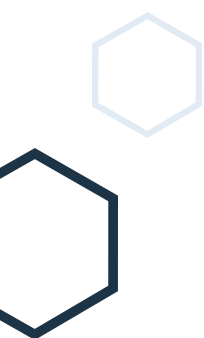




系统方案指南 – 预览

不间断电源 (UPS)



onsemi.cn



目录

获取最新版本

概述

应用

系统用途

03

04

市场信息与趋势

全球市场与电网异常

模块化 UPS; 更高功率密度与效率; 电池系统

05

06

系统实现

在线式、离线式和在线互动式 UPS

07

方案概述

框图 – 离线式和在线互动式 UPS

08

框图 – 在线式 UPS

09

拓扑

10

AC-DC、DC-DC 与 DC-AC 变换级

13

PFC 控制器

14

碳化硅 MOSFET 和二极管

15

SiC JFET 和 IGBT 分立器件

16

功率集成模块 (PIM)

17

栅极驱动器

18

电源管理产品

20

推荐产品

21

onsemi™

onsemi
System Solution Guide
Uninterruptible
Power Supply
(UPS)

立即注册即可解锁所有系统方案指南



1



2



3



4



5



6



7



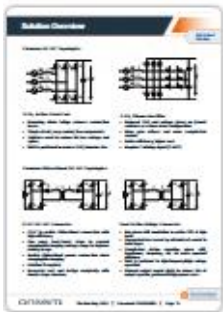
8



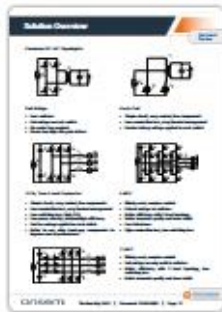
9



10



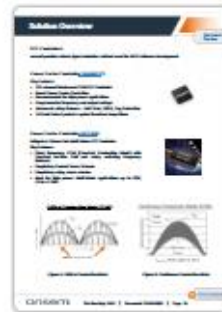
11



12



13



14



15



16



17



18



19



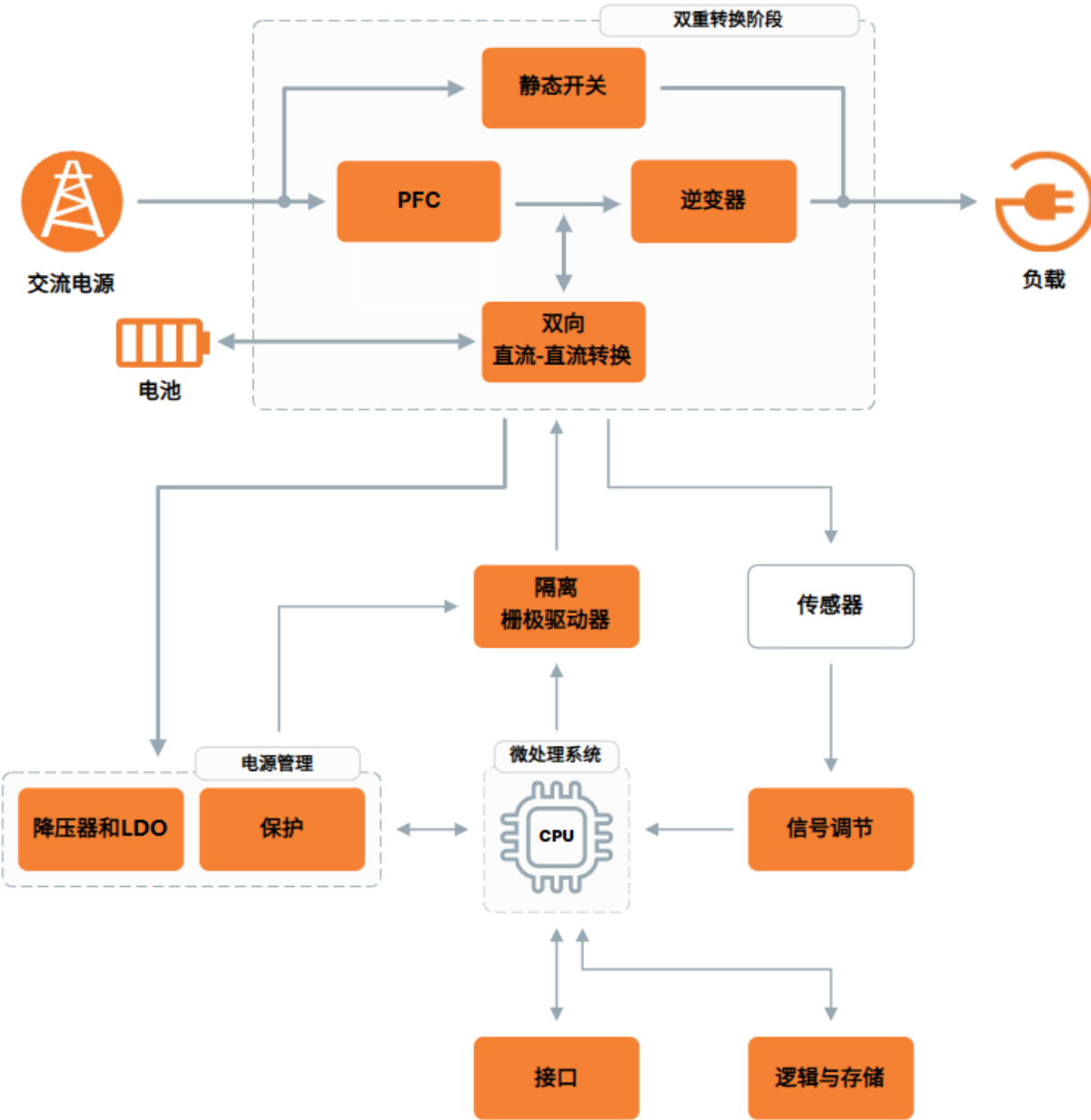
20

框图 – 在线式 UPS

获取最新版本

框图 – 在线式 UPS

下面的框图展示了由 安森美 (onsemi) 打造的在线式不间断电源 (UPS) 方案，通过将输入交流电 (AC) 转换为直流电 (DC)，再将直流电逆变为交流电的方式提供持续电力，确保实现稳定且不间断的供电。安森美可提供品类丰富的产品，包括碳化硅 (SiC) 分立器件、IGBT 分立器件、功率模块、隔离型栅极驱动器及电源管理控制器，助力系统实现更高的功率密度与效率。



使用我们的交互式框图工具



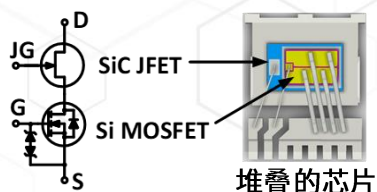
打开 IBD 工具

分立式 UPS 方案

获取最新版本

碳化硅 (SiC) JFET 产品组合

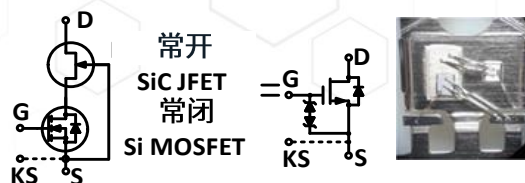
安森美的全新 EliteSiC 系列 JFET 产品组合具备出色的开关速度与极低的单位面积导通电阻 ($R_{DS(on)} \times \text{面积}$)，可显著提升 UPS 系统的效率，并降低热损耗。此外，SiC JFET 还能提升静态开关的性能与可靠性，是静态开关应用的理想选择。



SiC Combo JFET

关键特性：

- 1 个封装内含 2 颗芯片 → Combo JFET
 - 可分别接入 MOSFET 与 JFET 的栅极 → 实现更优的开关电压变化率 (dV/dt) 控制
 - 超低 $R_{DS(on)}$ 、高脉冲电流
 - 1200V, $R_{DS(on)} \leq 10\text{m}\Omega$
 - 750V, $R_{DS(on)} \cdots 5\text{m}\Omega - 10\text{m}\Omega$
 - 目标应用：固态断路器、隔离开关
- 进一步了解 [SiC Combo JFET 产品组合](#)



SiC Cascode JFET

关键特性：

- Cascode 结构共封装 2 颗芯片
 - 兼容拾取贴装工艺，可直接替换标准常关型 MOSFET
 - 超低 $R_{DS(on)}$ 、高脉冲电流
 - 1700V, $R_{DS(on)} \cdots 410\text{m}\Omega$
 - 1200V, $R_{DS(on)} \cdots 9\text{m}\Omega - 410\text{m}\Omega$
 - 750V, $R_{DS(on)} \cdots 5.4\text{m}\Omega - 58\text{m}\Omega$
 - 目标应用：电源、逆变器、车载充电器、DC-DC 转换器
- 进一步了解 [SiC Cascode JFET 产品组合](#)

IGBT 分立器件

与 Si MOSFET 相比，IGBT 在同等材料厚度下可提供更高的阻断电压，因此非常适合高压应用。IGBT 开关是 DC/AC 逆变器和图腾柱 PFC 慢桥臂的理想选择。

场截止 VII、IGBT、1200V

- 全新 1200V 沟槽场截止 VII IGBT 系列
- 快速开关型，适合高开关频率应用
- 改善了寄生电容，适合高频操作
- 优化了二极管，实现低 V_F 和软度

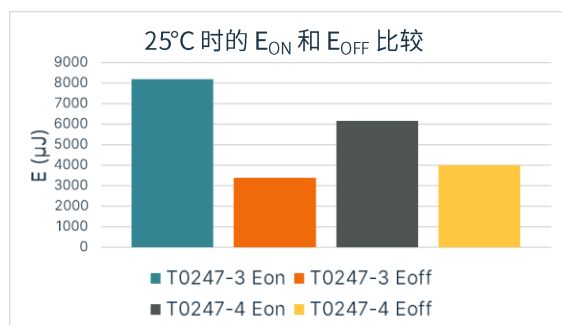


图 10: T0247-3 和 T0247-4 封装的场截止 VII 开关损耗比较

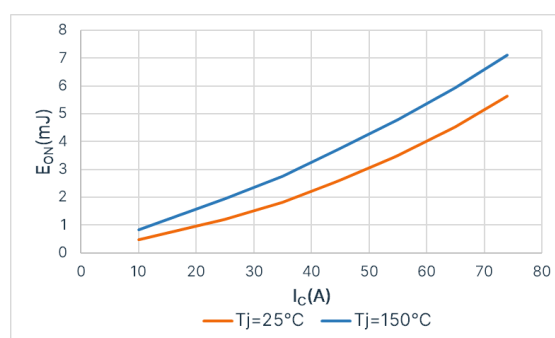


图 9: 场截止 VII 的导通损耗 ($V_{CE}=600\text{V}$)

IGBT [FGY4L140T120SWD](#)

- FS7 系列 1200V、140A IGBT
- T0247-4 封装具有较低的 E_{on} ，可支持更高的开关频率和功率

UPS 系统中的功率集成模块 (PIM)

安森美在工业功率集成模块 (PIM) 设计领域表现出色，利用 SiC MOSFET 和 IGBT 技术实现 UPS 设计改进，其中包括使用 1200 V SiC 器件的 PFC、DC/DC 和逆变器模块。能源基础设施行业以非常快的速度采用了 SiC 功率器件，旨在提高效率或增加功率密度。得益于更低的开关损耗，SiC 功率器件可以实现更高的效率，降低散热要求，或者实现更高的开关频率，减小无源元件的尺寸和成本，从而弥补 SiC 功率器件成本较高的缺点。

事实证明，在电气和热性能及功率密度方面，采用 SiC MOSFET 模块均展现出明显优势。安森美已发布第二代 1200V SiC 模块，采用 M3S MOSFET 技术，着重于提升开关性能和减少 $R_{DS(on)}$ * 面积。

表 3: 用于 UPS 的 SiC PIM 模块

半桥（双管）模块	全桥（四管）模块	T 型和 Vienna 模块	升压级模块
半桥 SiC PIM 清单	全桥 SiC PIM 清单	推荐 SiC PIM 清单	推荐 SiC PIM 清单

全 SiC PIM [NXH011F120M3F2PTHG](#)

SiC 1200V 全桥模块还包含一个带有 HPS DBC 的热敏电阻，采用 F2 封装。

- M3S MOSFET 技术提供 $R_{DS(ON)}$ 典型值 = 11.3 mΩ (在 $V_{GS} = 18V$ 、 $I_D = 100A$ 条件下)
- 使用 [Elite Power 仿真工具](#) 和 [PLECS 模型生成工具](#) 可对采用 SiC 模块的各种电源拓扑进行仿真。

全 SiC PIM [NXH008T120M3F2PTHG](#)

基于 1200V M3S 技术的 T 型中性点箝位转换器 (TNPC) SiC 模块

- M3S MOSFET 技术提供 $R_{DS(ON)}$ 典型值 = 8.5 mΩ (在 $V_{GS} = 18V$ 、 $I_D = 100A$ 条件下)

IGBT PIM [NXH800H120L7QDSG](#)

额定电压为 1200V、额定电流为 800A 的 IGBT 半桥功率模块，采用 PIM11 (QD3) 封装

- 新的场截止沟槽 7 IGBT 技术和第 7 代二极管可提供更低的导通损耗和开关损耗，使设计人员能够实现高效率和优异的可靠性
- NTC 热敏电阻，低电感布局



图 8: 各种安森美模块封装

表 4: 用于 UPS 的 IGBT 和混合 PIM 模块

基于 IGBT 的 PIM 模块	混合 PIM 模块 (IGBT + SiC)
可用 PIM 模块 (各种拓扑)	可用 PIM 模块 (各种拓扑)

Uninterruptible Power Supply (UPS)

获取最新版本

onsemi™

Intelligent Technology. Better Future.

Register now to unlock all System Solution Guides and get additional exclusive benefits!

- Join the conversation on community forum.
- Utilize Elite Power Simulator & other developer tools.
- Watch exclusive webinars and seminars.

»»» Open full System Solution Guide «««



onsemi, the onsemi logo, and other names, marks, and brands are registered and/or common law trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba "onsemi" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries. onsemi owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of onsemi's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. onsemi reserves the right to make changes at any time to any products or information herein, without notice. The information herein is provided "as-is" and onsemi makes no warranty, representation or guarantee regarding the accuracy of the information, product features, availability, functionality, or suitability of its products for any particular purpose, nor does onsemi assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using onsemi products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by onsemi. "Typical" parameters which may be provided in onsemi data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. onsemi does not convey any license under any of its intellectual property rights nor the rights of others. onsemi products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use onsemi products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold onsemi and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that onsemi was negligent regarding the design or manufacture of the part. onsemi is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.