHGEN 和 DSGEN 都为高电平时，无论 CPEN 为高或低，都使能 Charge Pump1 和 2，在 VDDCP1 与 BAT 之间有 12.6V 的差分电压；在 VDDCP2 与 PACK 之间有 12.6V 的差分电压；且 CHG 输出驱动电压 12.6V ( $V_{CHG} - V_{BAT} = 12.6V$ )、DSG 输出驱动电压 12.6V ( $V_{DSG} - V_{PACK} = 12.6V$ )；

CHG, DSG 输出状态和 CPEN, CHGEN, DSGEN 逻辑关系，可以参考下表。

CP_EN	CHG_EN	DSG_EN	CHARGE PUMP	CHG	DSG
Lo(default)	Lo(default)	Lo(default)	Lo(default)	Lo(default)	Lo(default)
Lo	Lo	Hi	ON	OFF	ON
Lo	Hi	Lo	ON	ON	OFF
Lo	Hi	Hi	ON	ON	ON
Hi	Lo	Lo	ON	OFF	OFF
Hi	Lo	Hi	ON	OFF	ON
Hi	Hi	Lo	ON	ON	OFF
Hi	Hi	Hi	ON	ON	ON

## 12.2 充电器检测

当 PACK 电压比 BAT 电压高 1.4V 以上时，认为充电器插入，CHA\_IN 输出 -4V 电平信号；

当 PACK 电压未能高于 BAT 电压 0.7V 时，认为充电器未插入，CHA\_IN 输出 0V 电平信号；

充电器检测功能不受其它使能条件影响

## 12.3 PMON

当 PMON\_EN 为高电平使能时，PACKDIV 引脚与 PACK 引脚通过芯片内部开关导通，PACKDIV 电压等于 PACK 电压，通过外接分压电阻，获得采样电压；

当 PMON\_EN 为低电平不使能时，PACKDIV 引脚与 PACK 引脚通过芯片内部开关关断，PACKDIV 浮空；

PACKDIV 外接采样分压电阻总阻值大于 100k  $\Omega$ 。



## 12.4 与 AMG8802 配合工作

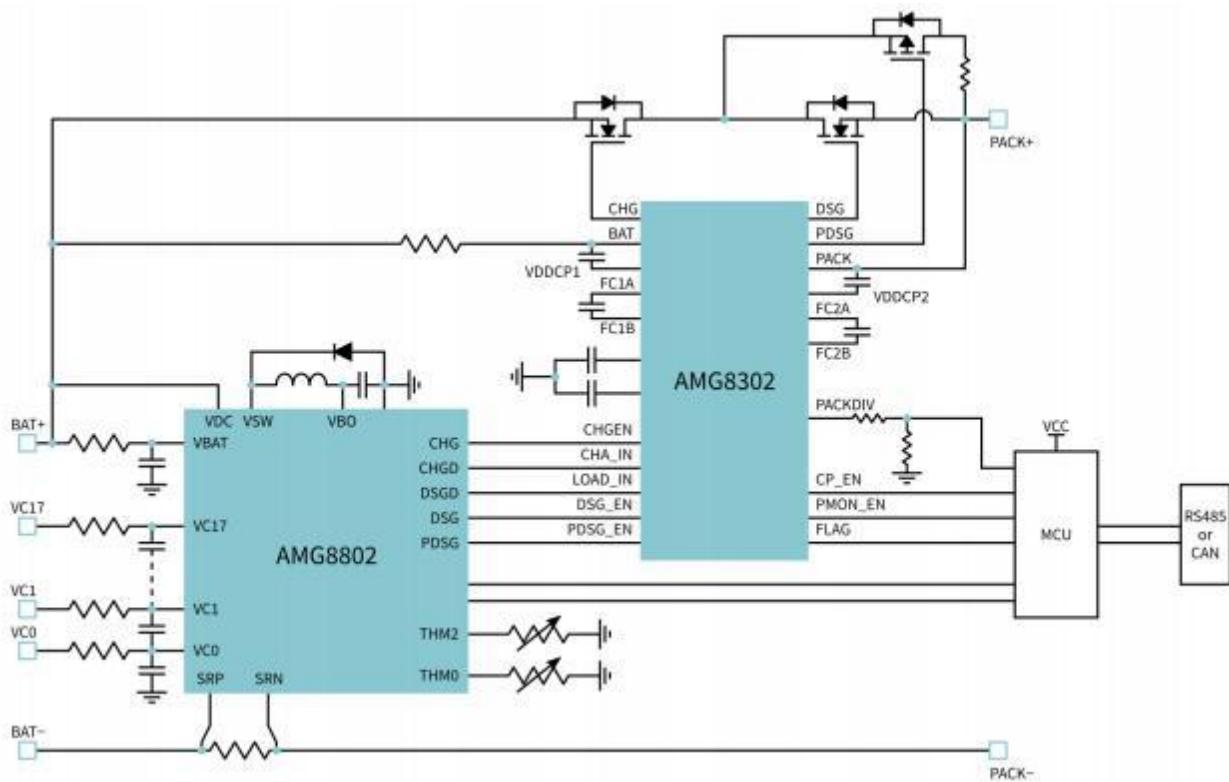


图 4: AMG8302 配合 AMG8802 工作

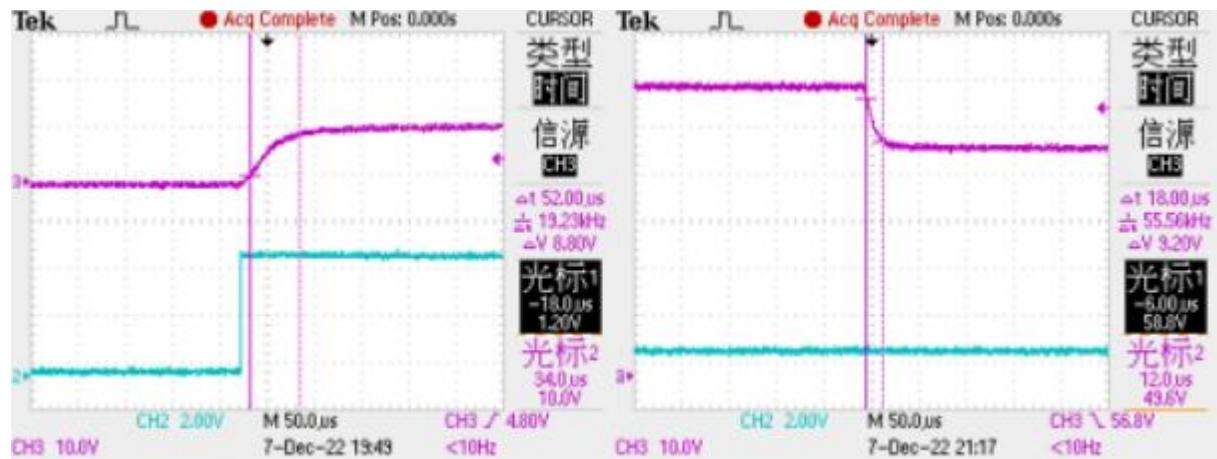
如图 3 和图 4 所示:

AMG8802 芯片上 24 脚 (DSG) 对接 AMG8302 上的 16 脚 (DSGEN) , 作为 AMG8302 芯片的 DSGEN 使能信号;

AMG8802 芯片上 27 脚 (CHG) 对接 AMG8302 上的 9 脚 (CHGEN) , 作为 AMG8302 芯片的 CHGEN 使能信号;

AMG8802 芯片上 28 脚 (CHGD) 对接 AMG8302 上的 11 脚 (CHA\_IN) , 作为 AMG8802 芯片的充电器插入检测功能;

图 5a 和图 5b 为充电 MOSFET 开启上升沿和下降沿波形, 测试条件为  $V_{DDCP}=470\text{nF}$ ,  $C_{FLY}=10\text{nF}$ ,  $C_{GS}=22\text{nF}$ 。图 6a 和图 6b 为放电 MOSFET 开启上升沿和下降沿波形, 测试条件为  $V_{DDCP}=470\text{nF}$ ,  $C_{FLY}=10\text{nF}$ ,  $C_{GS}=22\text{nF}$ 。



(a) 充电 MOSFET 上升时间

(b) 充电 MOSFET 下降时间

图 5: 充电 MOSFET 开关波形



(a) 放电 MOSFET 上升时间

(b) 放电 MOSFET 下降时间

图 6: 放电 MOSFET 开关波形

## 12.5 设计建议

在实际应用和生产安装的过程中，电池在接入时，VBAT 和 CHG 容易产生较高的尖峰震荡电压；大电流关断时，P+ 和 DSG 容易产生较高尖峰的振荡电压。建议按下图设计，可以显著提升防护能力。参考图 7 中的设计。

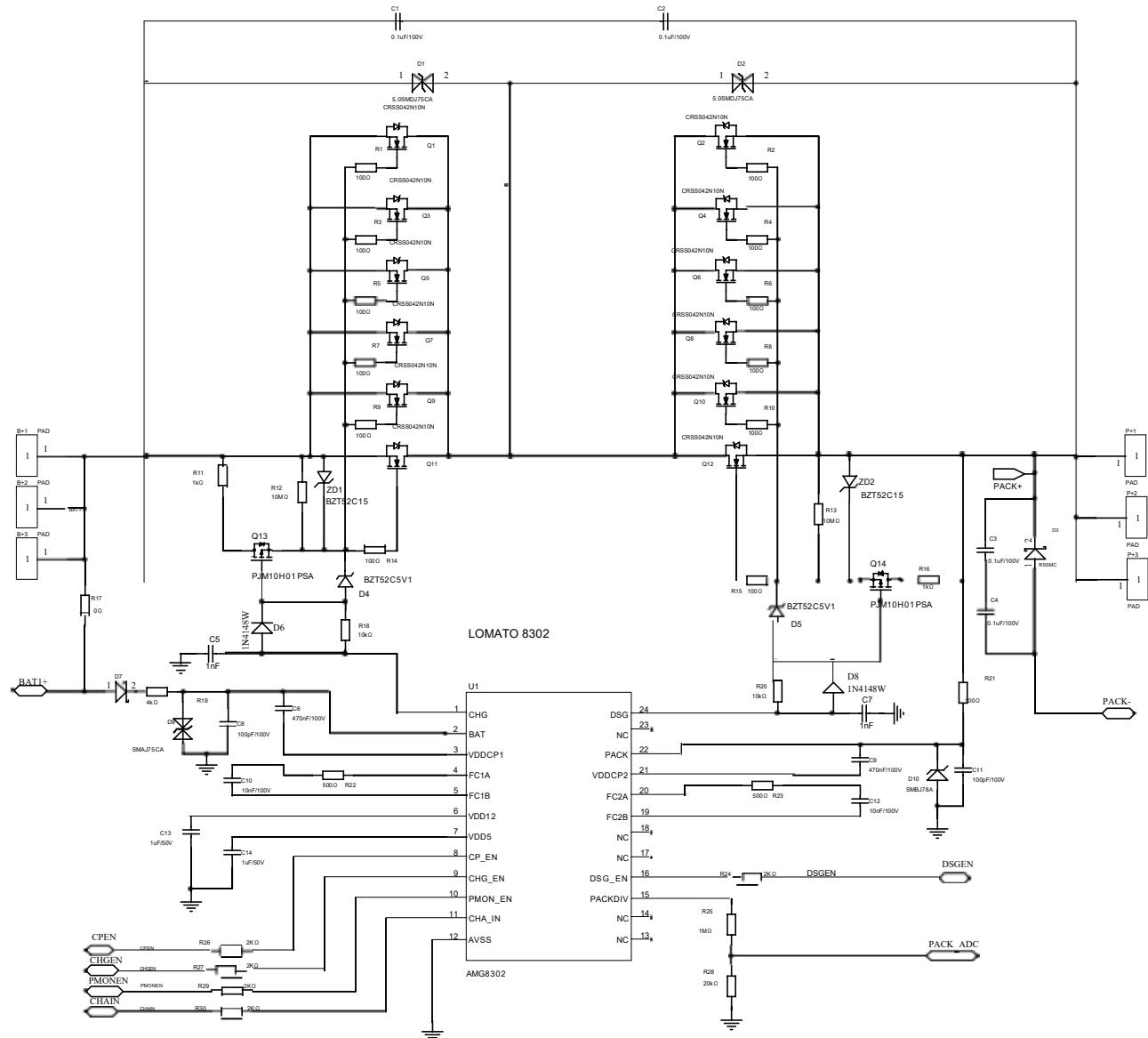
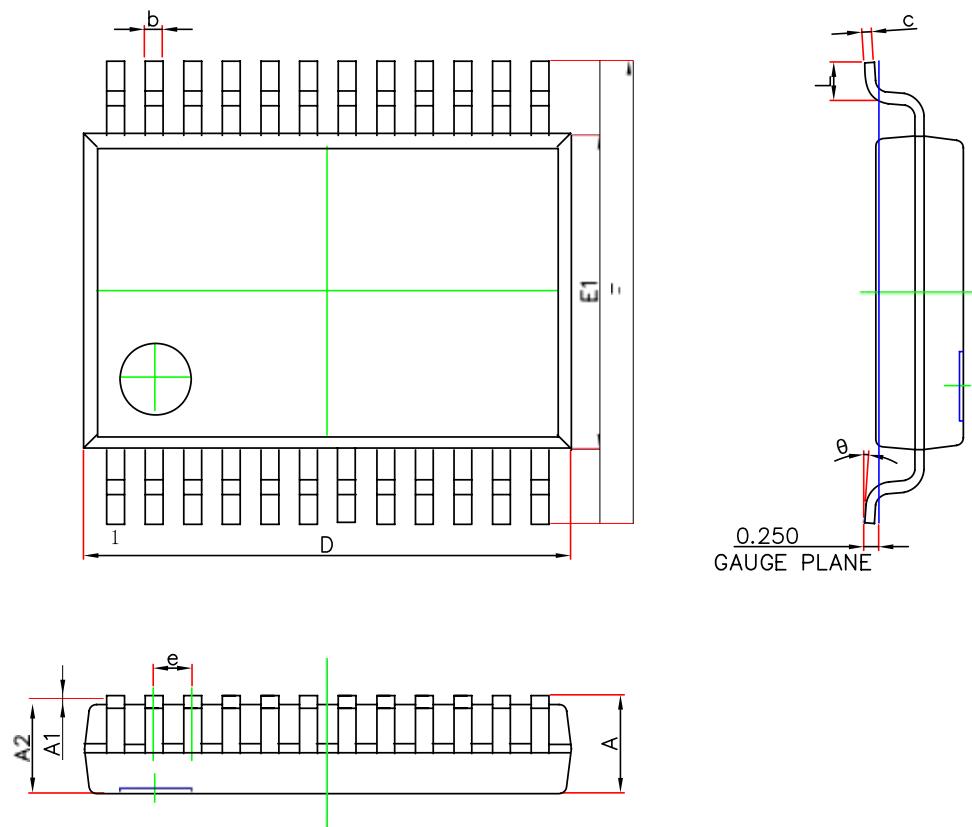


图 7: AMG8302 设计建议

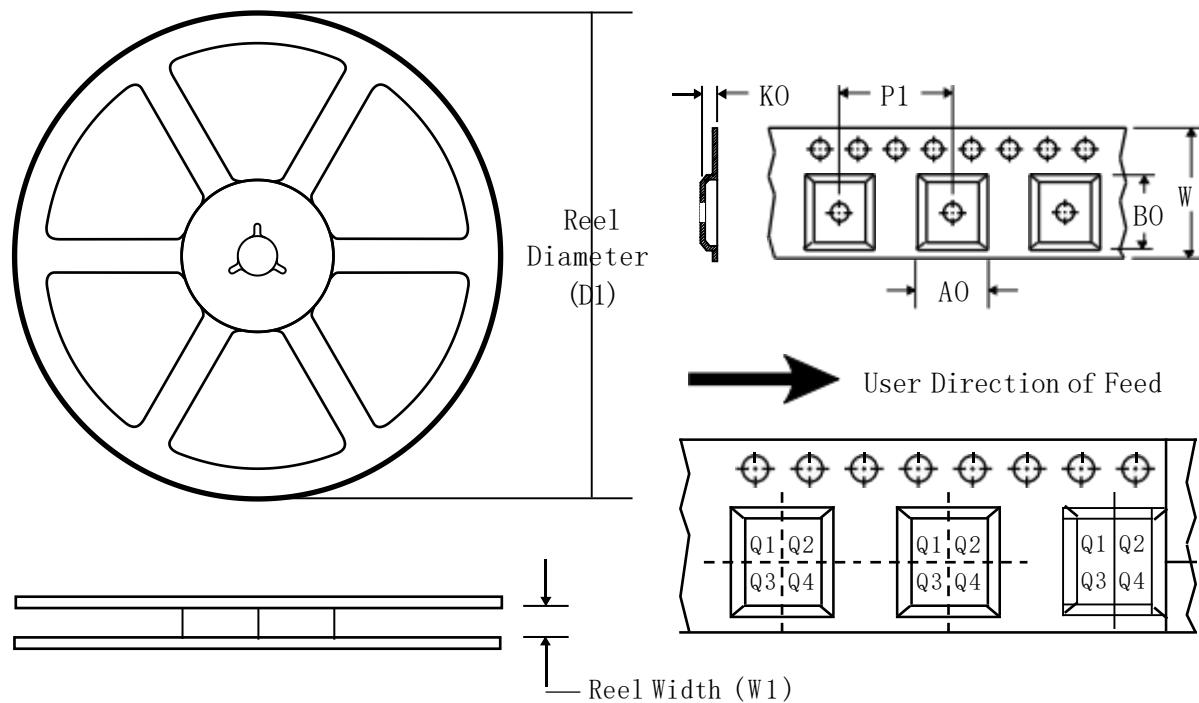
## 13 封装

SSOP24



符号	毫米 (millimeters)		英寸 (inches)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	-	1.85	-	0.073
A1	0.050	-	0.002	-
A2	1.4	1.6	0.055	0.063
b	0.22	0.38	0.009	0.015
c	0.09	0.25	0.004	0.01
D	7.9	8.5	0.311	0.335
E1	5	5.6	0.197	0.22
E	7.4	8.2	0.291	0.323
e	0.650 (BSC)		0.026 (BSC)	
L	0.55	0.95	0.022	0.037
$\theta$	$0^\circ$	$8^\circ$	$0^\circ$	$8^\circ$

## 14 卷带信息



产品名称	封装类型	D1 (mm)	W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin 1 位置
AMG8302-SOCR	SSOP24	330	16.5	8.35	8.65	2.5	12	16	如封装图示



## 15 订货信息

订单料号	封装类型	MSL 等级	工作温度	丝印	Eco	每卷数量
AMG8302-SOCR	SSOP24	3	-40°C-85°C	8302	Green	1500



## 声明

迈巨微电子提供技术和可靠性数据（包括数据手册）、设计资源（包括参考设计）、应用程序或其他设计建议、WEB 工具、安全信息以及其他资源”按原样”并承担所有错误，并否认所有明示和暗示的保证，包括但不限于任何对适销性、特定用途适用性或不违反第三方的默示保证方知识产权。

迈巨微电子有限公司

Copyright © 2022, Amagictech Inc.