



中电国基南方集团有限公司

The CETC logo is displayed within a red rectangular box. It features the letters 'CETC' in white, bold, sans-serif font, with a small blue and red graphic element above the 'C'.

SiC电力电子器件产品简册



SiC 电力电子器件实现了设备的节能化和小型化，是新一代“绿色元器件”。

中电国基南方集团公司始终聚焦于第三代半导体器件研发和应用，在功率半导体领域，推出一系列更节能、更可靠、更具性价比的 SiC 电力电子器件，满足电动汽车、逆变器、电源高效、小型化要求。





中电国基南方集团有限公司

• • • • •

用“芯”创造未来

用“芯”服务，始终将用户的需求放在一切工作的首位

用“芯”生产，始终为国内外用户提供高品质的产品

用“芯”发展，始终致力于成为国内卓越、世界一流的SiC电力电子元器件产品

目录 Contents

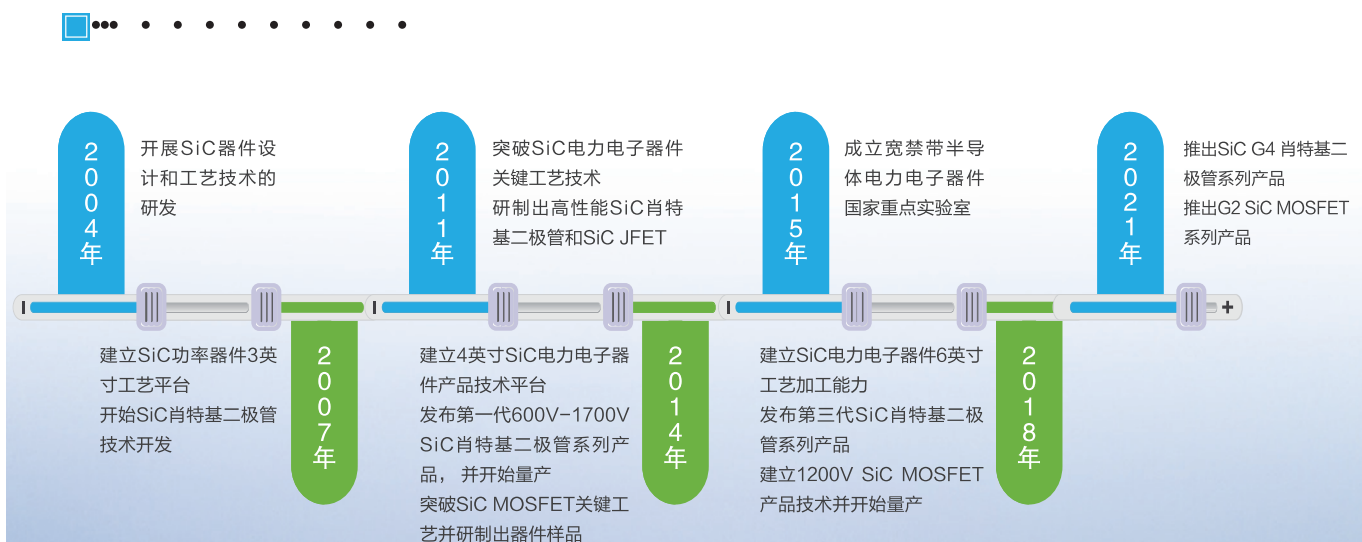
■ 公司简介	02
■ 承担的重大项目与工程	03
■ 体系能力介绍	04
■ SiC MOSFET	06
■ 第二代 SiC MOSFET 产品系列	08
■ 第一代 SiC MOSFET 产品系列	09
■ SiC SBD	10
■ 第四代 SiC SBD 产品系列	12
■ 第三代 SiC SBD 产品系列	14
■ SiC 器件可靠性	16
■ 应用方案	17

公司简介

中电国基南方集团有限公司是国内最早从事SiC电力电子器件研发和生产的企業。在SiC为代表的第三代功率半导体领域承担了国家科技重大专项、“863”、“973”、国家重点研发计划等超过80项国家级课题；申请发明专利132项，其中PCT9项，已授权67项。

国基南方是“宽禁带半导体电力电子器国家重点实验室”的依托建设单位，实验室拥有专职科研人员60人，博士14名，R&D投入4500万元/年，拥有专业化、完整的6英寸SiC电力电子芯片生产能力。

2018年完成国内首条碳化硅量产工艺线，规划产能10万片/年。产品系列分为电压覆盖650V-6500V，电流覆盖2A-50A的SiC肖特基二极管，以及电压覆盖650V-6500V，电流覆盖10A-150A的SiC MOSFET器件，产品性能和可靠性满足多种应用需求，已应用于新能源汽车及充电设备、轨道交通、新能源发电、电网传输、家用电子设备等领域。



承担的重大项目与工程

承担国家 重点 研发项目

- 01 中低压 SiC 材料、器件及其在**电动汽车充电设备**中的应用示范
- 02 宽禁带半导体**电机控制器**开发和产业化
- 03 高压大功率 SiC 材料、器件及其在**电力电子变压器**中的应用示范
- 04 碳化硅大功率电力电子器件及应用基础理论研究
- 05 高温电力电子学及系统评测方法研究
- 06 碳化硅大功率电力电子器件及应用基础理论研究
- 07 新一代碳化硅电力电子器件**共性技术标准**研究

承担国家 重大工程

- 08 SiC 电力电子器件与**模块产业化**重点项目
- 09 基于 sic 的第三代电力电子器件**模块批量生产能力建设**

获得荣誉



- ◆ WM1A系列SiC MOSFET入选国务院国资委2021年第四届数字中国“**十大国有企业数字技术成果**”
- ◆ 高压大功率SiC电力电子器件关键技术被评为“**第十三届中国半导体创新产品和技术**”
- ◆ 高电流密度SiC电力电子器件关键技术及应用获“**2019年北京市技术发明二等奖**”
- ◆ 面向高功率密度应用的高温可靠、大容量SiC器件技术获“**2020年中国电工学会技术发明一等奖**”
- ◆ 高压大功率SiC电力电子器件关键技术及应用获“**2018年中国电子学会技术发明三等奖**”
- ◆ 制定标准
 - * **国家标准**——半导体芯片产品 第1部分：采购和使用要求GB/T35010.1-2018（牵头）
 - * **行业标准**——电力电子器件用碳化硅外延片规范SJ21535-2018（牵头）
 - * **行业标准**——碳化硅外延片表面缺陷测试方法SJ 21493-2018（牵头）
 - * **团体标准**——牵头或参与制定13项团体标准，“中低压碳化硅功率肖特基二极管”、“中低压碳化硅金属氧化物半导体场效应晶体管”正在申报行业标准

体系能力介绍

统合型生产体系

中电国基南方始终追求“质量第一”的理念，并塑之“统合型生产体系”，从严格管控的外延生长→经验丰富的设计团队→现代化的工艺线生产→稳定可靠的封装能力，提供最优质的SiC电力电子器件。

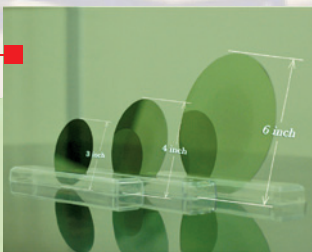
高品质

为追求质量第一的理念，销售、研发、生产和服务紧密配合，严抓每个经营细节，精益求精。

稳定交付

扎根基础，长远谋划，建立一套较为完整独立的研发生产体系，实现交付稳定。

国家有源层优化生长技术研究应用中心，主研SiC外延生长、表征，净化面积1000平方米，供片能力超过3万片/年



2015年9月30日，科技部批准成立**宽禁带半导体电力电子器件国家重点实验室**。实验室拥有一支毕业于国内外知名高校的核心产品研发设计团队，目前拥有专职科研人员60人；专利受理300余项，其中发明专利超过200项，PCT 10项；R&D投入4500万元/年。先后承担并完成了多项国家SiC电力电子器件重大专项、科技部“重点研发计划”等方面的研究课题。



SiC SBD

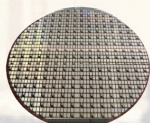
低导通电压、低开关损耗

650V~6500V/2A~50A

SiC MOSFET

高速开关、低导通电阻

650V~6500V/17mΩ~1000mΩ



SiC 晶圆



TO-252



TO-263-2



TO-220C-2L



TO-220FM



TO-247-2L



TO-247-3L



TO-247-4L



具备最专业、最完整的6英寸SiC电力电子器件生产能力，净化面积4000平方米，专业设备300多台套。

具有先进的器件测试能力和完善的可靠性试验及分析条件。最专业化的SiC器件动静态测试能力。

中电科电子元器件可靠性保障中心。

SiC MOSFET

中电国基南方量产平面栅型 SiC MOSFET，立足于自有的 6 英寸 SiC 功率芯片工艺线，突破高迁移率栅氧、优化单胞尺寸和衬底减薄等技术，产品具有更高的阻断电压、更快的开关频率、更强的耐高温特性，及系统优势：更低功率损耗、更高功率密度、更高工作频率、更高工作温度、更低 EMI，最重要的是更小系统尺寸和成本，从而提高能效。

产品组合涵盖 650V、900V、1200V、1700V、3300V 和 6500V 电压等级，导通电阻额定值覆盖 10mΩ 至 1000mΩ，在各个重点领域中已经大批量使用，具有出众的可靠性。

Breakdown voltage

650V	900V	1200V	1700V	3300V	6500V
------	------	-------	-------	-------	-------

Series

G2	G2	G1	G2	G1	G1	G1
----	----	----	----	----	----	----

On-state resistance

20~60mΩ	25~60mΩ	25~160mΩ	16~75mΩ	45~900mΩ	50mΩ	160mΩ
---------	---------	----------	---------	----------	------	-------

Focus Applications

车载 OBC/DCDC 服务器电源 通信电源 电机驱动 新能源发电	车载 OBC 逆变器 充电模块 电机驱动 储能系统	逆变器 充电模块 新能源发电 辅助电源	轨道交通 电网输变电	轨道交通 电网输变电
---	---------------------------------------	------------------------------	---------------	---------------

产品特性

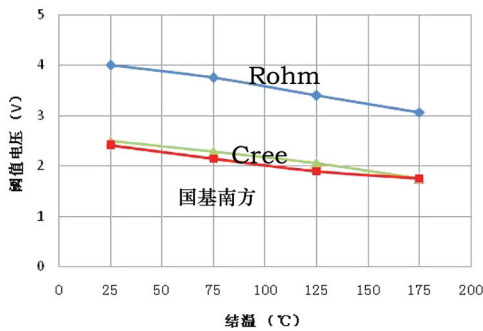
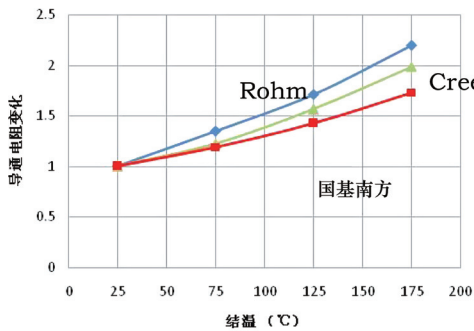
- 更低的电容和栅极电荷
- 热导率高，开关损耗受温度影响小
- 具有极低反向恢复电荷

产品益处

- 更低的系统成本
- 更小的系统体积
- 更低的系统设计复杂度

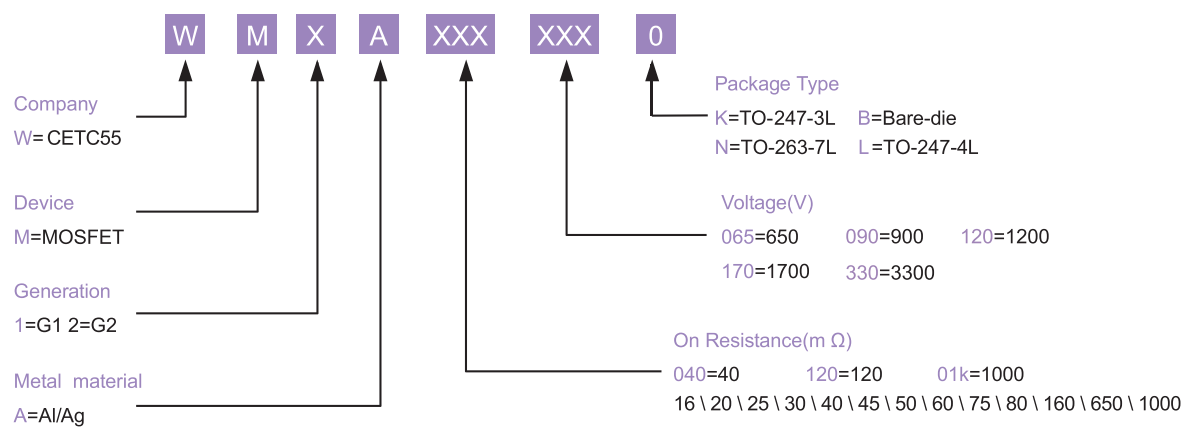
产品优势

- 绝佳的栅极氧化层可靠性
- 极低的开关损耗和导通损耗
- 与硅基MOS管和IGBT兼容的驱动（+18 V）
- 充足的短路抗雪崩能力



国基南方（CETC）SiC MOSFET 产品与国外产品主要性能对比图

产品型号组成



V_{DS} (V)	$R_{DS(on)}$ (mΩ)				产品技术
650	20	WM2A020065K	WM2A020065L	WM2A020065N	G2
	30	WM2A030065K	WM2A030065L	WM2A030065N	G2
	45	WM2A045065K	WM2A045065L	WM2A045065N	G2
	60	WM2A060065K	WM2A060065L	WM2A060065N	G2
900	25	WM2A025090K	WM2A025090L	WM2A025090N	G2
	60	WM2A060090K	WM2A060090L	WM2A060090N	G2
1200	16	WM2A016120K	WM2A016120L		G2
	25	WM1A025120K1	WM1A025120L		G1
	30	WM2A030120K	WM2A030120L	WM2A030120N	G2
	40	WM1A040120K	WM1A040120L		G1
	40	WM2A040120K	WM2A040120L	WM2A040120N	G2
	75	WM2A075120K	WM2A075120L	WM2A075120N	G2
	80	WM1A080120K1	WM1A080120L1		G1
	160	WM1A160120K	WM1A160120L		G1
1700	45	WM1A045170K	WM1A045170L		G1
	650	WM1A650170K	WM1A650170L		G1
	1000	WM1A01K170K	WM1A01K170L	WM1A01K170N	G1
3300	50		WM1A050330L		G1

第二代 SiC MOSFET 产品系列

第二代 (G2) SiC MOSFET 采用衬底减薄、高迁移率栅氧和单胞尺寸缩小等技术, 提升了芯片的电流密度, 降低了对驱动栅压的需求。650V-1200V SiC MOSFET 应用目标为替代 Si SJ-MOS 和 IGBT 器件, 其具有高温低损耗、高开关频率等优势, 且 SiC MOSFET 具备高效体二极管, 可以实现电路拓扑的简化, 系统工作频率、效率的提升。

产品特点

- 栅极驱动 15-18V, 可兼容现有 IC ;
栅压范围 -10V - +22V
- 降低芯片 Qg、电容, 具有更低的开关损耗
- 更低的导通电阻, 降低体二极管恢复时间
- 工业级和汽车级 (AG) 合格器件

G2 SiC MOSFET 650V 产品参数列表

Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A) T _C =25°C	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (°C)
WM2A020065K	TO-247-3	650	20	72	2.6	187	312	175
WM2A030065K		650	30	55	2.6	110	187	175
WM2A045065K		650	45	45	2.6	80	168	175
WM2A060065K		650	60	30	2.6	50	150	175
WM2A020065L	TO-247-4	650	20	72	2.6	187	312	175
WM2A030065L		650	30	55	2.6	110	187	175
WM2A045065L		650	45	45	2.6	80	168	175
WM2A060065L		650	60	30	2.6	50	150	175
WM2A020065N	TO-263-7	650	20	72	2.6	187	312	175
WM2A030065N		650	30	55	2.6	110	187	175
WM2A045065N		650	45	45	2.6	80	168	175
WM2A060065N		650	60	30	2.6	50	150	175

G2 SiC MOSFET 900V 产品参数列表

Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A) T _C =25°C	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (°C)
WM2A025090K	TO-247-3	900	25	70	2.6	187	312	175
WM2A060090K		900	60	32	2.6	50	150	175
WM2A025090L	TO-247-4	900	25	70	2.6	187	312	175
WM2A060090L		900	60	32	2.6	50	150	175
WM2A025090N	TO-263-7	900	25	70	2.6	187	312	175
WM2A060090N		900	60	32	2.6	50	150	175

G2 SiC MOSFET 1200V 产品参数列表

Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A) T _C =25°C	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (°C)
WM2A016120K	TO-247-3	1200	16	112	2.6	242	535	175
WM2A030120K		1200	30	65	2.6	187	312	175
WM2A040120K		1200	40	62	2.6	112	269	175
WM2A075120K		1200	75	33	2.6	103	136	175
WM2A016120L	TO-247-4	1200	16	112	2.6	242	535	175
WM2A030120L		1200	30	65	2.6	187	312	175
WM2A040120L		1200	40	62	2.6	112	269	175
WM2A075120L		1200	75	33	2.6	103	136	175

Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A) T _C =25℃	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (℃)
WM2A030120N	TO-263-7	1200	30	65	2.6	187	312	175
WM2A040120N		1200	40	62	2.6	112	269	175
WM2A075120N		1200	75	33	2.6	103	136	175

■ SiC MOSFET 高压产品参数列表

Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A)	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (℃)
WM1A050330L	TO-247-4	3300	50	25	2.6	/	/	175

第一代 SiC MOSFET 产品系列

第一代 G1 SiC MOSFET 采用平面栅结构，产品性能更坚固。

■ 产品特点

- 导通电阻在全温区参数变化小，更适合高温应用
- 推荐栅极驱动电压 18-20V，栅压范围 -10V - +25V
- 超过 3 年的批量出货，品质出众

■ G1 SiC MOSFET 1200V 产品参数列表

Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A) T _C =25℃	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (℃)
WM1A025120K1	TO-247-3	1200	25	90	2.6	195	370	150
WM1A040120K		1200	40	60	2.6	142	330	150
WM1A080120K1		1200	80	36	2.6	79	192	150
WM1A160120K		1200	160	18	2.6	49	125	150
WM1A025120L	TO-247-4	1200	25	90	2.6	195	370	150
WM1A040120L		1200	40	60	2.6	142	330	150
WM1A080120L1		1200	80	36	2.6	79	192	150
WM1A160120L		1200	160	18	2.6	49	125	150
WM1A160120E	TO-252	1200	160	18	2.6	46	100	150

■ G1 SiC MOSFET 1700V 产品参数列表

Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A) T _C =25℃	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (℃)
WM1A045170K	TO-247-3	1700	45	72	2.6	193	520	150
WM1A650170K		1700	650	7	2.6	23	69	150
WM1A01K170K		1700	1000	5	2.6	21.8	69	150
WM1A045170L	TO-247-4	1700	45	72	2.6	193	520	150
WM1A650170L		1700	650	7	2.6	23	69	150
WM1A01K170N	TO-263-7	1700	1000	5	2.6	21.8	69	150

SiC SBD

中电国基南方 SiC SBD 产品组合涵盖 650V、1200V、1700V、3300V 和 6500V 电压等级，导通电流额覆盖 2A 至 100A，是行业内最先进最齐全的产品平台之一，在各个重点领域中已经大批量使用，具有出众的可靠性。

Breakdown voltage

650V	1200V	1700V	3300V	6500V
------	-------	-------	-------	-------

Series

G4	G3	G4	G3	G3	G3	G3
----	----	----	----	----	----	----

Forword current

2~100A	2~60A	10~50A	1~30A	25A
--------	-------	--------	-------	-----

Focus Applications

PFC 电源 服务器电源 通信电源 SMPS	车载 OBC 新能源发电 充电模块 电机驱动	逆变器 充电模块 新能源发电	高压电源 轨道交通 电网输变电	高压电源 轨道交通 电网输变电
---------------------------------	---------------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------

产品特性

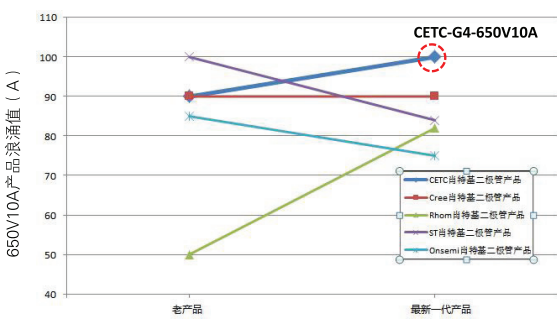
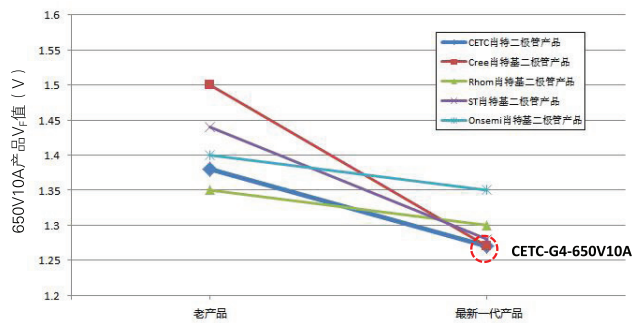
- 无反向恢复电荷
- 高热导率
- 宽禁带宽度

产品益处

- 更低的系统成本
- 更小的系统体积
- 更低的系统设计复杂度

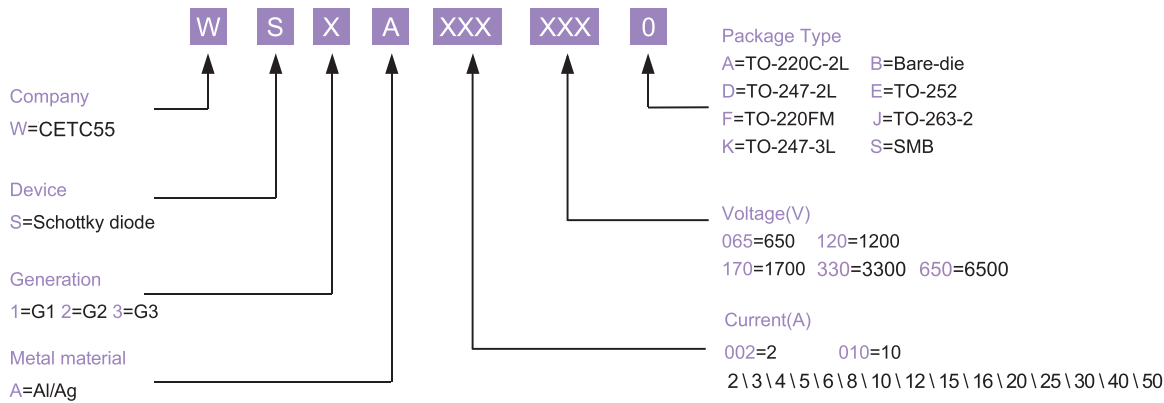
产品优势

- 低关断损耗
- 降低导通损耗
- 开关损耗与开关速度和温度无关



国基南方SiC二极管典型产品与国外产品性能对比图

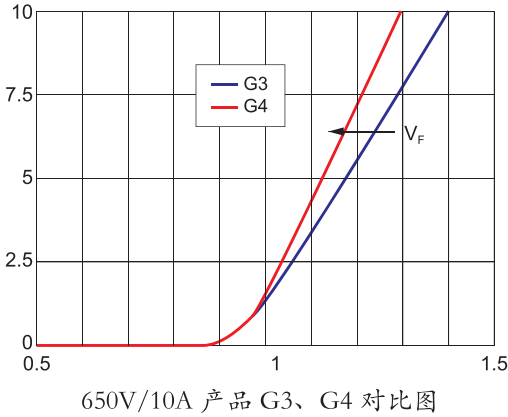
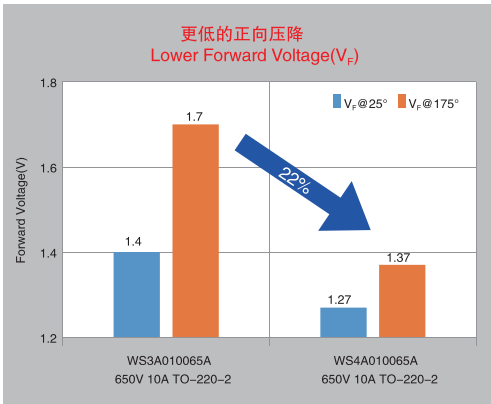
产品型号组成



$V_R(V)$	$I_F(A)$							Bare Die
		TO-252	TO-263-2	TO-220C-2L	TO-220FM	TO-247-2	TO-247-3	
650V	4	WS4A004065E		WS4A004065A				WS4A004065B
	6	WS4A006065E		WS4A006065A	WS4A006065F			WS4A006065B
	8	WS4A008065E		WS4A008065A	WS4A008065F			WS4A008065B
	10	WS4A010065E	WS4A010065J	WS4A010065A	WS4A010065F			WS4A010065B
	20			WS4A020065A		WS4A020065D	WS4A020065K	WS4A020065B
	30					WS4A030065D	WS3A030065K	WS4A030065B
	40						WS4A040065K	
	50					WS4A050065D		WS4A050065B
1200V	2	WS4A002120E		WS4A002120A				WS4A002120B
	5	WS4A005120E		WS4A005120A				WS4A005120B
	10	WS4A010120E	WS4A010120J	WS4A010120A		WS4A010120D		WS4A010120B
	15		WS4A015120J	WS4A015120A		WS4A015120D		WS4A015120B
	20		WS4A020120J	WS4A020120A		WS4A020120D	WS4A020120K	WS4A020120B
	30					WS4A030120D	WS4A030120K	WS4A030120B
	40					WS4A040120D	WS4A040120K	
	50					WS3A050120D		WS4A050120B
1700V	10					WS3A010170D		WS3A010170B
	25					NSD025170D		WS3A025170B
	50					WS3A050170D		WS3A050170B
3300V	1							WS1B001330B
	30					WS1A030330D		WS1A030330B
6500V	25							WS1A025650B

第四代 SiC SBD 产品系列

全新的第四代碳化硅肖特基二极管产品，结合先进的薄片技术与抗浪涌技术，在显著提升产品电流密度、降低正向导通电压的同时，仍保持高的浪涌电流以及低的反向漏电。合理的可靠性设计及规范的产品管控，使第四代产品能稳定工作于多种严苛工况下，在 650V–1200V 电压等级满足各种应用需求。



G4 SiC SBD 650V 产品参数列表

Part No.	V_R (V)	Package	I_F (A)	V_F (V)	I_{FSM} (A)	Q_C (nc)	P_{TOT} (W)	$T_{J(MAX)}$ (°C)
WS4A004065E0	650	TO-252	4	1.27	32	11.5	60	175
WS4A006065E			6	1.27	52	17	83	175
WS4A008065E			8	1.27	70	21	107	175
WS4A010065E			10	1.27	86	25	150	175
WS4A010065J	650	TO-263-2	10	1.27	86	25	150	175
WS4A004065A0	650	TO-220C-2L	4	1.27	32	11.5	60	175
WS4A006065A			6	1.27	52	17	83	175
WS4A008065A			8	1.27	70	21	107	175
WS4A010065A			10	1.27	86	25	150	175
WS4A020065A			20	1.27	160	41	214	175
WS4A006065F	650	TO-220FM	6	1.27	48	17	42	175
WS4A008065F			8	1.27	64	21	54	175
WS4A010065F			10	1.27	80	25	75	175
WS4A020065D	650	TO-247-2	20	1.27	160	41	214	175
WS4A030065D			30	1.3	180	55	268	175
WS4A050065D			50	1.3	300	92	375	175
WS4A020065K	650	TO-247-3	20	1.27	172	50	300	175
WS4A040065K			40	1.27	320	82	428	175

■ G4 SiC SBD 1200V 产品参数列表

Part No.	$V_R(V)$	Package	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$	$Q_C(nc)$	$P_{TOT}(W)$	$T_{J(MAX)}(^{\circ}C)$
WS4A002120E	1200	TO-252	2	1.4	30	10	100	175
WS4A005120E			5	1.4	55	25	150	175
WS4A010120E			10	1.4	90	41	166	175
WS4A010120J	1200	TO-263-2	10	1.4	90	41	166	175
WS4A015120J			15	1.4	135	62	200	175
WS4A020120J			20	1.4	180	80	250	175
WS4A002120A	1200	TO-220C-2L	2	1.4	30	10	100	175
WS4A005120A			5	1.4	55	25	150	175
WS4A010120A			10	1.4	90	41	166	175
WS4A015120A			15	1.4	135	62	200	175
WS4A020120A			20	1.4	180	80	250	175
WS4A010120D	1200	TO-247-2	10	1.4	90	41	166	175
WS4A015120D			15	1.4	135	62	200	175
WS4A020120D			20	1.4	180	80	250	175
WS4A030120D			30	1.4	240	115	320	175
WS4A040120D			40	1.4	300	154	440	175
WS4A050120D0			50	1.6	350	143	600	175
WS4A020120K	1200	TO-247-3	20	1.4	180	82	332	175
WS4A030120K			30	1.4	270	124	400	175
WS4A040120K			40	1.4	360	160	500	175

■ SiC SBD 高压产品参数列表

Part No.	$V_R(V)$	Package	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$	$Q_C(nc)$	$P_{TOT}(W)$	$T_{J(MAX)}(^{\circ}C)$
WS3A010170D	1700	TO-247-2	10	1.5	110	106	300	175
NSD025170D			25	1.6	120	82	375	175
WS3A050170D	1700	TO-247-2	50	1.6	—	505	—	175
WS1B001330B	3300	bare die	1	1.7	7	—	—	175
WS1A030330D		TO-247-2	30	2.3	210	—	—	175
WS1A025650B	6500	bare die	25	3.3	180	318	—	175

第三代 SiC SBD 产品系列

与传统 Si 快恢复二极管相比，SiC 肖特基二极管性能更为优越。SiC 肖特基二极管能耐更高温、高压，能用于更快频率，更适合并联均流；同时，碳化硅肖特基二极管更为明显的优势体现在其反向恢复特性上，这不仅仅体现在 SiC 二极管反向恢复时间（trr）、反向恢复电流（Irr）及反向恢复电荷（Qrr）远小于 Si 二极管，还体现在其反向恢复特性（trr、Irr、Qrr）基本不随温度以及电流变化率变化，使其动态性能更为稳定、可靠。

■ G3 SiC SBD 650V 产品参数列表

Part No.	$V_R(V)$	Package	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$	$Q_C(nc)$	$P_{TOT}(W)$	$T_{J(MAX)}(^{\circ}C)$
WS3A004065E	650	TO-252	4	1.4	40	14	51	175
WS3A006065E			6	1.4	60	18	93	175
WS3A008065E			8	1.4	72	22	107	175
WS3A010065E			10	1.4	90	25	129	175
WS3A006065J	650	TO-263-2	6	1.4	60	18	93	175
WS3A008065J			8	1.4	72	22	107	175
WS3A010065J			10	1.4	90	25	129	175
WS3A020065J			20	1.4	170	40	183	175
WS4A030065J			30	1.5	250	73	220	175
WS3A004065A	650	TO-220C-2L	4	1.4	40	14	51	175
WS3A006065A			6	1.4	60	18	93	175
WS3A008065A			8	1.4	72	22	107	175
WS3A010065A			10	1.4	90	25	129	175
WS3A030065A			20	1.4	170	40	183	175
WS3A030065A			30	1.5	250	73	220	175
WS3A004065F	650	TO-220FM	4	1.4	36	14	30	175
WS3A008065F			8	1.4	70	22	45	175
WS3A010065F			10	1.4	86	25	50	175
WS3A020065F			20	1.4	160	40	75	175
WS3A030065F			30	1.5	200	73	95	175
WS3A010065D	650	TO-247-2	10	1.4	90	25	129	175
WS3A020065D			20	1.4	170	40	183	175
WS3A030065D			30	1.5	250	73	220	175
WS3A050065D			50	1.5	350	118	340	175
WS3A020065K	650	TO-247-3	20	1.4	180	50	258	175
WS3A030065K			30	1.4	270	72	322	175
WS3A040065K			40	1.4	340	80	366	175

■ G3 SiC SBD 1200V 产品参数列表

Part No.	$V_R(V)$	Package	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$	$Q_C(nc)$	$P_{TOT}(W)$	$T_{J(MAX)}(^{\circ}C)$
WS3A002120E	1200	TO-252	2	1.55	20	8	58	175
WS3A005120E			5	1.55	50	18.5	130	175
WS3A010120E			10	1.55	95	29	150	175
WS3A002120J	1200	TO-263-2	2	1.55	20	8	58	175
WS3A005120J			5	1.55	50	18.5	130	175
WS3A010120J			10	1.55	95	29	150	175
WS3A015120J			15	1.55	150	40	174	175
WS3A020120J			20	1.55	180	51	230	175
WS3A002120A	1200	TO-220C-2L	2	1.55	20	8	58	175
WS3A010120A			10	1.55	95	29	150	175
WS3A015120A			15	1.55	150	40	174	175
WS3A020120A			20	1.55	180	51	230	175
WS3A010120D	1200	TO-247-2	10	1.55	95	29	150	175
WS3A015120D			15	1.55	150	40	174	175
WS3A020120D			20	1.55	180	51	230	175
WS4A030120D			30	1.4	240	115	320	175
WS4A040120D			40	1.4	300	154	440	175
WS3A050120D0			50	1.6	350	143	600	175
WS3A010120K	1200	TO-247-3	10	1.55	100	37	260	175
WS3A020120K			20	1.55	190	58	300	175
WS3A030120K			30	1.55	300	80	348	175
WS3A040120K			40	1.55	360	102	460	175

SiC 器件可靠性

SiC MOSFET 典型产品可靠性评价（供参考，以规格书或双方质量协议为准）

寿命试验				
试验项目	试验方法/标准规格	试验时间	抽样数	不良数
高温反偏试验	$T_a = T_{jmax} \setminus V_{DS} = 0.8V_{DSmax}$ EIAJ ED-4701/100-101	1000h	77	0
高温栅偏试验	$T_a = T_{jmax} \setminus V_{GS} = +20V$ EIAJ ED-4701/100-101	1000h	77	0
高温栅偏试验	$T_a = T_{jmax} \setminus V_{GS} = -5V$ EIAJ ED-4701/100-101	1000h	77	0
高温高湿试验	$T_a = 85^\circ\text{C}$ 、 $R_h = 85\%$ 、 $V_R = 100V$ EIAJ ED-4701/100-102	1000h	77	0
温度循环试验	$T_a = -55^\circ\text{C}$ (20min) ~ $T_a = 175^\circ\text{C}$ (20min) EIAJ ED-4701/100-105	1000cycle	77	0
高压蒸煮	$T_a = 121^\circ\text{C}$ 、2bar、 $R_H = 100\%$ JESD22-A102C	48h	22	0
稳态寿命	$T_j = T_{jmax}$	1000h	77	0
高温贮存	$T_a = 175^\circ\text{C}$ EIAJ ED-4701/100-201	1000h	77	0

SiC SBD 典型产品可靠性评价（供参考，以规格书或双方质量协议为准）

寿命试验				
试验项目	试验方法/标准规格	试验时间	抽样数	不良数
高温反偏试验	$T_a = T_{jmax} \setminus V_{DS} = 0.8V_{DSmax}$ EIAJ ED-4701/100-101	1000h	77	0
高温高湿试验	$T_a = 85^\circ\text{C}$ 、 $R_h = 85\%$ 、 $V_R = 100V$ EIAJ ED-4701/100-102	1000h	77	0
温度循环试验	$T_a = -55^\circ\text{C}$ (20min) ~ $T_a = 175^\circ\text{C}$ (20min) EIAJ ED-4701/100-105	1000cycle	77	0
高压蒸煮	$T_a = 121^\circ\text{C}$ 、2bar、 $R_H = 100\%$ JESD22-A102C	48h	22	0
稳态寿命	$T_j = T_{jmax}$	1000h	77	0
高温贮存	$T_a = 175^\circ\text{C}$ EIAJ ED-4701/100-201	1000h	77	0

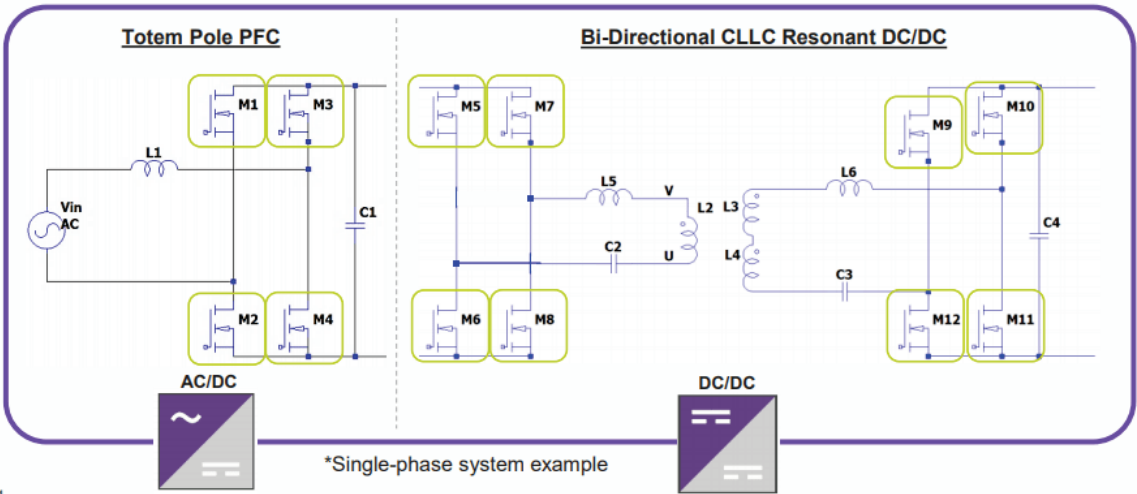
注：

- 高温反偏试验用来判定器件在高电场和高温条件下器件的击穿可靠性；
- 高温栅偏试验用来判定器件在高电场和高温条件下器件的栅氧可靠性；
- 高温高湿试验用来判定塑封体与框架密封性、器件与塑封体的应力匹配以及芯片钝化保护可靠性；
- 温度循环通过高温与低温的不断交替来验证器件内部连接的可靠性，器件不加电。温度循环用来定义不同金属层之间，以及金属与介质之间是否存在热膨胀系数不同带来的失配失效；
- 稳态寿命通过对器件通以恒定的功率来验证器件在最高工作结温下的长时正向工作可靠性。

应用方案

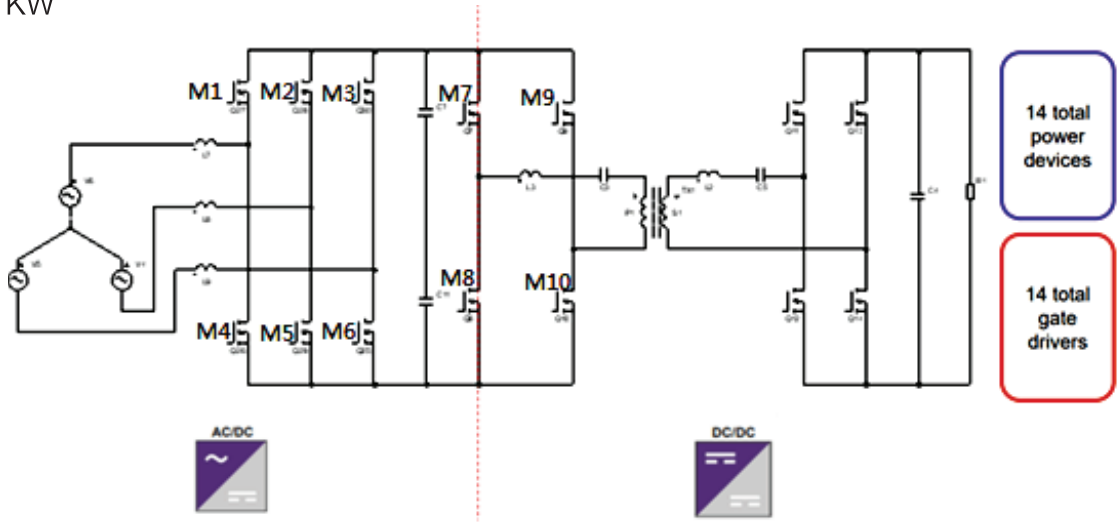
■ 车载 OBC/DCDC

● 6.6KW



器件编码	产品类型	产品型号
M1~M4	650V60mΩ SiC MOSFET	WM2A060065L

● 11KW



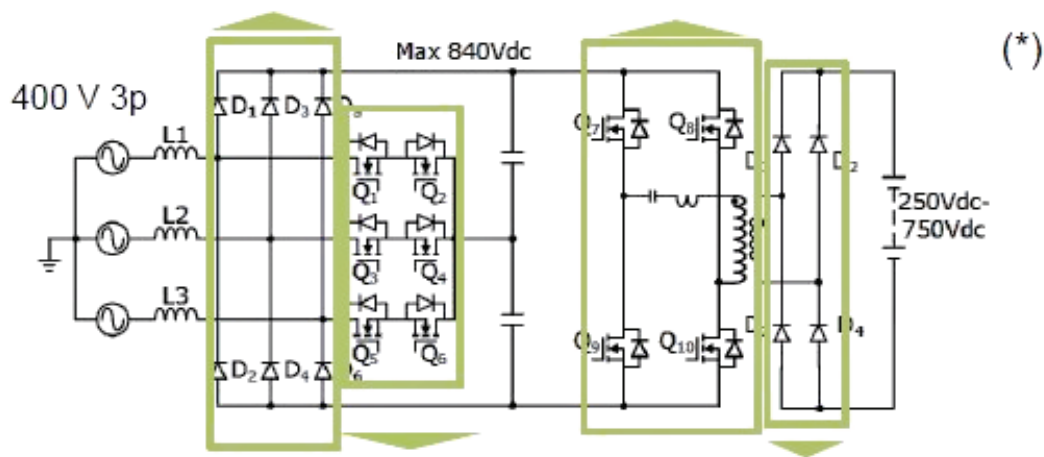
器件编码	产品类型	产品型号
M1~M10	1200V75mΩ SiC MOSFET	WM2A075120L
	1200V80mΩ SiC MOSFET	WM1A080120L1

充电桩参考设计



- 400 VAC三相输入电压
- 输出功率：30kW
- 输出电压 800V DC
- 开关频率：300kHz

12 × 1200V SiC SBD	16 × 1200V SiC MOSFET
--------------------	-----------------------

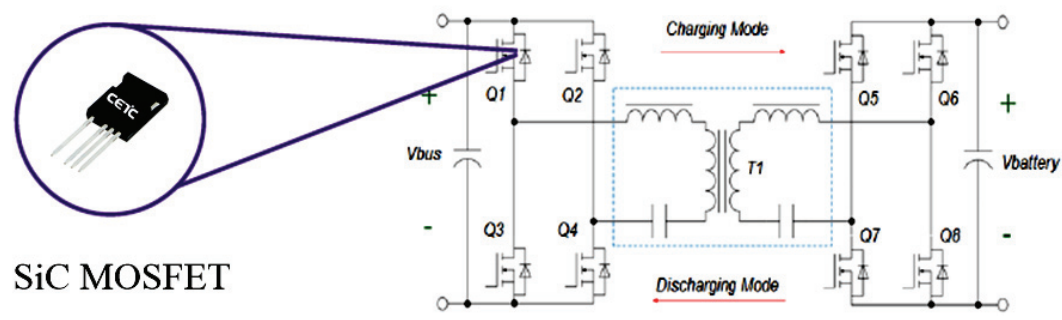


12 × 650V SiC SBD	8 × 1200V SiC SBD
-------------------	-------------------

Stage	Switching Freq.	Devices	Product	Pcs
AC/DC	40 kHz	650V MOS	WM2A017065L	12
		1200V SBD	WS4A040120K	12
DC/DC	Up to 300kHz	1200V MOS	WM1A040120L	16
		1200V SBD	WS4A040120K	8

*) 简化框图，仅作展示说明而非材料清单

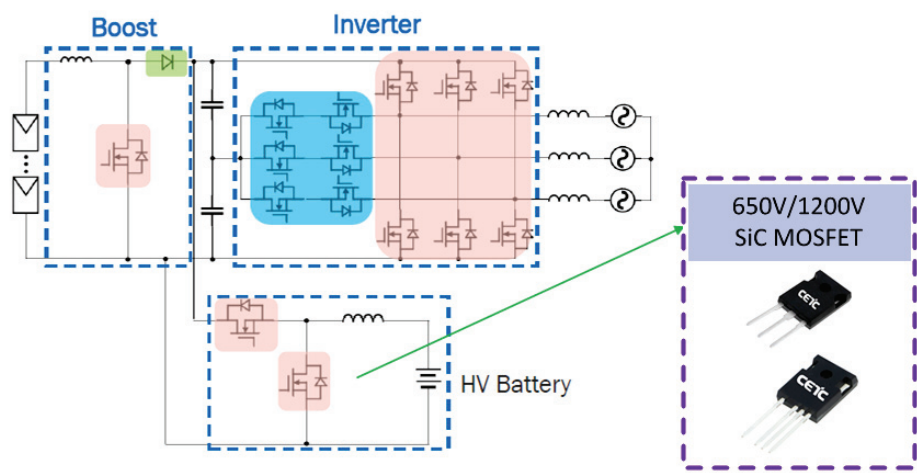
■ 储能



SiC MOSFET

22KW DC/DC双向全桥方案

应用拓扑	产品类型	产品型号
DC/DC 双向全桥方案	1200V40mΩ SiC MOSFET	WM2A040120L
		WM1A040120K
	1200V25mΩ SiC MOSFET	WM1A025120L



储能系统拓扑方案

应用拓扑	产品类型	产品型号
Boost	650V SiC MOSFET	WM2A060065L
		WM2A060065K
	1200V SiC MOSFET	WM1A080120L1
		WM2A075120L

■ 服务器电源 SiC 应用方案

随着 5G、云、人工智能的不断深入运用，以及新基建的投入，各地数据中心的大量建立，继而用到服务器，据推算 2022 年全球服务器的销量将超过 1300 万台。服务器电源是服务器系统的重要组成部分，通常一台服务器为满足冗余备份至少需要两台服务器电源，并且随着功耗的逐渐加大，服务器将使用到 8 个电源，市场充满前景。图一是 SiC 器件在服务器电源中 Boost 功率因数校正电路中的应用。SiC 电力电子器件相较于传统的 Si 器件，由于导通电阻低、击穿电压高、开关速度快，导热性好，因此在高频、高转换效率以及工作温度要求苛刻的领域具有广阔的应用前景。

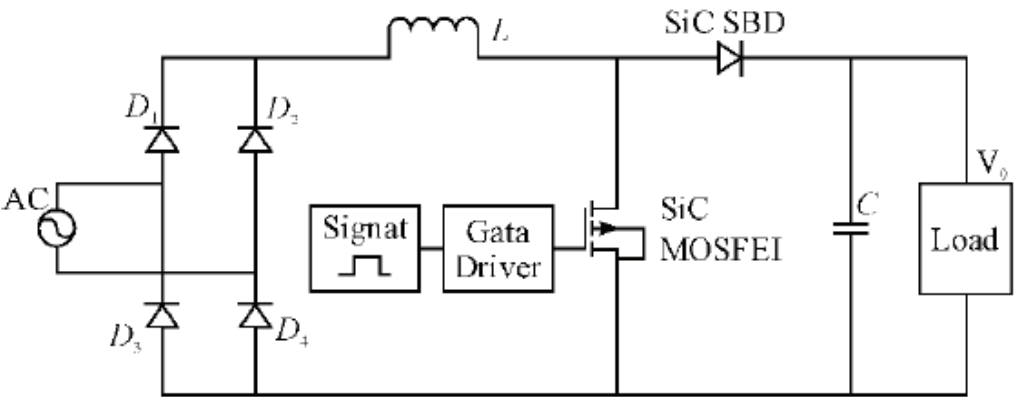


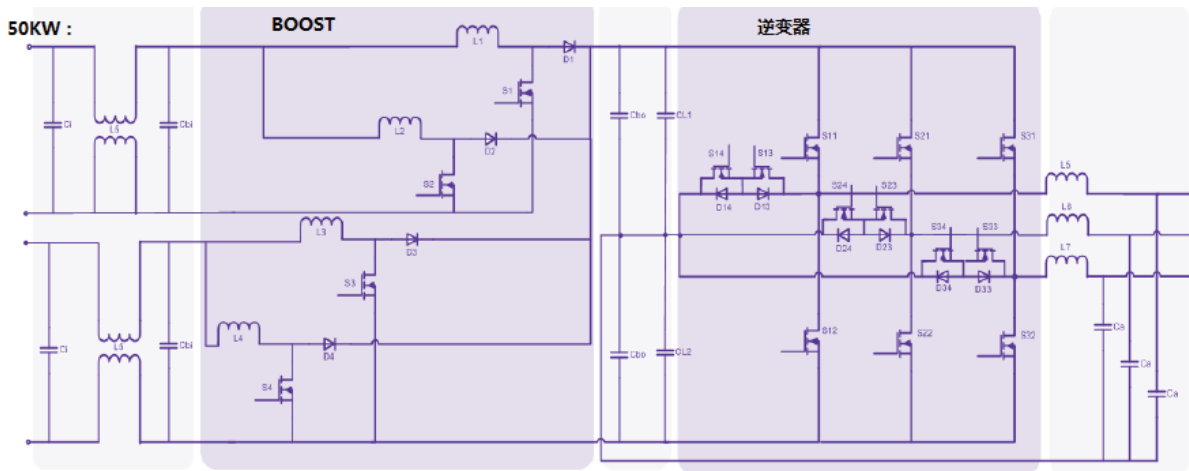
图1 SiC 器件在服务器电源中Boost功率因数校正电路中的应用

下表是我司推荐用于服务器电源 Boost 功率因数校正电路中的器件。

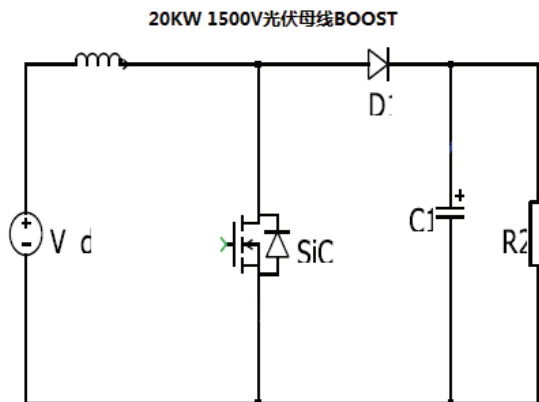
SiC SBD	WS4A006065A
	WS4A008065A
	WS4A010065A
	WS4A020065A
SiC MOSFET	WM2A030065K
	WM2A030065L
	WM2A060065K
	WM2A060065L

推荐用于服务器电源Boost功率因数校正电路中的器件

光伏逆变器



	产品类型	产品型号
BOOST	1200V75mΩ SiC MOSFET	WM2A075120K
	1200V10A SiC diode	WS4A010120D
逆变器	1200V25mΩ SiC MOSFET	WM1A025120K
	650V17 mΩ SiC MOSFET	WM2A017065K
	650V50A SiC diode	WS1A050065D



	产品类型	产品型号
SiC MOSFET	1700V45mΩ SiC MOSFET	WM1A045170K
SiC Diode	1700V25A SiC diode	WTSD1A25170D

创新 · 卓越 · 责任 · 团队

- 1) 本资料所记载的内容是截至 2022 年 4 月 1 日的材料。
- 2) 本资料所记载的内容, 有基于使其更加完善等原因而未预告便进行修改的情况。在使用本产品时, 请向下述联系人获取最新的规格说明书, 并务必进一步确认产品的规格及其性能。
- 3) 我公司始终致力于提高品质和可靠性, 但半导体产品可能会因各种原因出现故障或误操作。万一本产品出现故障或误动作, 为避免由此引发人身安全事故、火灾损失等情况, 请确保所使用的机器减载, 冗余设计, 防止火势蔓延, 备份, 自动防故障等安全保障措施。
- 4) 关于本资料所记载的应用电路实例和它的参数等信息是本产品在设计标准下的动作和使用方法。所以在量产设计时请充分地考虑外部诸条件。
- 5) 本资料所介绍的技术内容是产品的典型工作状况和应用电路举例, 对于中电国基南方或其他公司的知识产权及其他所有权利未做明示或暗示的教授实施或使用。如因使用这些技术内容而引发纠纷, 中电国基南方不予承担责任。
- 6) 本产品旨在应用于一般的电子设备 (如 AV 装置、OA 装置、通信设备、家用电器产品及娱乐设备等) 及本资料明示的用途。
- 7) 本资料所述产品未做“防辐射设计”。
- 8) 本产品应用于下列要求高度可靠性的机器时, 请务必联系中电国基南方, 获得同意。
运输设备 (车载, 船舶、铁路等)、干线用通信设备、交通信号设备、防盗装置、安全确保装置、医疗设备、服务器、太阳能电池, 输电系统, 航空宇航机器, 原子能控制机器、海底中转机器。
- 9) 由于未按照本资料所述内容操作而发生的一切事故、损害, 中电国基南方概不予承担责任。
- 10) 本资料所记载的内容是力求准确无误而慎重编制成的。
- 11) 请在遵守相关法律法规的基础上使用本产品。由于客户不遵守相关法律法规而产生的损害, 中电国基南方概不予承担责任。
- 12) 在出口或者向国外提供本产品及本资料所述技术时, 请遵守相关法律法规, 并按照规定履行必要程序。
- 13) 严厉禁止在没有得到中电国基南方许可的情况下转载、翻印本资料的部分或全部内容。

中电国基南方集团有限公司

地址: 南京市江宁区正方中路 166 号

邮编: 211111

联系人: 杨勇 13770681275 孙西龙 15190470503

王男 13770574989 於邵东 13862786591

钟铠 15715190721

传真: 025-68005869

网址: www.cetc55sic.com

免费送样资源热线: 025-68005869

Email: SiC@nedi.cn