



系统方案指南——预览

AI数据中心



onsemi.cn



概览

应用

系统目标

03

04

市场信息与趋势

05

系统实施

AI数据中心主体架构

服务器机架结构

07

08

系统描述

AI数据中心系统概览, AC-DC转换

热插拔与中间总线转换器(IBC), 多相及负载点(PoL) DC-DC配电

09

10

解决方案概览

AI数据中心框图

拓扑结构

AI服务器电源 (PSU) 参考设计

碳化硅(SiC)技术

T10低压-中压硅MOSFET

AC-DC控制器

GaN驱动器与iGaN器件

多相控制器与智能功率级模块

负载点降压稳压器与智能熔丝

11

12

13

14

16

17

18

19

20

推荐产品

21



onsemi
System Solution Guide
AI Data Center

立即注册, 解锁全部系统方案指南



1



2



3



4



5



6



7



8



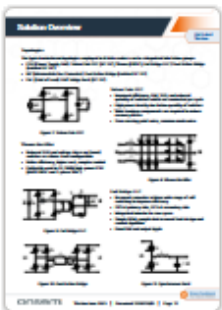
9



10



11



12



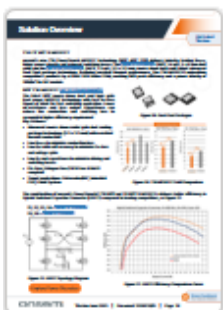
13



14



15



16



17



18



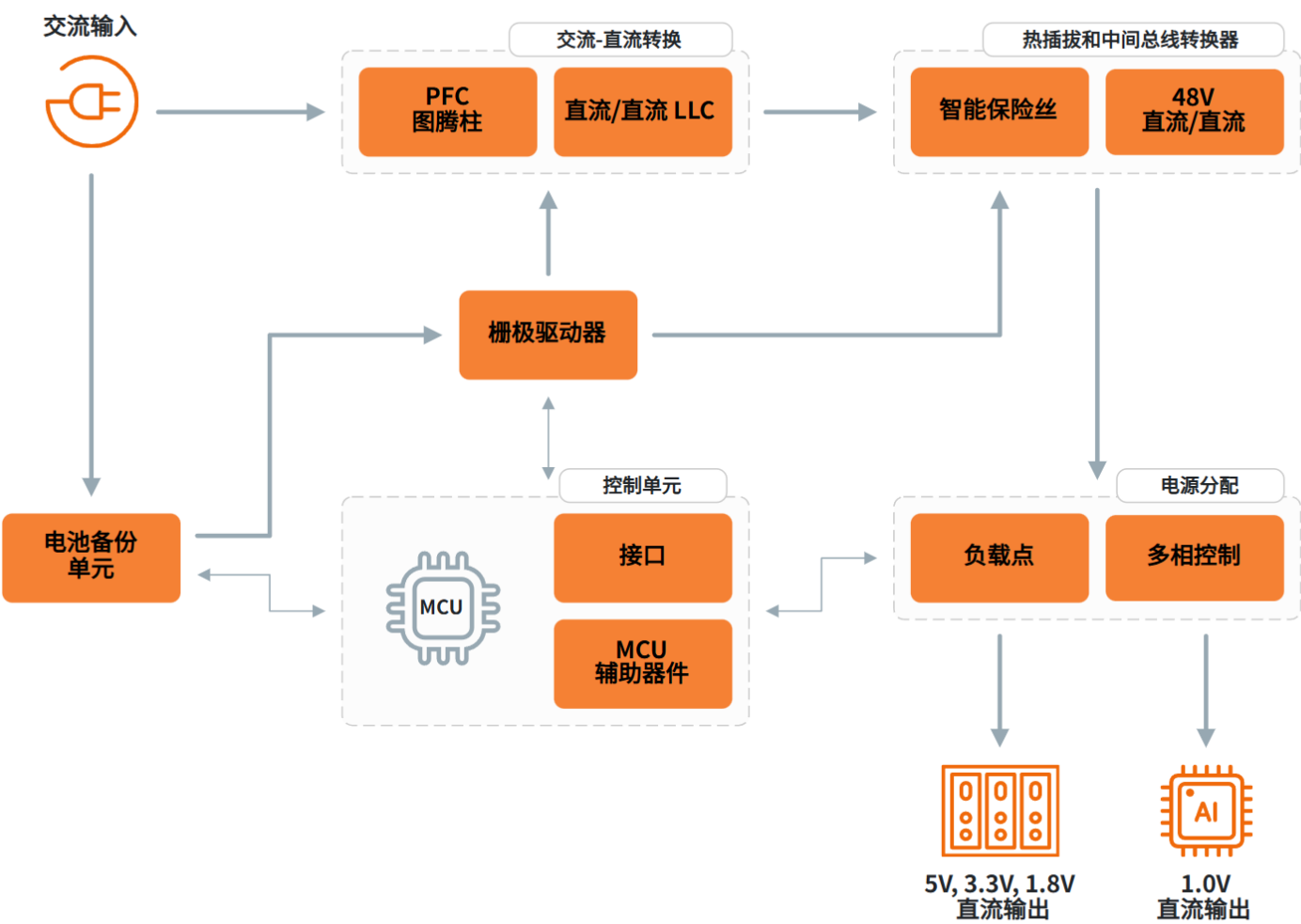
19



20

框图——AI数据中心

下方的框图展示了安森美（onsemi）推荐的AI数据中心解决方案。该图详细说明了AI数据中心采用的AC-DC转换与DC-DC配电级。安森美通过整合尖端技术实现协同效应，方案融合了先进的硅基（Si）、碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）功率开关技术，同时集成栅极驱动器、多相控制器及48V控制器、智能功率级（SPS）模块、智能熔丝以及负载点（PoL）降压转换器等多种元器件。该组合方案可显著提升系统能效与功率密度，从而大幅缩减系统尺寸。



使用我们的交互式框图工具



打开交互式框图工具

参考设计——12kW AI 云计算电源单元

安森美凭借其业界领先的硅 (Si) 和碳化硅 (SiC) 技术, 走在推动AI未来发展的前沿, 为数据中心提供从电网到 GPU 的一整套电源解决方案 (从 3kW 到 25-30kW HVDC)。我们的技术旨在满足AI驱动运算带来的激增电力需求, 确保更高的效率和更低的总拥有成本 (TCO)。通过专注于优化能源使用和提升功率密度, 我们的解决方案不仅结构紧凑, 还支持可持续的生态系统。

安森美的12kW电源单元 (PSU) 参考设计在市场上脱颖而出, 凭借卓越的输出功率、先进的技术与高能效, 成为现代数据中心的理想解决方案。12kW 的功率输出比竞争对手高出 50%, 能够有效满足AI和云计算环境的严苛要求。

12 kW AI 云计算电源单元 (PSU) 规格

通过集成先进的 M3S MOSFET + SiC JFET 器件, 确保了卓越的性能, 具备更高的开关频率和更强的热管理能力。其转换效率高达 98%, 显著降低了能源成本和冷却需求。

主要特性:

- 输入电压: $V_{IN} = 180 - 305 \text{ VAC}$
- 输入频率: $F_{IN} = 47 - 63 \text{ Hz}$
- 最大输入电流: $I_{IN} = 68 \text{ A}$
- 输出电压: $V_{OUT} = 50 \text{ V}$
- 峰值效率: 98 % (@ 277 V_{IN} 与 50% 负载)
- 总谐波失真 (THD) : $\leq 5\%$ @ 30% 至 100% 输出功率
- 保持时间: 20 ms @ 满载
- 外形尺寸: 80 x 42 x 750 mm, 功率密度达 75 W/in³

联系销售

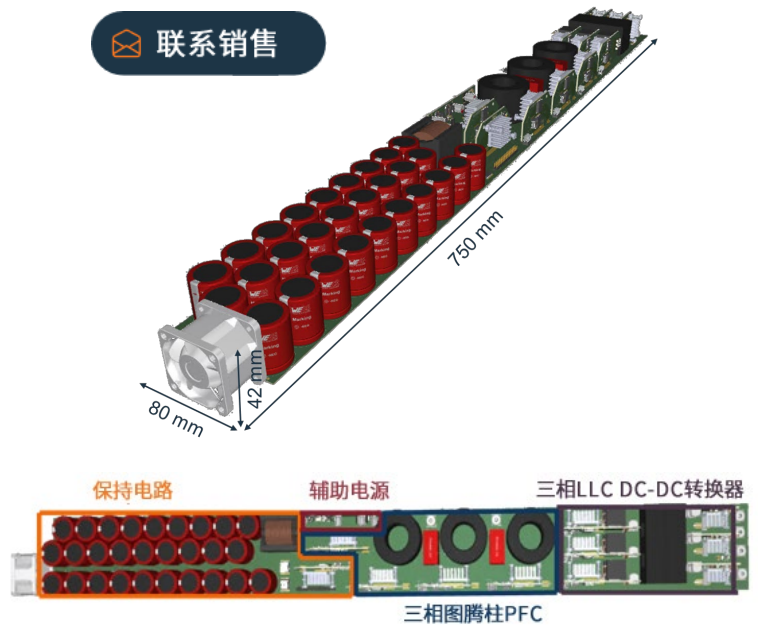


图 12: 12 kW AI 云计算电源单元参考设计

三相 TP PFC + 保持电路

- [UJ4SC075018L8S](#) (fast leg)
- [UJ4SC075005L8S](#) (slow leg)
- [NCP51752](#)

三相 LLC DC-DC 转换器

- [UJ4SC075008L8S](#)
- [NTMFSCH1D4N08X](#)
- [NCP51752](#)
- [NCP4306](#)

辅助电源+检测

- [NCP781](#)
- [NCP1060](#)
- [FAN65004B](#)
- [NCS20071](#)

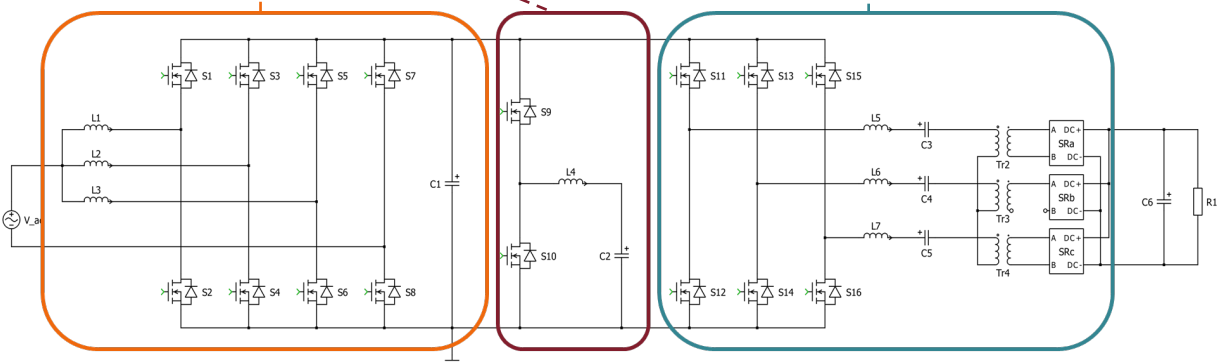


图 13: 12 kW AI 云计算电源单元原理图

碳化硅 (SiC) 解决方案

获取最新版本

碳化硅

安森美的 650V M3S EliteSiC MOSFET 凭借卓越的开关性能和更低的器件电容, 实现了更高的效率。这项前沿技术在 ORV3 电源单元 (PSU) 中实现了高达 97.5% 的峰值效率。在高速开关频率应用中, 凭借业界领先的品质因数 (Figure-of-Merit, FoM), 在硬开关和软开关应用中均表现出色, 在 PFC (功率因数校正) 级效率最高可达99.6%。此外, 安森美高性能的 SiC 共源共栅 (Cascode) JFET 具备高速开关、低导通电阻以及与现有驱动器兼容的优势, 成为超大规模数据中心极具吸引力的解决方案, 可显著降低系统成本并提供出色的能效。

650V SiC MOSFET [NTBL023N065M3S](#)

650V M3S SiC MOSFET 系列专为高速开关应用而优化。其在 18V 栅极驱动下表现最佳, 在 15V 电压下也表现出色。TOLL 封装采用开尔文源极 (Kelvin Source) 配置, 减少了寄生源极电感, 显著提升了热性能和开关性能。

主要特性:

- 带有开尔文源极配置的TOLL封装
- 卓越的品质因数 ($FOM = R_{DS(on)} \times E_{oss}$)
- 超低栅极电荷 ($Q_{G(tot)} = 69 \text{ nC}$)
- 高速开关与低电容 ($C_{oss} = 152 \text{ pF}$)
- 栅极驱动电压范围为15V至18V
- $Typ. R_{DS(on)} = 23 \text{ m}\Omega$ at $V_{gs} = 18\text{V}$
- 典型导通电阻 $R_{DS(on)} = 23 \text{ m}\Omega$ (当 $V_{gs} = 18\text{V}$ 时)
- 100%雪崩测试合格
- 目标应用领域: 数据中心、服务器电源、云系统、电信

进一步了 [EliteSiC MOSFET M3S 系列产品](#)



图 14: 用于AI数据中心的 650V M3S SiC MOS 封装

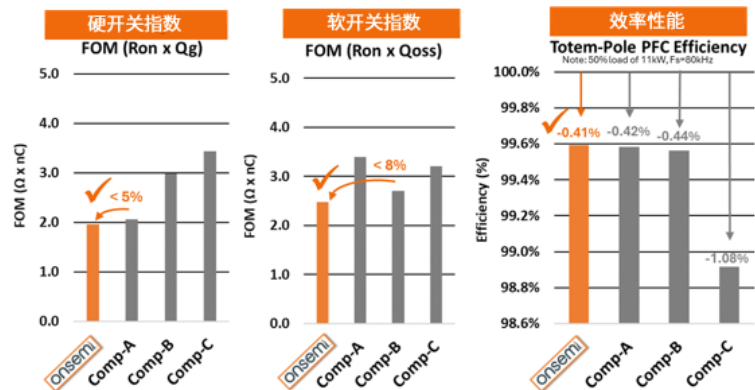


图 15: 650V M3S SiC MOSFET FoM 比较

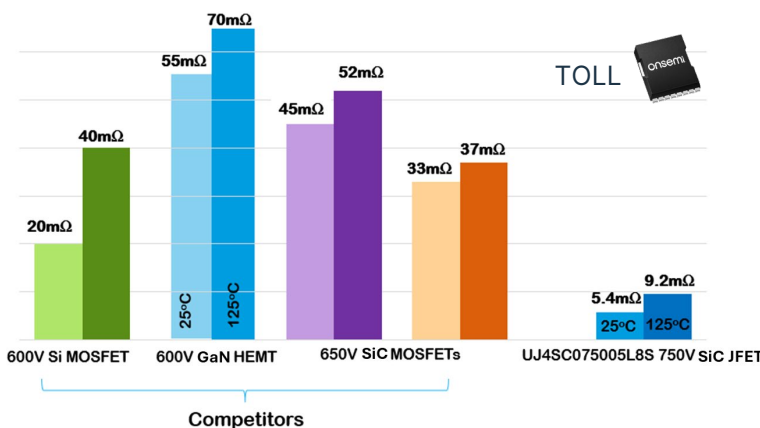


图 16: $R_{DS(on)} \times \text{面积}$ 比较

750V SiC 共源共栅 JFET

在软开关应用中, 实现成本与性能之间的最佳平衡; 在高压直流HVDC ORing (防止反向输入电流) 应用中, 实现成本与可靠性之间的最佳平衡, 同时保持与超级结 FET (SJ FET) 相同的驱动兼容性。

主要特性:

- 沟槽结构, 单元间距更小
- 优化的漂移区设计
- 更薄的衬底厚度
- 行业内单位面积最低导通电阻 ($R_{DS(on)} \times \text{面积}$)
- 目标应用领域: AI数据中心电源、电动汽车充电、功率因数校正 (PFC)、太阳能逆变器

进一步了解 [SiC 共源共栅JFET 系列产品组合](#)

下载应用笔记

立即仿真

onsemi™

Intelligent Technology. Better Future.

立即注册，解锁所有系统方案指南并获得更多独家优惠！

- 加入社区论坛讨论。
- 使用Elite Power仿真工具和其他开发工具。
- 观看独家网络研讨会和讲座。

浏览完整的系统方案指南



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.