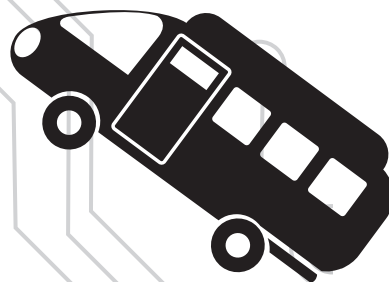
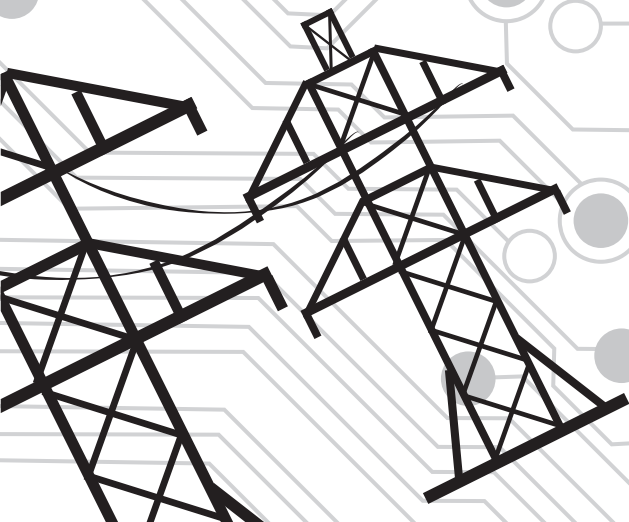
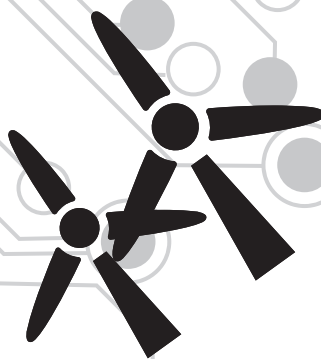
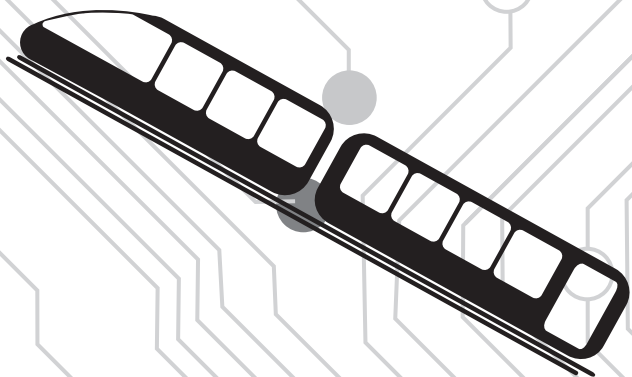




中电国基南方集团有限公司

The CETC logo in white on a red background.

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

产品理念

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
● SiC MOSFET 车规级产品型号	07
● SiC MOSFET 工业级产品型号	07
■ SiC 顶部散热器件	11
■ SiC SBD	13
■ SiC 器件可靠性	17
■ 应用方案	18

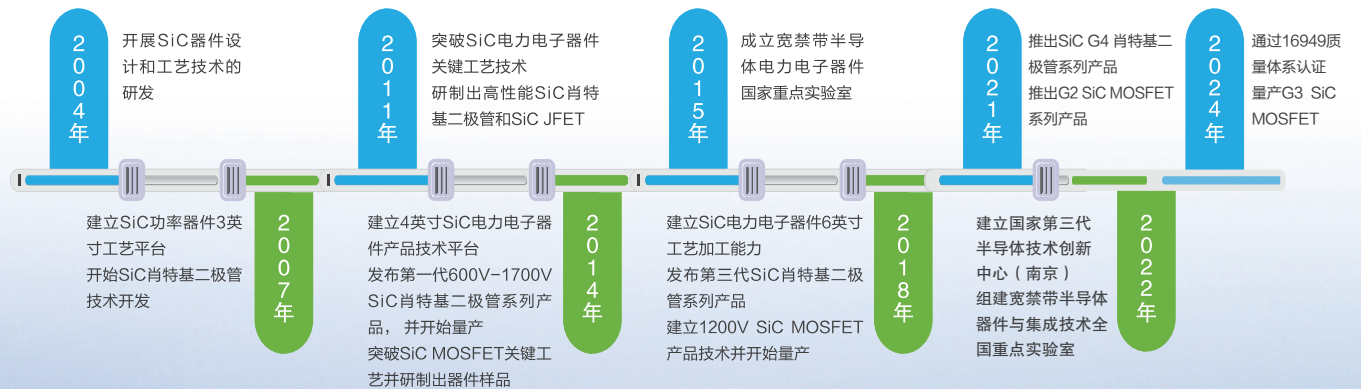
公司简介

中电国基南方是国内最早从事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；申请发明专利超过200多项，其中PCT10项，已授权67项。

国基南方是“宽禁带半导体器件与集成技术全国重点实验室”的依托建设单位，实验室拥有专职科研人员100人，中国电科首席专家1名，博士20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SiC量产工艺线。产品系列电压覆盖650V-6500V，电流覆盖2A-150A，产品性能和可靠性满足多种应用需求，已广泛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。

发展历程



承担的重大项目与工程

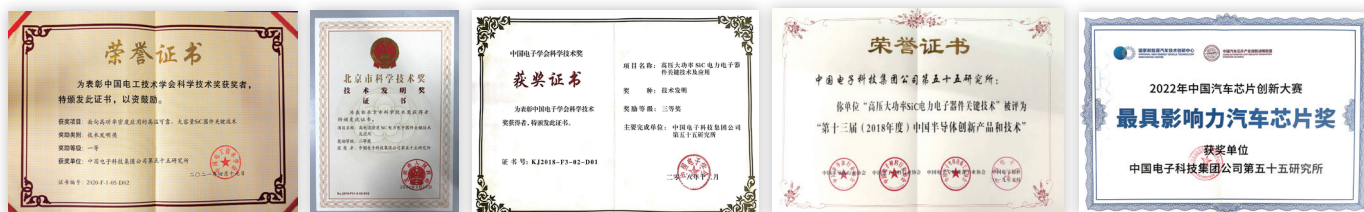
承担国家 重点 研发项目

- 01 面向**新能源汽车应用**的 SiC 功率电子材料与器件
- 02 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
- 03 宽禁带半导体**电机控制器**开发和产业化
- 04 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
- 05 碳化硅大功率电力电子器件及应用基础理论研究
- 06 高温电力电子学及系统评测方法研究
- 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 碳化硅大功率电力电子器件及应用基础理论研究
- 09 SiC 电力电子器件与**模块产业化**重点项目
- 10 基于 sic 的第三代电力电子器件**模块批量生产能力建设**
- 11 碳化硅大功率电力电子器件及应用基础理论研究

获得荣誉



- ◆ 高性能高可靠碳化硅功率器件技术与应用 “**江苏省科学技术奖二等奖**”
- ◆ SiC MOSFET 获得中国电科集团2022年 “**十大创新产品**”、“**单项冠军**”
- ◆ SiC MOSFET 获中国汽车芯片创新大赛2022年 “**最具影响力汽车芯片奖**”
- ◆ WM1A系列SiC MOSFET入选国资委2021年 “**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**”
- ◆ 高电流密度SiC电力电子器件关键技术及应用 “**北京市科学技术奖二等奖**”
- ◆ 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**——4H-SiC同质外延片标准
 - * **国家标准**——GJB碳化硅肖特基二极管电参数测试方法
 - * **国家标准**——GJB碳化硅MOS场效应晶体管电参数测试方法
 - * **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

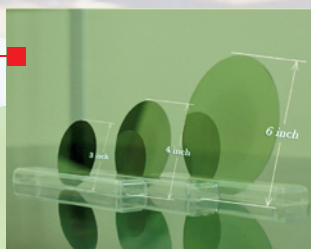
为追求质量第一的理念，销售、研发、生产和服务紧密配合，严抓每个经营细节，精益求精。

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。

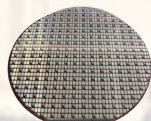
2022年，科技部批准成立**宽禁带半导体器件与集成技术全国重点实验室**。同年7月18日，建立**国家第三代半导体技术创新中心（南京）**。该中心拥有一支毕业于国内外知名高校的核心产品研发设计团队，目前拥有专职科研人员100人；专利受理300余项，其中发明专利超过200项，PCT10项；R&D投入4500万元/年。先后承担并完成了多项国家SiC电力电子器件重大专项、科技部“重点研发计划”等方面的研究课题。



SiC SBD

低导通电压、低开关损耗

650V~6500V/2A~60A



SiC 晶圆



TO-252



TO-263-2



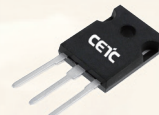
TO-220C-2L



TO-220FM



TO-247-2L



TO-247-3L



TO-247-4L



TOLL



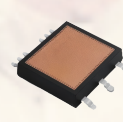
DO-201



SOT-227



TO-263-7L



SMPD

SiC MOSFET

高速开关、低导通电阻

650V~6500V/9mΩ~1000mΩ



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5000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、750V、1200V、1500V、1700V、2300V、3300V 电压等级，导通电阻额定值覆盖 9mΩ 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	750V	1200V	1500V	1700V	2300V	3300V
------	------	-------	-------	-------	-------	-------

On-state resistance

15~60mΩ	9~40mΩ	13~240mΩ	40mΩ	20~1000mΩ	25~50mΩ	150~1000mΩ
---------	--------	----------	------	-----------	---------	------------

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	电动汽车快充 太阳能发电	轨道交通 电网输变电	轨道交通 电网输变电
---	---------------------------------------	------------------------------	-----------------	---------------	---------------

产品特性

- 栅极驱动15~18V，可兼容现有IC
- 更低的导通电阻，降低体二极管恢复时间
- 降低芯片Qg、电容，具有极低的开关损耗

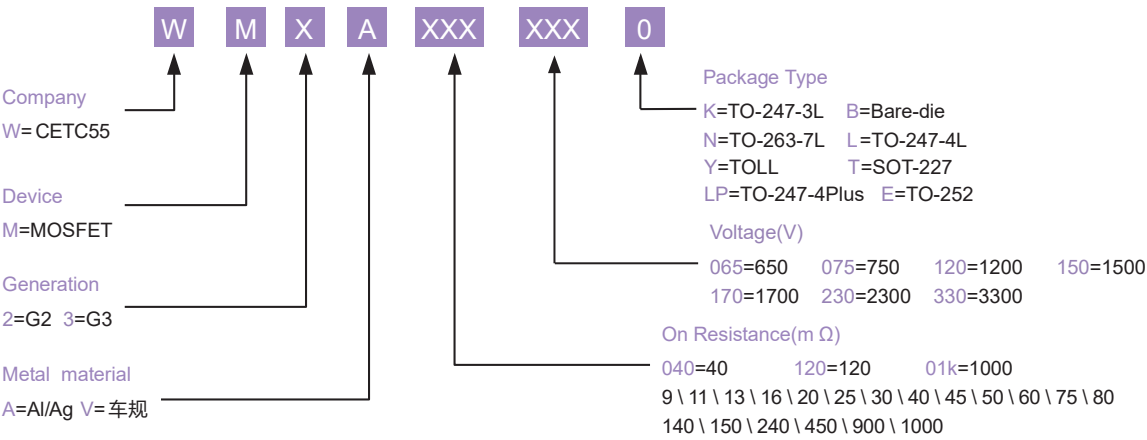
产品益处

- 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
- 充足的短路抗雪崩能力

产品型号组成



● SiC MOSFET 车规级产品型号

V_{DS} (V)	$R_{DS(on)}$ (m Ω)	 TO-247-3	 TO-247-4	 TO-263-7
650	20		WM2V020065L	
	30		WM2V030065L	
750	9		WM3HV009075L	
	15		WM3V015075L	WM3V015075N
	23		WM3V023075L	WM3V023075N
	40		WM3V040075L	WM3V040075N
1200	13		WM3HV013120L	
	20		WM2HV020120L	WM2HV020120N
	40	WM2V040120K	WM2V040120L	WM2V040120N
	75	WM2V075120K	WM2V075120L	WM2V075120N
	140	WM2HV140120K	WM2HV140120L	WM2HV140120N
1700	20		WM2HV020170L	
	40		WM2V040170L	
	80		WM2V080170L	

● SiC MOSFET 工业级产品型号

V_{DS} (V)	$R_{DS(on)}$ (m Ω)	Bare die	 TO-247-3	 TO-247-4	 TO-263-7	 TO-252/TOLL	 TO-247-4plus
650	15	WM3A015065B	WM3A015065K	WM3A015065L	WM3A015065N	WM3A015065Y	
	20	WM2A020065B	WM2A020065K	WM2A020065L	WM2A020065N		
	23	WM3A023065B	WM3A023065K	WM3A023065L	WM3A023065N	WM3A023065Y	
	30	WM2A030065B	WM2A030065K	WM2A030065L			
	40	WM3A040065B	WM3A040065K	WM3A040065L	WM3A040065N	WM3A040065Y	
	60	WM2A060065B	WM2A060065K	WM2A060065L	WM2A060065N	WM2A060065Y	
750	9	WM3HA009075B	WM3HA009075K	WM3HA009075L			
	11	WM2HA011075B	WM2HA011075K	WM2HA011075L			
1200	13	WM3HA013120B	WM3HA013120K	WM3HA013120L			
	16	WM2HA016120B	WM2HA016120K	WM2HA016120L			
	20	WM2HA020120B	WM2HA020120K	WM2HA020120L	WM2HA020120N		
	30	WM2HA030120B	WM2HA030120K	WM2HA030120L	WM2HA030120N		
	40	WM2HA040120B	WM2HA040120K	WM2HA040120L	WM2HA040120N		
	60	WM2HA060120B	WM2HA060120K	WM2HA060120L	WM2HA060120N		
	75	WM2A075120B	WM2A075120K	WM2A075120L	WM2A075120N		
	140	WM2HA140120B	WM2HA140120K	WM2HA140120L	WM2HA140120N		
1500	240	WM2HA240120B			WM2HA240120N	WM2HA240120E	
	40			WM2A040150L			

V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Bare die	TO-247-3	TO-247-4	TO-263-7	TO-252/TOLL	TO-247-4plus
1700	20	WM2HA020170B		WMH2A020170L			
	40	WM2A040170B		WM2A040170L			
	80	WM2A080170B		WM2A080170L			
	450		WM2A450170K		WM2A450170N		
	900		WM2A900170K		WM2A900170N		
2300	25	WM3HA025230B					WM3HA025230LP
	50	WM3HA050230B					WM3HA050230LP
3300	150				WM2A150330N		
	1000				WM2A01K330N		

SiC MOSFET 车规级产品特性

- 产品专为满足汽车行业对可靠性、质量和性能的高要求而设计。
- 满足 AECQ-101 标准，满足 HV-H3TRB 严苛环境要求。
- 基于 ITAF16949 汽车质量管理体系，严格的生产过程控制，严格出货标准。

SiC MOSFET 车规级产品参数列表

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)} (℃)
WM2V040120K	 TO-247-3	1200	40	68	2.7	101	340	175
WM2V075120K			75	33	2.6	68.1	136	175
WM2HV140120K			140	19	2.8	25.5	105	175
WM2V020065L	 TO-247-4	650	20	108	2.7	139	340	175
WM2V030065L			30	66	2.7	90	187	175
WM3HV009075L		750	9	190	2.8	302	652	175
WM3V015075L			15	125	2.8	117	428	175
WM3V023075L			23	81	2.8	70	267	175
WM3V040075L			40	50	2.8	30	187	175
WM3HV013120L		1200	13	158	2.8	302	652	175
WM2HV020120L			20	100	2.8	217	517	175
WM2V040120L			40	68	2.7	101	340	175
WM2V075120L			75	33	2.6	68.1	136	175
WM2HV140120L			140	19	2.8	25.5	105	175
WM2HV020170L		1700	20	133	2.8	352	714	175
WM2V040170L			40	60	2.7	142	357	175
WM2V080170L			80	37	2.7	71.2	250	175
WM3V015075N	 TO-263-7	750	15	125	2.8	117	428	175
WM3V023075N			23	81	2.8	70	267	175
WM3V040075N			40	50	2.8	30	187	175
WM2HV020120N		1200	20	100	2.8	217	517	175
WM2V040120N			40	68	2.7	101	340	175
WM2V075120N			75	33	2.6	68.1	136	175
WM2HV140120N			140	19	2.8	25.5	105	175

SiC MOSFET 650V 工业级产品参数列表

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)} (℃)
WM3A015065K	TO-247-3	650	15	133	2.8	117	428	175
WM2A020065K			20	108	2.7	139	340	175
WM3A023065K			23	85	2.8	70	267	175
WM2A030065K			30	66	2.7	90	187	175
WM3A040065L			40	52	2.8	30	187	175
WM2A060065K			60	41	2.7	54	166	175
WM3A015065L	TO-247-4		15	133	2.8	117	428	175
WM2A020065L			20	108	2.7	139	340	175
WM3A023065L			23	85	2.8	70	267	175
WM2A030065L			30	66	2.7	90	187	175
WM3A040065L			40	52	2.8	30	187	175
WM2A060065L			60	41	2.7	54	166	175
WM3A015065N	TO-263-7		15	133	2.8	117	428	175
WM2A020065N			20	108	2.7	139	340	175
WM3A023065N		23	85	2.8	70	267	175	
WM3A040065N		40	52	2.8	30	187	175	
WM2A060065N		60	41	2.7	54	166	175	
WM3A015065Y	TOLL	15	133	2.8	117	428	175	
WM3A023065Y		23	85	2.8	70	267	175	
WM3A040065Y		40	52	2.8	30	187	175	
WM2A060065Y		60	41	2.7	54	166	175	

SiC MOSFET 750V 工业级产品参数列表

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)} (℃)
WM3HA009075K	TO-247-3	750	9	190	2.8	302	652	175
WM2HA011075K			11	150	2.6	251	576	175
WM3HA009075L	TO-247-4		9	190	2.8	302	652	175
WM2HA011075K			11	150	2.6	251	576	175

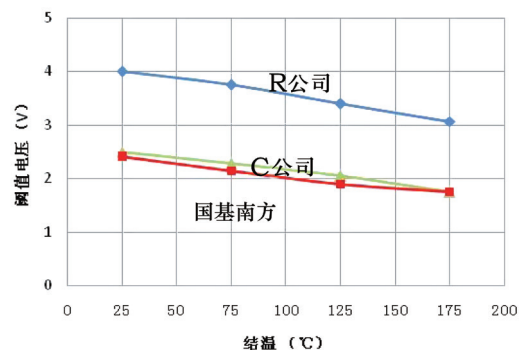
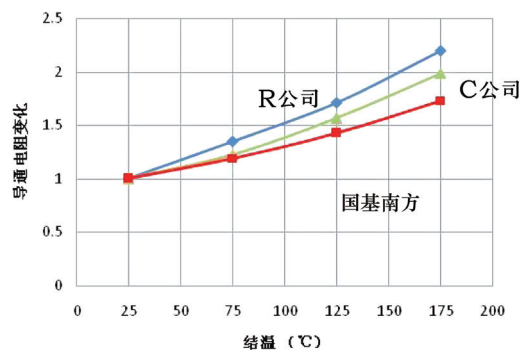
SiC MOSFET 1200V 工业级产品参数列表

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)} (℃)
WM3HA013120K	 TO-247-3	1200	13	158	2.8	302	652	175
WM2HA016120K			16	120	2.6	269	576	175
WM2HA020120K			20	100	2.8	217	517	175
WM2HA030120K			30	82	2.8	140	428	175
WM2HA040120K			40	67	2.8	108	375	175
WM2HA060120K			60	42	2.8	84	197	175
WM2A075120K			75	33	2.6	68.1	136	175
WM2HA140120K			140	19	2.8	25.5	105	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)} (℃)
WM3HA013120L	 TO-247-4	1200	13	158	2.8	302	652	175
WM2HA016120L			16	120	2.6	269	576	175
WM2HA020120L			20	100	2.8	217	517	175
WM2HA030120L			30	82	2.8	140	428	175
WM2HA040120L			40	67	2.8	108	375	175
WM2HA060120L			60	42	2.8	84	197	175
WM2A075120L			75	33	2.6	68.1	136	175
WM2HA140120L			140	19	2.8	25.5	105	175
WM2HA020120N	 TO-263-7		20	100	2.8	217	517	175
WM2HA030120N			30	82	2.8	140	428	175
WM2HA040120N			40	67	2.8	108	375	175
WM2HA060120N			60	42	2.8	84	197	175
WM2A075120N			75	33	2.6	68.1	136	175
WM2HA140120N			140	19	2.8	25.5	105	175
WM2HA240120N			240	12.8	2.8	17.5	78	175
WM2HA240120E			TO-252	240	12.8	2.8	17.5	78

■ SiC MOSFET 中压工业级产品参数列表

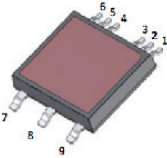
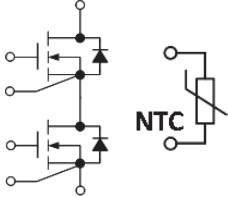
Part No.	Package	V _{DSS} (V)	R _{DS(on)} (mΩ)	Drain Current(A) T _C =25℃	V _{GS(th)} (V) (Typ.)	Gate Charge Total Q _g (nc)	Total Power Dissipation P _{TOT} (W)	Junction Temperature T _{J(MAX)} (℃)
WM2A040150L	TO-247-4	1500	40	68	2.7	101	340	175
WM2A450170K	TO-247-3	1700	450	10	3	15	115	175
WM2A900170K			900	6	3	8	83	175
WM2HA020170L	TO-247-4		20	133	2.8	352	714	175
WM2A040170L			40	60	2.7	142	357	175
WM2A080170L			80	37	2.6	71.2	250	175
WM2A450170N	TO-263-7		450	10	3	15	115	175
WM2A900170N			900	6	3	8	83	175
WM3HA025230LP	TO-247-4plus	2300	25	100	2.8	230	700	175
WM3HA050230LP			50	55	2.8	120	340	175
WM2A150330N	TO-263-7	3300	150	28	3.0	90	330	175
WM2A01K330N			1000	5	3.0	15	70	175



国基南方 (CETC) SiC MOSFET 产品与国外产品主要性能对比图

SiC 顶部散热器件

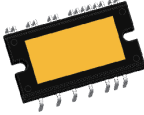
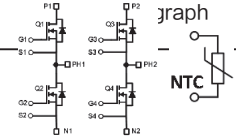
SMPD 封装半桥器件

Part No.	Voltage	$R_{DS,ON}$	I_{DS}	Package profile	Topological graph
WMH015M075A1A	750V	15m Ω	96A		
WMH023M075A1A	750V	23m Ω	68A		
WMH040M075A1A	750V	40m Ω	45A		
WMH020M120A1A	1200V	20m Ω	71A		
WMH040M120A1A	1200V	40m Ω	54A		
WMH060M120A1A	1200V	60m Ω	36A		
WMH020M170A1A	1700V	20m Ω	96A		
WMH040M170A1A	1700V	40m Ω	48A		
WMH080M170A1A	1700V	80m Ω	29A		

◆ 产品特性

- 用于大功率 6.6kW – 22kW 车载 OBC。
- 顶部散热，集成绝缘功能，在功率和温度循环环境下提供良好的可靠性。
- 与使用外部绝缘垫片的分立器件相比，结 – 散热器 ($R_{th,JH}$) 的热阻更低，功率处理能力更高。
- SMPD 封装，允许全自动取放和标准回流焊接，便于制造节约生产组装成本。
- 绝缘耐压高达 3kVrms，可轻松处理 800V 总线电压应用。

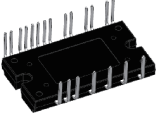
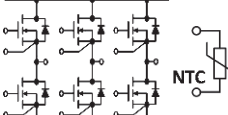
DIP 封装塑封器件

Part No.	Voltage	$R_{DS,ON}$	I_{DS}	Package profile	Topological graph
WMD040M120B1A	1200V	40m Ω	30A		
WMD060M120B1A	1200V	60m Ω	25A		

◆ 产品特性

- 专注于 xEV 中的 OBC 与 DC-DC 应用。
- H 桥拓扑、Vienna Rectifier 拓扑，双列直插式封装（DIP），确保了器件的低阻抗。
- 最佳的热阻和高压隔离，可处理 800 V 总线电压。

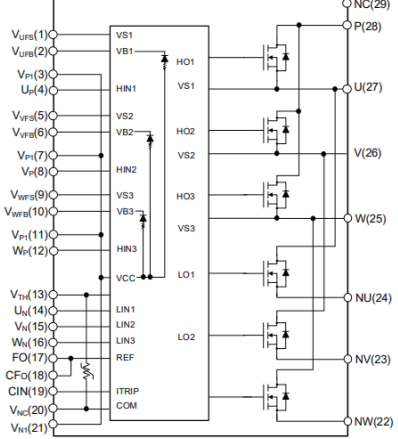
三相桥模块

Part No.	Voltage	$R_{DS,ON}$	I_{DS}	Package profile	Topological graph
WMT040M120B1A	1200V	40m Ω	30A		
WMT060M120B1A	1200V	60m Ω	25A		

◆ 产品特性

- 专注于 xEV 中的空压机电机应用。
- 采用 Cu-AIN-Cu 的 DBC 基板以提高热处理能力。
- 最佳的热阻和高压隔离，可处理 800 V 总线电压。

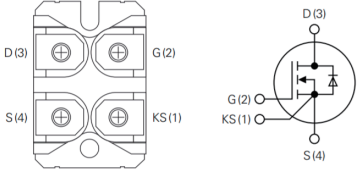
SiC 智能功率模块

Part No.	Voltage	$R_{DS,ON}$	I_{DS}	Package profile	Topological graph
WMT060M120B1A	1200V	60m Ω	25A		

产品特性

- 专注于 xEV 中的空压机控制器应用
- 集成三相 SiC-MOSFET 逆变器，包含栅极驱动和保护功能的控制 IC
- 上下桥臂防直通保护功能
- 内置自举二极管和专用的 Vs 引脚以简化 PCB 布局
- 可编程故障清除定时和使能输入
- 内置 NTC 用于温度检测

SOT-227 全塑封碳化硅器件

Part No.	Voltage	$R_{DS,ON}$	I_{DS}	Package profile	Topological graph
WM3HA007120T	1200	7	300		 D: Drain; G: Gate; S: Source; KS: Kelvin Source; Backside: Isolated
WM3HA013120T	1200	13	150		
WM2HA020170T	1700	18	133		

产品特性

- 隔离电压最低额定值为 2.5 kV AC
- SiC SBD 的零反向恢复电流，SiC MOSFETs 的小关断尾电流
- 内置 AlN 陶瓷隔离，安装时无需外加 Al₂O₃ 陶瓷垫片，减少外部热阻，简化热设计
- 全塑封工艺，结温 -55℃ — 175℃
- 应用：感应加热与焊接、镀膜电源、电镀电源、风能逆变器、储能逆变器

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	6500V
------	-------	-------	-------

Series

G4	G3	G4	G3	G4	G3	G1
----	----	----	----	----	----	----

Forward current

4~60A	2~60A	10~50A	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

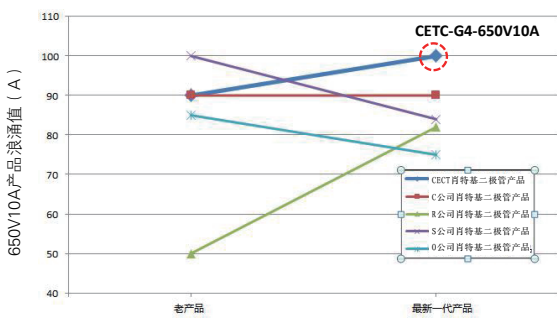
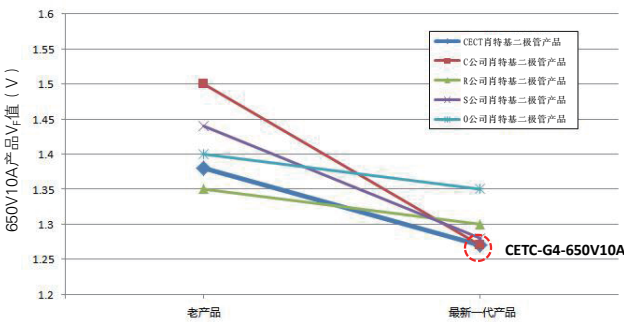
- 无反向恢复电荷
- 高热导率
- 宽禁带宽度

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

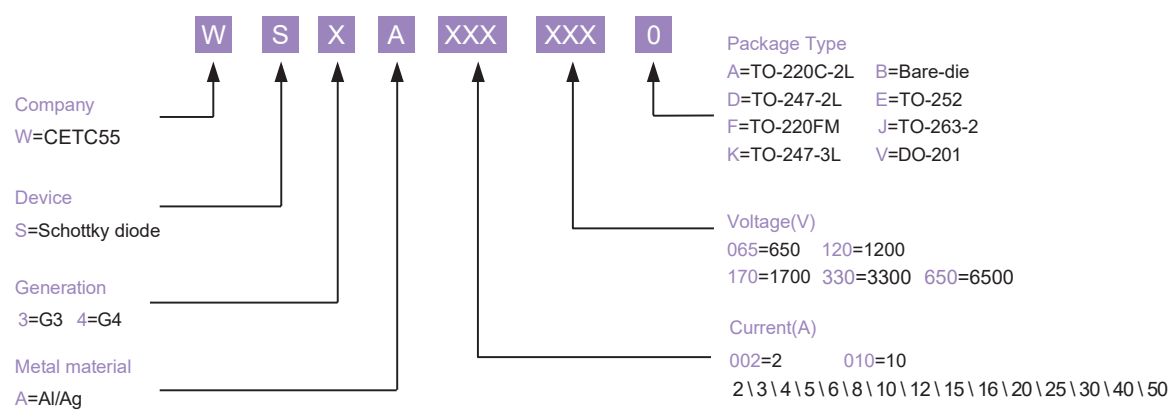
产品优势

- 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



SiC SBD 产品型号

V _R (V)	I _F (A)						
		TO-252	TO-263-2	TO-220C-2L	TO-220FM	TO-247-2	TO-247-3
650	4	WS4A004065E0		WS4A004065A0	WS4A004065F0		
	6	WS4A006065E		WS4A006065A	WS4A006065F		
	8	WS4A008065E		WS4A008065A	WS4A008065F		
	10	WS4A010065E	WS4A010065J	WS4A010065A	WS4A010065F		
	15		WS4A015065J	WS4A015065A	WS4A015065F		
	20		WS4A020065J	WS4A020065A		WS4A020065D	WS4A020065K
	30		WS4A030065J			WS4A030065D	WS4A030065K
	40						WS4A040065K
	50					WS4A050065D	
	60						WS4A060065K
1200	2	WS3A002120E					
	5	WS4A005120E		WS4A005120A			
	10	WS4A010120E		WS4A010120A		WS4A010120D	
	15			WS4A015120A		WS4A015120D	
	20		WS4A020120J	WS4A020120A		WS4A020120D	WS4A020120K
	30					WS4A030120D	WS4A030120K
	40					WS4A040120D	WS4A040120K
	50					WS4A050120D	
	60						WS4A060120K
1700	10					WS4A010170D	
	25					WS4A025170D	
	50					WS4A050170D	

■ SiC SBD 650V 产品参数列表

Part No.	$V_R(V)$	Package	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$	$Q_C(nc)$	$P_{TOT}(W)$	$T_{J(MAX)}(^{\circ}C)$
WS4A004065E0	650	TO-252	4	1.28	32	11.5	60	175
WS4A006065E			6	1.27	52	17	83	175
WS4A008065E			8	1.27	72	21	107	175
WS4A010065E			10	1.27	86	25	150	175
WS4A010065J		TO-263-2	10	1.27	86	25	150	175
WS4A015065J			15	1.35	200	28	176	175
WS4A020065J			20	1.3	160	41	214	175
WS4A030065J			30	1.3	200	68	250	175
WS4A004065A0		TO-220C-2L	4	1.28	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
WS4A015065A			15	1.35	200	28	176	175
WS4A020065A			20	1.3	160	41	214	175
WS4A004065F0		TO-220FM	4	1.28	28	11.5	30	175
WS4A006065F			6	1.27	50	17	30	175
WS4A008065F			8	1.27	72	21	33.3	175
WS4A010065F			10	1.27	80	25	46.8	175
WS4A015065F			15	1.35	120	30	48.4	175
WS4A020065D		TO-247-2	20	1.3	160	41	214	175
WS4A030065D			30	1.3	220	68	234	175
WS4A050065D			50	1.3	350	110	280	175
WS4A020065K		TO-247-3	20	1.27	86	25	300	175
WS4A030065K			30	1.3	150	32	347	175
WS4A040065K			40	1.3	150	41	428	175
WS4A060065K			60	1.3	220	68	468	175

■ 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
WS4A005120E			5	1.4	50	25	111	175
WS4A010120E			10	1.4	90	25	125	175
WS4A020120J		TO-263-2	20	1.4	160	80	250	175
WS4A005120A		TO-220C-2L	5	1.4	50	25	111	175
WS4A010120A			10	1.4	90	41	166	175
WS4A015120A			15	1.4	135	37	166	175
WS4A020120A			20	1.4	180	80	250	175
WS4A010120D		TO-247-2	10	1.4	90	41	166	175
WS4A015120D			15	1.4	135	37	166	175
WS4A020120D			20	1.4	180	80	250	175
WS4A030120D			30	1.5	240	75	333	175
WS4A040120D			40	1.4	320	92	394	175
WS4A050120D			50	1.43	500	196	428	175
WS4A020120K		TO-247-3	20	1.4	90	25	250	175
WS4A030120K			30	1.4	135	37	332	175
WS4A040120K			40	1.4	180	50	428	175
WS4A060120K			60	1.5	240	75	666	175

SiC SBD 1700V 产品参数列表

Part No.	$V_R(V)$	Package	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$	$Q_C(nc)$	$P_{TOT}(W)$	$T_{J(MAX)}(^{\circ}C)$
WS4A010170D	1700	TO-247-2	10	1.45	135	87	190	175
WS4A025170D			25	1.45	225	205	400	175
WS4A050170D			50	1.45	500	420	750	175

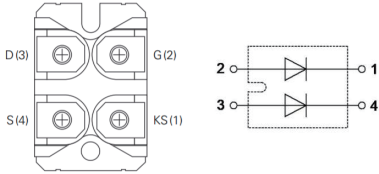
SiC SBD 芯片晶圆产品参数列表

Part No.	说明	$V_R(V)$	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$
WS4A004065B0	G4	650	4	1.28	32
WS4A006065B	G4	650	6	1.27	52
WS4A008065B	G4	650	8	1.27	70
WS4A010065B	G4	650	10	1.27	86
WS4A015065B	G4	650	15	1.35	200
WS4A020065B	G4	650	20	1.3	160
WS4A030065B	G4	650	30	1.3	180
WS4A050065B	G4	650	50	1.3	350
WS3A002120B	G3	1200	2	1.55	20
WS4A005120B	G4	1200	5	1.4	55
WS4A010120B	G4	1200	10	1.4	90
WS4A015120B	G4	1200	15	1.4	135
WS4A020120B	G4	1200	20	1.4	180
WS4A030120B	G4	1200	30	1.4	240
WS4A040120B	G4	1200	40	1.4	300
WS4A050120B	G4	1200	50	1.43	500
WS4A010170B	G4	1700	10	1.45	130
WS4A025170B	G4	1700	25	1.45	275
WS4A050170B	G4	1700	50	1.45	500
WS1A025650B	G1	6500	25	3.5	TBD

车规 SBD 芯片晶圆产品参数列表

Part No.	GEN	$V_R(V)$	$I_F(A)$	$V_F(V)$	$I_{FSM}(A)$
WS4A020065B-V	G4	650	20	1.3	160
WS4A030065B-V	G4	650	30	1.3	180
WS4A050065B-V	G4	650	50	1.3	350
WS4A020120B-V	G4	1200	20	1.4	220
WS4A030120B-V	G4	1200	30	1.4	300
WS4A040120B-V	G4	1200	40	1.4	400
WS4A050120B-V	G4	1200	50	1.43	500
WS4A025170B-V	G4	1700	25	1.45	275
WS4A050170B-V	G4	1700	50	1.45	500

SOT-227 全塑封碳化硅器件

Part No.	Voltage	I_F	Package profile	Topological graph
WS4A200065T	650V	200A		 D: Drain; G: Gate; S: Source; KS: Kelvin Source; Backside: Isolated
WS4A200120T	1200V	200A		
WS4A200170T	1700V	200A		

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	$T_a = 85^{\circ}C$ 、 $R_h = 85\%$ 、 $V_R = 100V$ EIAJ ED-4701/100-102	1000h	77	0
温度循环试验	$T_a = -55^{\circ}C$ (20min) $\sim$ $T_a = 175^{\circ}C$ (20min) EIAJ ED-4701/100-105	1000cycle	77	0
高压蒸煮	$T_a = 121^{\circ}C$ 、2bar、 $R_h = 100\%$ JESD22-A102C	48h	22	0
稳态寿命	$T_j = T_{jmax}$	1000h	77	0
高温贮存	$T_a = 175^{\circ}C$ 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	$T_a = 85^{\circ}C$ 、 $R_h = 85\%$ 、 $V_R = 100V$ EIAJ ED-4701/100-102	1000h	77	0
温度循环试验	$T_a = -55^{\circ}C$ (20min) $\sim$ $T_a = 175^{\circ}C$ (20min) EIAJ ED-4701/100-105	1000cycle	77	0
高压蒸煮	$T_a = 121^{\circ}C$ 、2bar、 $R_h = 100\%$ JESD22-A102C	48h	22	0
稳态寿命	$T_j = T_{jmax}$	1000h	77	0
高温贮存	$T_a = 175^{\circ}C$ EIAJ ED-4701/100-201	1000h	77	0

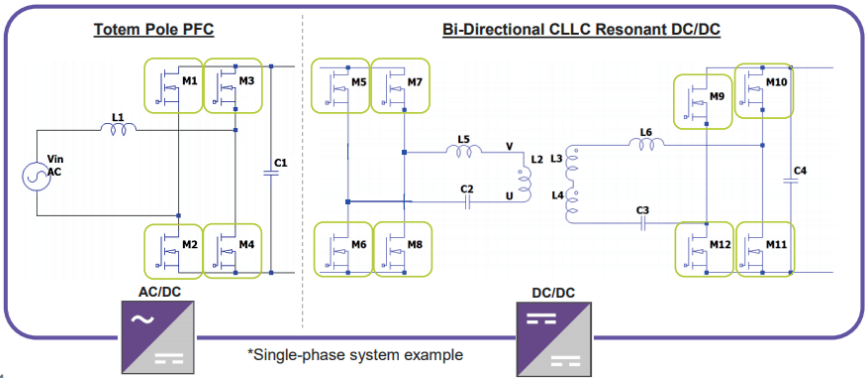
注：

- 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

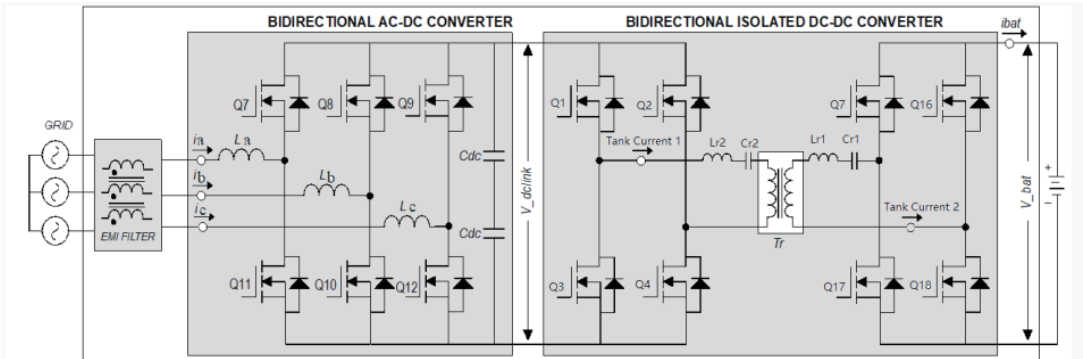
■ 车载 OBC

● 6.6KW



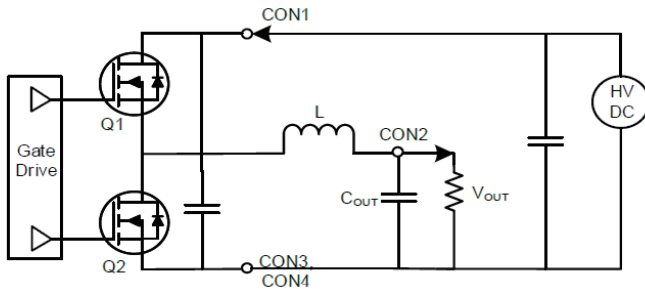
功率等级	电压等级	产品类型	产品型号
6.6KW	400V	650V 20mΩ SIC MOSFET	WM2V020065L
		650V 30mΩ SIC MOSFET	WM2V030065L
		750V 23mΩ SMPD	WMH023M075A1A
	800V	650V 20mΩ SIC MOSFET	WM2V020065L
		650V 30mΩ SIC MOSFET	WM2V030065L
		1200V 75mΩ SIC MOSFET	WM2V075120L
		750V 23mΩ SMPD	WMH023M075A1A
		750V 40mΩ SMPD	WMH040M075A1A
		1200V 75mΩ SMPD	WMH075M120A1A
	1000V	650V 20mΩ SIC MOSFET	WM2V020065L
		650V 30mΩ SIC MOSFET	WM2V030065L
		1700V 80mΩ SIC MOSFET	WM2V080170L
		750V 23mΩ SMPD	WMH023M075A1A
		750V 40mΩ SMPD	WMH040M075A1A
		1700V 80mΩ SMPD	WMH080M170A1A

● 11KW、22KW

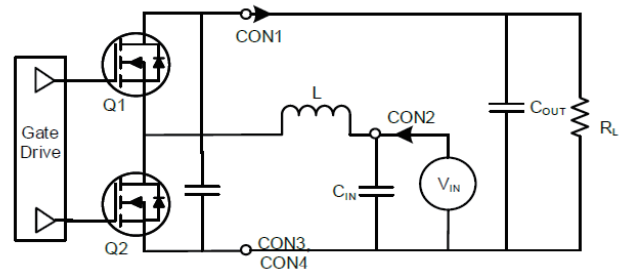


应用拓扑	功率等级	产品类型	产品型号
PFC+CLLC	11KW	1200V 40mΩ SIC MOSFET	WM2V040120L
		1200V 75mΩ SIC MOSFET	WM2V075120L
		1200V 40mΩ SMPD	WMH040M120A1A
		1200V 75mΩ SMPD	WMH075M120A1A
	22KW	1200V 20mΩ SIC MOSFET	WM2HV020120L
		1200V 20mΩ SMPD	WMH020M120A1A

DC/DC 变换器



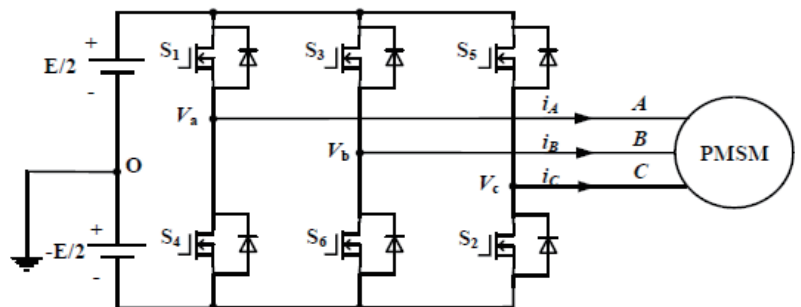
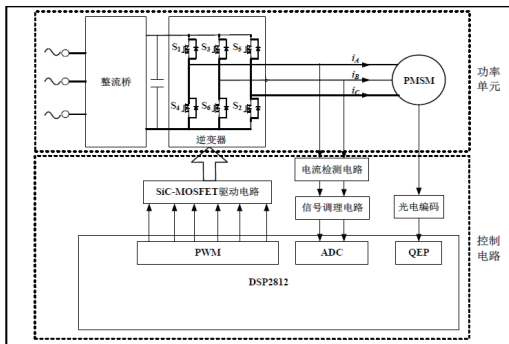
同步 Buck



同步 Boost

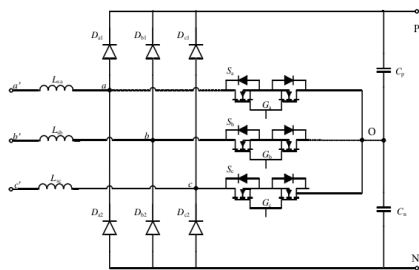
应用拓扑	电压等级	产品类型	产品型号
同步 Buck/ 同步 Boost	400V	650V 系列	WM2A020065L
			WM3A023065L
			WM3A040065L
	800V	1200V 系列	WM2HA040120L
			WM2HA060120L
			WM2A075120L

电机驱动

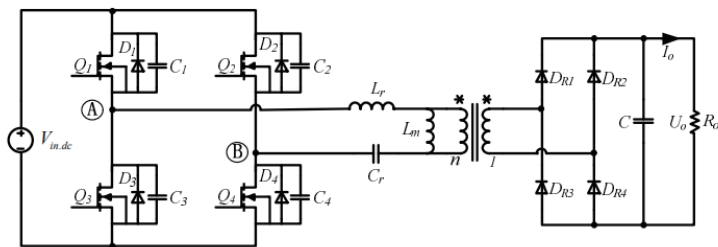


应用拓扑	产品类型	产品型号
逆变器	650V 系列	WM3A015065L
		WM2A020065L
	750V 系列	WM3HA009075L
		WM2HA011075L
	1200V 系列	WM3HA013120L
		WM2HA016120L
		WM2HA020120L

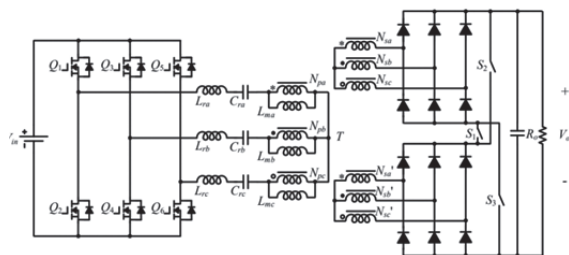
充电桩



三相 Vienna



LLC

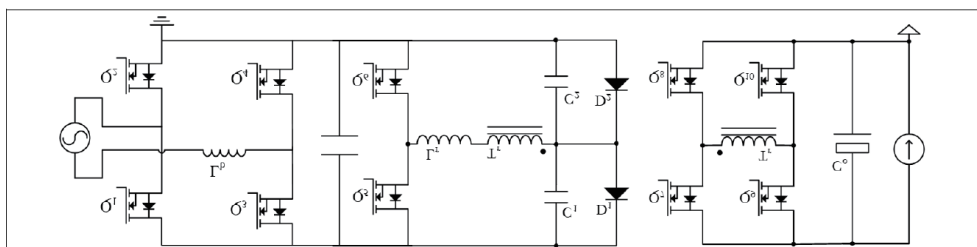


三相 LLC

应用拓扑	功率等级	电路结构	产品类型	产品型号
三相维也纳 + LLC	40kW/60kW	AC/DC	650V SiC MOS	WM2A020065L
			650V SiC MOS	WM3A023065L
			1200V SiC SBD	WS4A040120K
		DC/DC	1200V SiC MOS	WM2HA020120L
			1200V SiC MOS	WM2HA030120L
			1200V SiC MOS	WM2HA040120L
			1200V SiC SBD	WS4A040120K

服务器电源

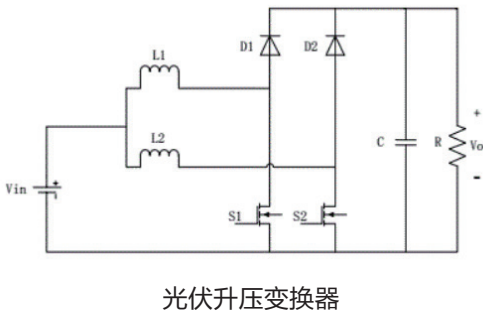
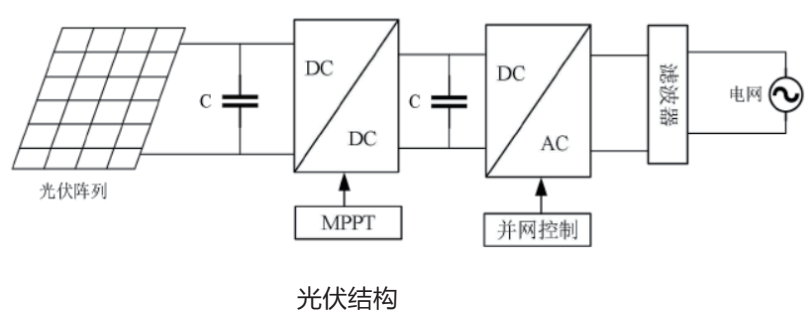
随着 5G、云、人工智能的不断深入运用，以及新基建的投入，各地数据中心的大量建立，继而用到服务器，据推算 2022 年全球服务器的销量将超过 1300 万台。服务器电源是服务器系统的重要组成部分，通常一台服务器为满足冗余备份至少需要两台服务器电源，并且随着功耗的逐渐加大，服务器将使用到 8 个电源，市场充满前景。如图是 SiC 器件在服务器电源中图腾柱 PFC 校正电路中的应用。SiC 电力电子器件相较于传统的 Si 器件，由于导通电阻低、反向恢复小、开关速度快，导热性好，因此在高频、高转换效率以及工作温度要求苛刻的领域具有广阔的应用前景。



SiC器件在服务器电源中图腾柱PFC校正电路中的应用

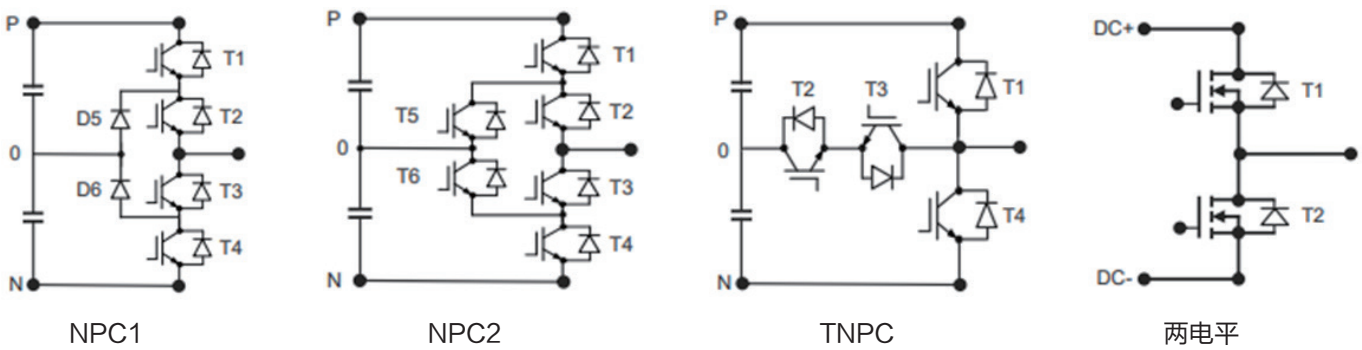
应用拓扑	功率等级	产品类型	产品型号
PFC+ 半桥 LLC	3.3KW	650V SiC MOS	WM3A040065Y
		650V SiC MOS	WM2A060065Y
	5KW/6KW	650V SiC MOS	WM3A015065Y
		650V SiC MOS	WM3A023065Y

■ 光伏升压电路



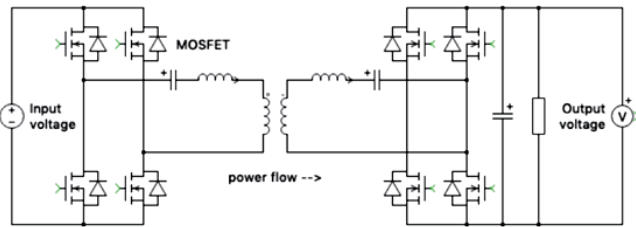
应用拓扑	电压等级	产品类型	产品型号
Boost MPPT 电路	1100V	1200V SiC MOS	WM2HA040120L WM2A075120L
		1200V SiC SBD	WS4A030120D WS4A040120D WS4A060120D
	1500V	2300V SiC MOS	WM3HA025230LP WM3HA050230LP

■ 光伏逆变器

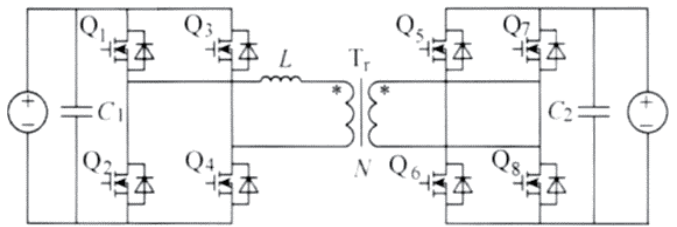


应用拓扑	电压等级	应用位置	产品系列
NPC1	1500V	T2/T3	1200V 系列 SiC MOS
NPC2	1500V	T2/T3	1200V 系列 SiC MOS
TNPC	1100V	T1/T4	1200V 系列 SiC MOS
两电平	1500V	T1/T2	2300V 系列 SiC MOS

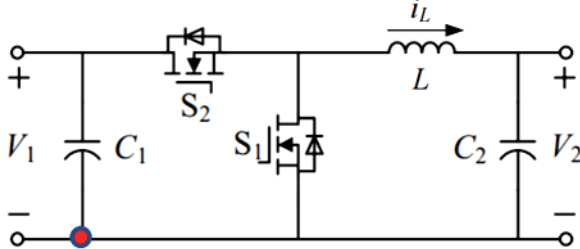
储能



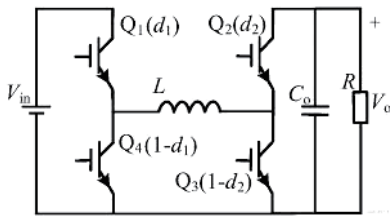
CLLC



DAB



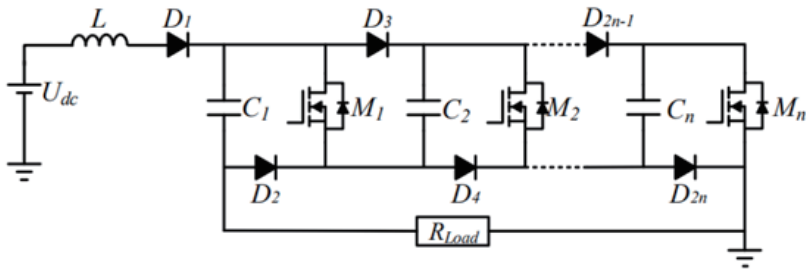
Buck-Boost



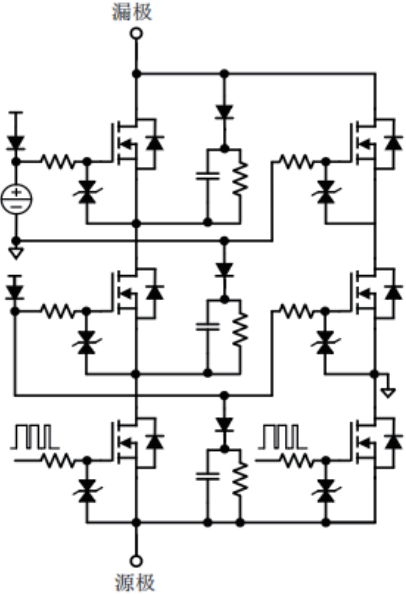
四开关 Buck-Boost

功率等级	产品类型	产品型号
11kW/22kW	1200V SiC MOS	WM2HA030120L
	1200V SiC MOS	WM2A075120L

脉冲电源



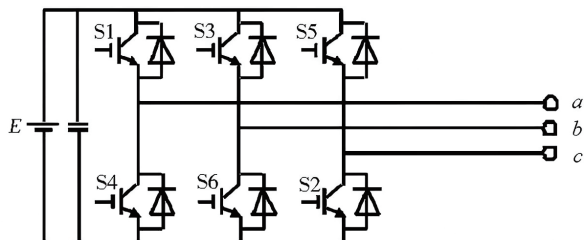
Marx 电路



串并联 SiC MOSFET

产品类型	产品型号
1700V SiC MOS	WM2HA020170L
	WM2A040170L
	WM2A080170L
3300V SiC MOS	WM2A150330N
	WM2A01K330N

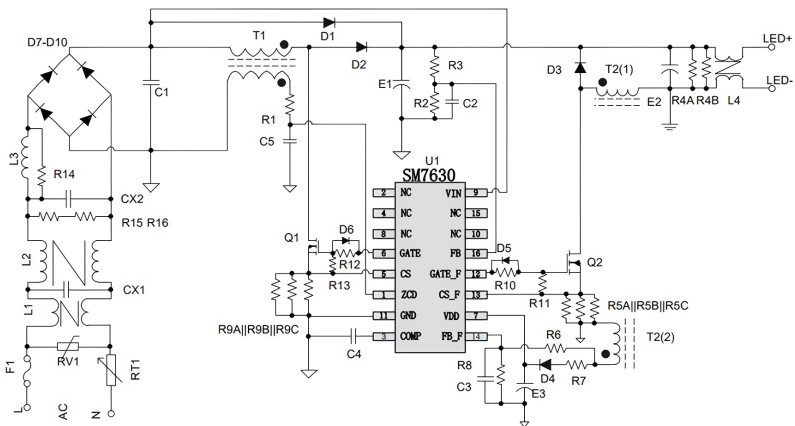
■ 空调压缩机



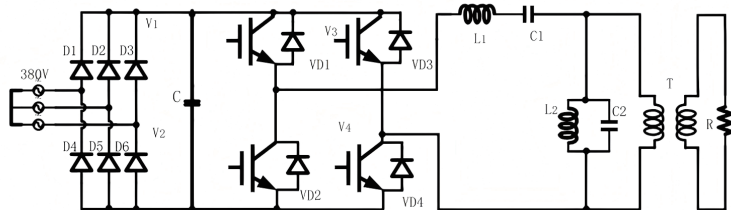
电压平台	产品类型	产品型号
800V	1200V SiC MOS	WM2HA040120L WM2HA060120L
1000V	1500V SiC MOS	WM2A040150L

■ LED 电源

应用拓扑	产品类型	产品型号
Boost PFC+BUCK 恒流	1200V SiC MOS	WM2HA240120E



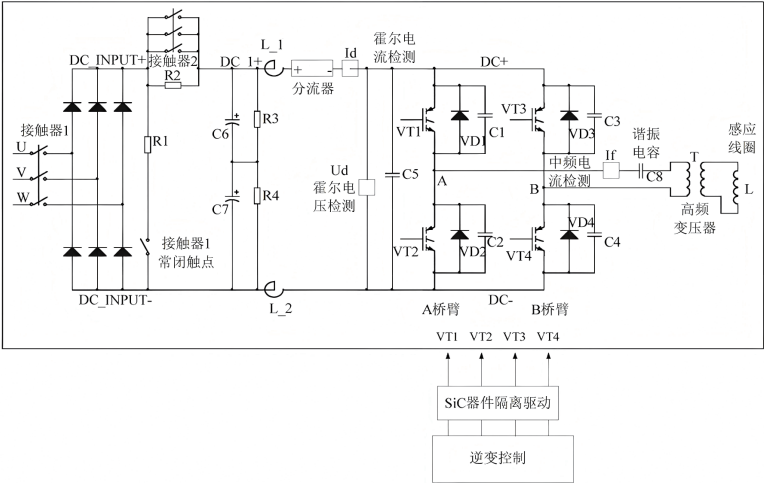
■ 中频电源



应用拓扑	产品类型	产品型号
串并联 谐振	1200V SiC MOS/SBD 1700V SiC MOS/SBD 650V SiC SBD	WM3HA007120T WM3HA013120T WM2HA020170T WS4A200650T WS4A200120T WS4A200170T

■ 感应加热电源

应用拓扑	产品类型	产品型号
串联谐振	1200V SiC MOS/SBD 1700V SiC MOS/SBD 650V SiC SBD	WM3HA007120T WM3HA013120T WM2HA020170T WS4A200650T WS4A200120T WS4A200170T



创新 · 卓越 · 责任 · 团队