



碳化硅半导体产品

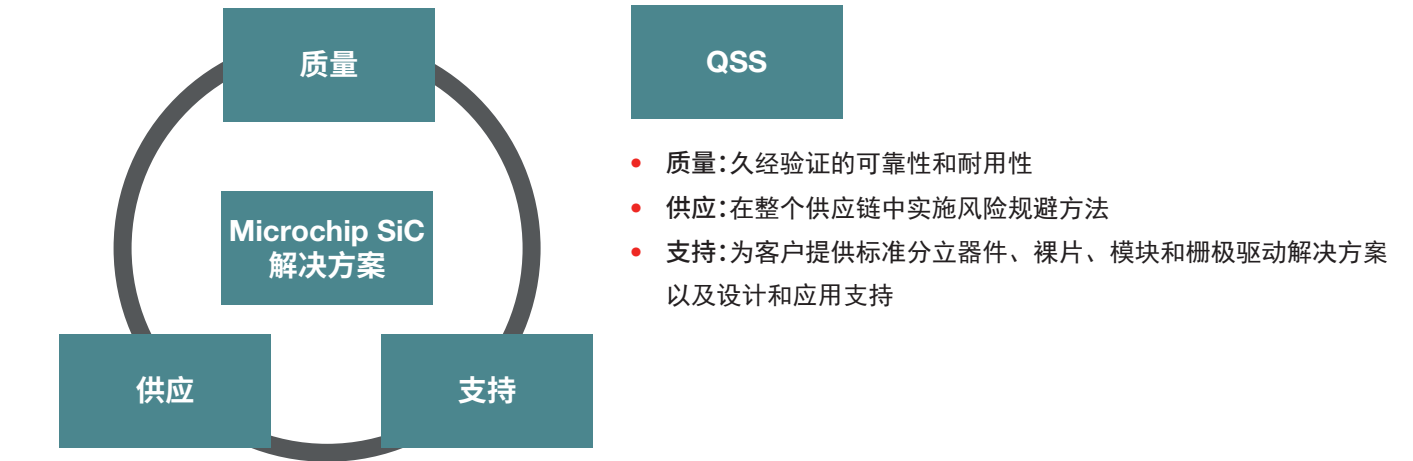
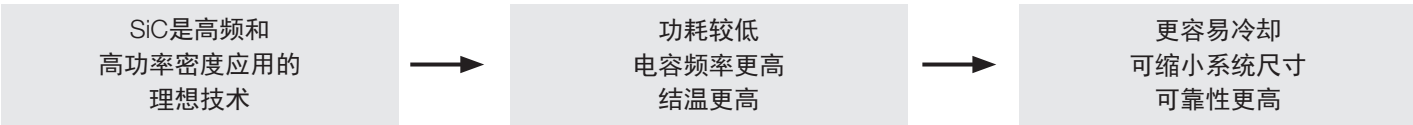


概述	3
高开关效率.....	4
SiC分立器件和模块命名法.....	5
分立产品	6
功率模块	7
AgileSwitch栅极驱动器解决方案.....	9
SiC参考设计	10
注释	11

可实现高性能和低损耗的突破性技术

对于工业、运输/汽车、医疗、航空航天、国防和通信市场领域的电力电子产品设计人员而言，碳化硅（SiC）半导体技术为他们提供了一种创新选择，有助于提升系统效率、缩小产品尺寸并且适应更高的工作温度。我们的下一代SiC MOSFET和SiC SBD设计在额定导通电阻或额定电流下具有较高的重复性非钳位感应开关（UIS）能力。我们的SiC MOSFET可保持较高的UIS能力（每平方厘米约10–25焦耳（J/cm²））以及稳健的短路保护性能。Microchip的SiC肖特基势垒二极管（SBD）设计在低反向电流下具有平衡的浪涌电流、正向电压、热阻和热电容额定值，可实现较低的开关损耗。此外，我们的SiC MOSFET和SiC SBD裸片可以在模块中配合使用。Microchip的SiC MOSFET和SiC SBD产品将符合AEC-Q101标准。

- 极低开关损耗可提升系统效率
 - 高功率密度，占用空间更小，可缩减尺寸和重量
 - 热导率比硅高3倍
- 降低了散热器要求，使之尺寸更小、重量更轻
 - 高功率密度，可高温操作，具有高可靠性
 - 久经验证的可靠性/耐用性，以及Microchip质量、供应和支持



SiC技术非常适合高开关频率、高效率和高功率（>650V）应用。目标市场与应用包括：

- 工业——电机驱动、焊接、UPS、SMPS和感应加热
- 运输/汽车——电动汽车（EV）电池充电器、车载充电器、混合动力电动汽车（HEV）动力总成、直流-直流转换器和能量回收
- 智能能源——光伏（PV）逆变器和风力涡轮机
- 医疗——MRI电源和X射线电源
- 商业航空——执行器、空调和配电
- 国防——电机驱动、辅助电源和集成车辆系统

SiC MOSFET和SiC肖特基势垒二极管产品与硅MOSFET和IGBT解决方案相比，可实现更高的系统效率，同时通过缩小系统尺寸以及冷却的尺寸与成本，降低总拥有成本。

先进的技术研发和制造能力

设计

- TCAD设计和工艺模拟器
- 掩膜制作和布线
- 有限元分析（FEA）和电热模拟能力
- 耐用性设计

工艺流程

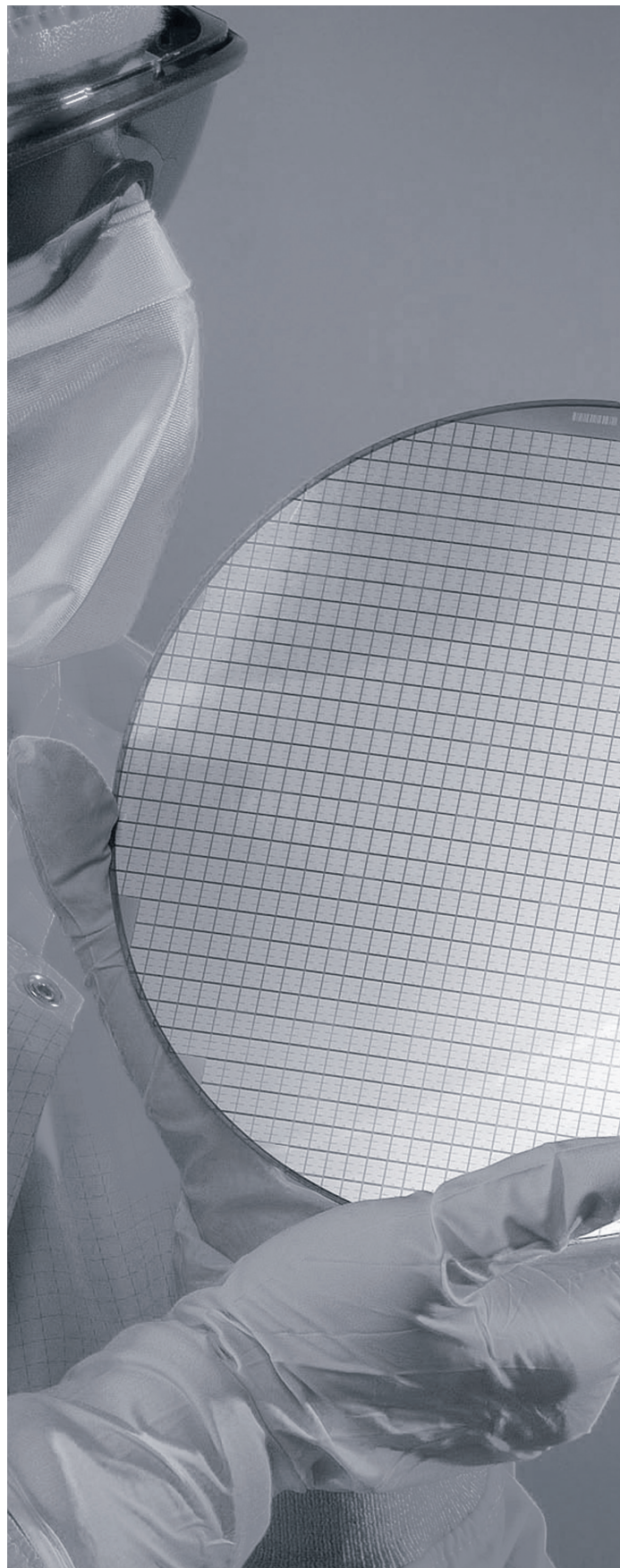
- 汽车质量级内部晶圆厂和代工厂
- 具有出色可靠性的专有栅极氧化工艺
- SiC工艺专用工具——植入、退火、蚀刻、熔炉和金属沉积

分析和支持

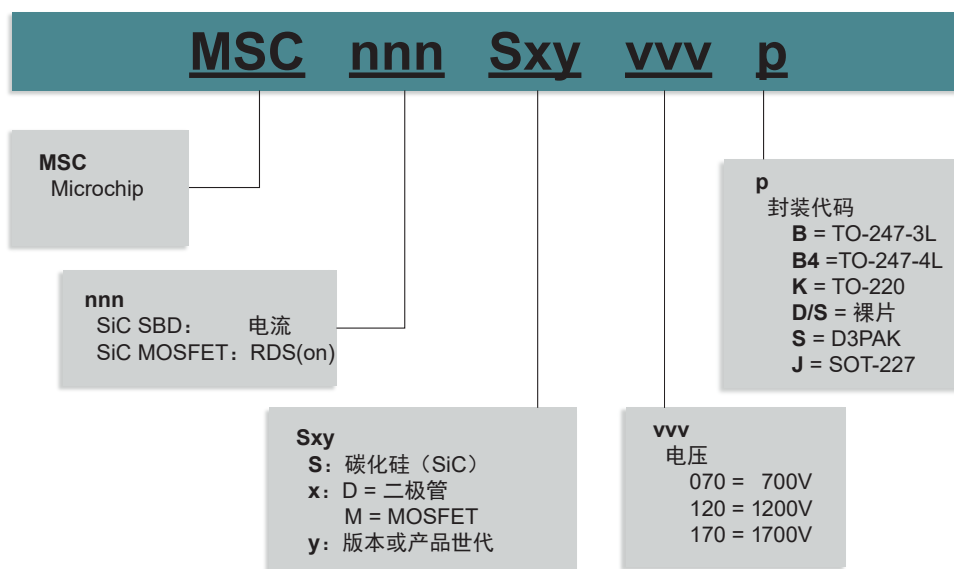
- 具备全面的内部FA能力
- SEM/EDAX
- 热成像
- 光电子发射显微镜系统（Phemos 1000）

可靠性测试和筛选

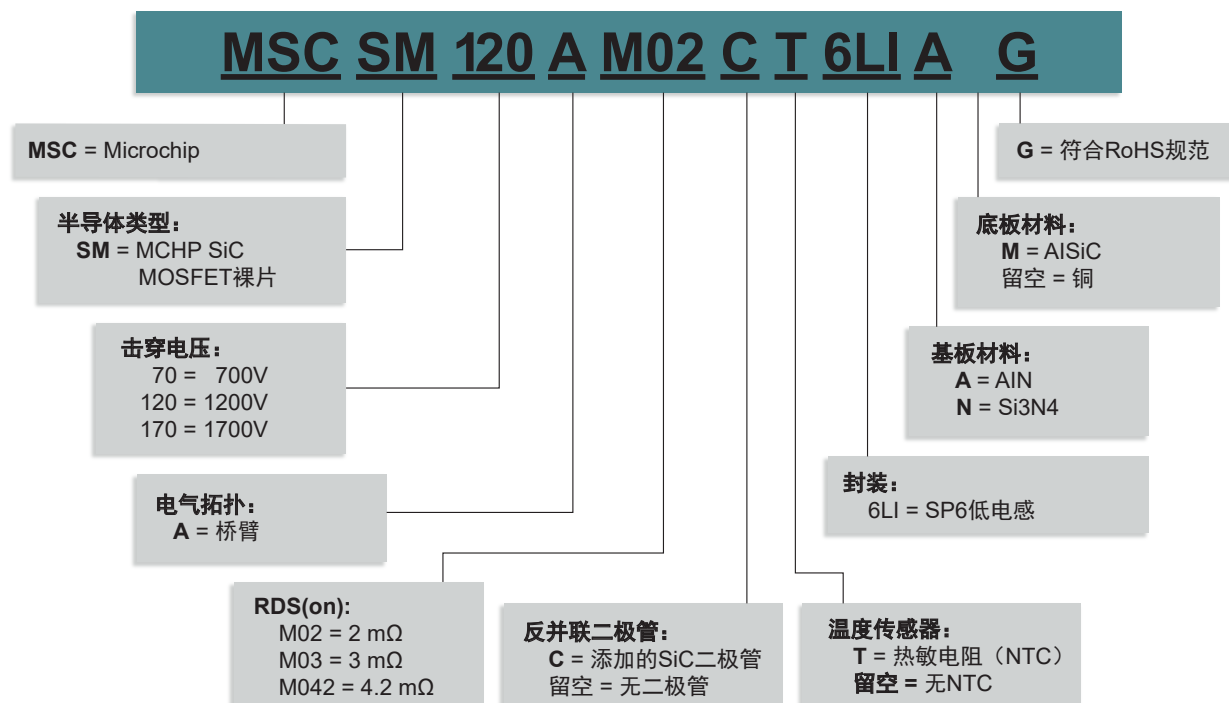
- AEC-Q101
- 拥有全套老化及可靠性筛选工具和设备
- Sonoscan和X射线



SiC分立器件



SP6LI SiC功率模块



SiC肖特基势垒二极管

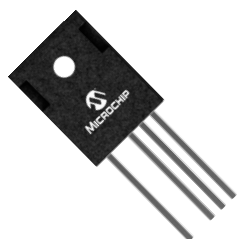
部件编号	电压 (V)	IF (A)	封装
MSC010SDA070B	700	10	TO-247
MSC010SDA070K		10	TO-220
MSC030SDA070B		30	TO-247
MSC030SDA070K		30	TO-220
MSC050SDA070B		50	TO-247
MSC010SDA120B	1200	10	TO-247
MSC010SDA120K		10	TO-220
MSC015SDA120B		15	TO-247
MSC015SDA120K		15	TO-220
MSC030SDA120B		30	TO-247
MSC030SDA120K		30	TO-220
MSC030SDA120S		30	D3PAK
MSC050SDA120B		50	TO-247
MSC050SDA120S		50	D3PAK
MSC010SDA170B	1700	10	TO-247
MSC030SDA170B		30	TO-247
MSC050SDA170B		50	TO-247

SiC MOSFET

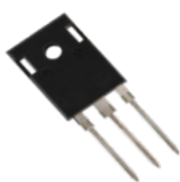
部件编号	电压 (V)	RDSon (mΩ)	封装
MSC090SMA070B	700	90	TO-247
MSC090SMA070S			D3PAK
MSC060SMA070B		60	TO-247
MSC060SMA070B4			TO-247-4L
MSC060SMA070S		35	D3PAK
MSC035SMA070B			TO-247
MSC035SMA070B4			TO-247-4L
MSC035SMA070S			D3PAK
MSC015SMA070B		15	TO-247
MSC015SMA070B4			TO-247-4L
MSC015SMA070S			D3PAK
MSC080SMA120B	1200	80	TO-247
MSC080SMA120B4			TO-247-4L
MSC080SMA120S			D3PAK
MSC080SMA120J			SOT-227
MSC040SMA120B		40	TO-247
MSC040SMA120B4			TO-247-4L
MSC040SMA120S			D3PAK
MSC040SMA120J			SOT-227
MSC025SMA120B		25	TO-247
MSC025SMA120B4			TO-247-4L
MSC025SMA120S			D3PAK
MSC025SMA120J			SOT-227
MSC750SMA170B	1700	750	TO-247
MSC750SMA170B4			TO-247-4L
MSC750SMA170S			D3PAK
MSC035SMA170B		35	TO-247
MSC035SMA170B4			TO-247-4L
MSC035SMAS170S			D3PAK

SiC MOSFET特性和优势

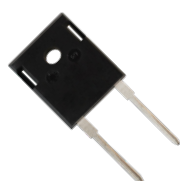
特性	SiC与Si相比	结果	优势
击穿电场 (MV/cm)	高10倍	导通电阻更低	效率更高
电子饱和速度 (cm/s)	高2倍	开关速度更快	尺寸缩小
带隙能 (eV)	高3倍	结温更高	改善冷却性能
热导率 (W/m.K)	高3倍	功率密度更高	电流能力更高
正温度系数		自调节	易于并联



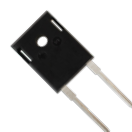
TO-247-4L



TO-247-3L



TO-247-2L



TO-220



TO-268



SOT-227

功率模块优势

- 高速开关
- 低开关损耗
- 低输入电容
- 高功率密度
- 薄型封装
- 极小寄生电感
- 降低系统成本
- 标准和定制模块
- 30多年设计经验

部件编号	类型	电气拓扑	电压 (V)	RDSon (mΩ)	电流 (A) Tc = 80 °C	封装	注释
MSC2X30/31SDA070J	SiC二极管 模块	双二极管 (反并联/并联)	700	-	30	SOT-227	
MSC2X50/51SDA070J				-	50	SOT-227	
MSC2X100/101SDA070J				-	100	SOT-227	
MSC2X30/31SDA120J			1200	-	30	SOT-227	
MSC2X50/51SDA120J				-	50	SOT-227	
MSC2X100/101SDA120J				-	100	SOT-227	
MSCDC50H701AG		全桥	700	-	50	SP1	
MSC50DC70HJ				-	50	SOT-227	
MSCDC100H70AG				-	100	SP6	
MSCDC200H70AG			1200	-	200	SP6	
MSCDC50H1201AG				-	50	SP1	
MSC50DC120HJ				-	50	SOT-227	
MSCDC100H120AG				-	100	SP6	
MSCDC200H120AG			1700	-	200	SP6	
MSCDC100H170AG				-	100	SP6C	
MSCDC200H170AG				-	200	SP6C	
MSCDC50H1701AG		桥臂	700	-	50	SP1	
MSC50DC170HJ				-	50	SOT-227	
MSCDC100A70D1PAG				-	100	D1P	
MSCDC150A70D1PAG				-	150	D1P	
MSCDC200A70D1PAG				-	200	D1P	
MSCDC300A70AG			1200	-	300	SP6	
MSCDC450A70AG				-	450	SP6	
MSCDC600A70AG				-	600	SP6	
MSCDC100A120D1PAG				-	100	D1P	
MSCDC150A120D1PAG				-	150	D1P	
MSCDC200A120D1PAG			1700	-	200	D1P	
MSCDC300A120AG				-	300	SP6	
MSCDC450A120AG				-	450	SP6	
MSCDC600A120AG				-	600	SP6	
MSCDC300A170AG				-	300	SP6C	
MSCDC450A170AG				-	450	SP6C	
MSCDC600A170AG				-	600	SP6C	
MSCDC100A170D1PAG		双共 阴极	700	-	100	D1P	
MSCDC150A170D1PAG				-	150	D1P	
MSCDC200A170D1PAG				-	200	D1P	
MSCDC100KK70D1PAG			1200	-	100	D1P	
MSCDC150KK70D1PAG				-	150	D1P	
MSCDC200KK70D1PAG				-	200	D1P	
MSCDC100KK120D1PAG		双共 阴极	1200	-	100	D1P	
MSCDC150KK120D1PAG				-	150	D1P	
MSCDC200KK120D1PAG				-	200	D1P	

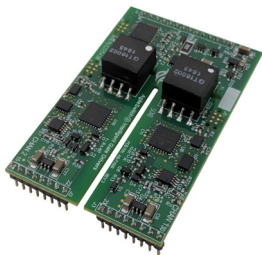
部件编号	类型	电气拓扑	电压 (V)	RDSon (mΩ)	电流 (A) Tc = 80 °C	封装	注释	
MSCDC100KK170D1PAG	SiC二极管 模块	双共 阴极	1700	-	100	D1P		
MSCDC150KK170D1PAG				-	150	D1P		
MSCDC200KK170D1PAG				-	200	D1P		
MSCDC50X701AG		三相桥	1200	-	50	SP1		
MSCDC50X1201AG				-	50	SP1		
MSCDC50X1701AG			1700	-	50	SP1		
MSC100SM70JCU2	SiC MOSFET 模块	升压斩波器	700	15	97	SOT-227		
MSC100SM70JCU3				15	97	SOT-227		
MSC40SM120JCU2			1200	40	44	SOT-227		
MSC70SM120JCU2				25	71	SOT-227		
MSC130SM120JCU2				12.5	138	SOT-227		
MSCSM120DAM11CT3AG				11	202	SP3F		
MSC40SM120JCU3		40		44	SOT-227			
MSC70SM120JCU3		25		71	SOT-227			
MSC130SM120JCU3		12.5		138	SOT-227			
MSCSM120SKM11CT3AG		11		202	SP3F			
MSCSM70HM19CT3AG		全桥	700	15	97	SP3F		
MSCSM120HM31CT3AG			1200	25	71	SP3F		
MSCSM120HM16CT3AG				12.5	138	SP3F		
MSCSM120HM50CT3AG				40	44	SP3F		
MSCSM70AM19CT1AG		桥臂	700	15	97	SP1F		
MSCSM70AM07CT3AG				5	276	SP3F		
MSCSM70AM10CT3AG				7.5	188	SP3F		
MSCSM70AM025CD3AG				2.5	538	D3		
MSCSM70AM025CT6AG				2.5	538	SP6C		
MSCSM120AM16CT1AG				1200	12.5	138	SP1F	
MSCSM120AM31CT1AG					25	71	SP1F	
MSCSM120AM50CT1AG					40	44	SP1F	
MSCSM120AM08CT3AG			6.25		268	SP3F		
MSCSM120AM11CT3AG			8.33		202	SP3F		
MSCSM120AM042CD3AG			4.2		394	D3	2, 3	
MSCSM120AM027CD3AG			2.7		584	D3	2, 3	
MSCSM120AM042CT6AG			4.2		394	SP6C		
MSCSM120AM027CT6AG			2.7	584	SP6C			
MSCSM70VM19C3AG			Vienna桥臂	700	15	97	SP3F	
MSCSM70VM10C4AG					7.5	97	SP4	
MSCSM70TAM19CT3AG			15		97	SP3F		
MSCSM70TAM10CTPAG			7.5		186	SP6P		
MSCSM70TAM05TPAG			5		273	SP6P		
MSCSM120TAM31CT3AG			三相桥 三桥臂	1200	25	71	SP3F	
MSCSM120TAM16CTPAG					12.5	136	SP6P	
MSCSM120TAM11CTPAG					8.33	200	SP6P	
MSCSM70AM025CT6LIAG	低电感 SiC MOSFET模块		桥臂	700	2.5	538	SP6C LI	
MSCSM120AM042CT6LIAG				1200	4.2	394	SP6C LI	1
MSCSM120AM03CT6LIAG		2.5			641	SP6C LI	1	
MSCSM120AM02CT6LIAG		2.1			754	SP6C LI	1	

注释1、2和3请参见第9页的“栅极驱动器解决方案”表

栅极驱动器参考*	栅极驱动器类型	栅极驱动器 部件编号	适配器板 部件编号
1	内核	2ASC-12A1HP	SP6CA1
2	内核	2ASC-12A1HP	62CA1
3	即插即用型	62EM1-00001	不适用

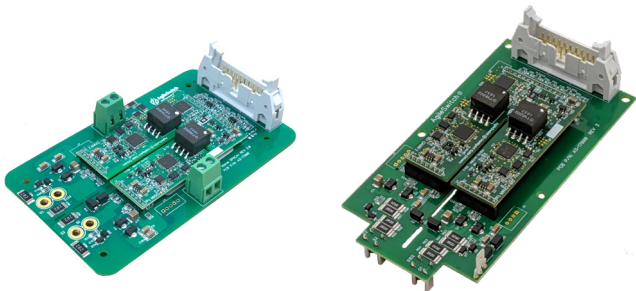
*参见SiC产品表中的注释

2ASC-12A1HP



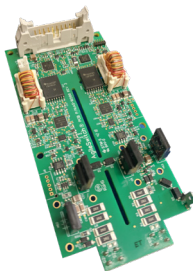
提升开关效率和EMI性能，同时保护您昂贵的SiC器件。AgileSwitch 2ASC双通道高性能栅极驱动器内核旨在助您应对SiC实现挑战。

62CA1和SP6CA1 (图中所示已连接2ASC-12A1HP)



该系列模块适配器板与AgileSwitch 2ASC栅极驱动器内核兼容，提供了一个可快速评估和优化新型SiC功率器件的平台。标准产品包括1200V SP6LI（SP6CA1）和1200V D3（62CA1）参考设计。

62EM1



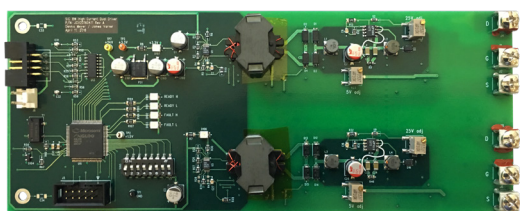
使用即插即用型62EM栅极驱动器板控制、监视和保护最新的62 mm SiC器件。62EM专为牵引应用而设计，采用可配置默认设置和荣获专利的Augmented Switching™技术，可以100 kHz驱动最高1.7 kV的器件。

用户友好的参考设计

Microchip及其合作伙伴生态系统提供开源且用户友好的SiC MOSFET参考设计解决方案，帮助采用我们的SiC MOSFET和功率模块的客户缩短产品上市时间。可在多种SiC拓扑中使用包含我们SiC MOSFET的隔离双栅极驱动器参考设计。

SiC参考设计

部件编号	栅极驱动或母线电压	kHz, 最大值	每侧驱动功率 (W)	说明
MSCSICMDD/REF	-5至+20V	400	8W	SiC分立栅极驱动器板
MSCSICSP3/REF2	-5至+20V	400	16W	SiC SP3模块驱动器板
MSCSICSP6L/REF3	-5至+20V	400	16W	SiC SP6LI模块驱动器板
MSCSICPFC/REF5	输入: 400 Vrms, 输出: 700 Vdc	140	30 kW	30 kW 3相Vienna PFC (仅设计文件)



MSCSICMDD/REF1是一款可通过开关配置的上/下桥臂驱动器，采用半桥或独立驱动。

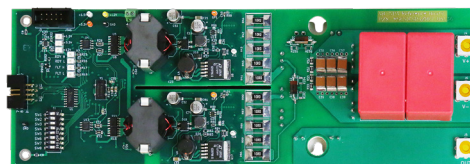
- 最大开关频率：400 kHz
- 每侧栅极驱动功率：8W
- 峰值输出电流：30A
- 栅极驱动电压：-5V/+20V
- ± 100 kV/us能力
- 两个栅极驱动器的电气隔离能力超过2000V



MSCSICPFC/REF5是一款Vienna 3相PFC参考设计，适用于混合动力电动汽车/电动汽车（HEV/EV）充电器和大功率开关电源应用。

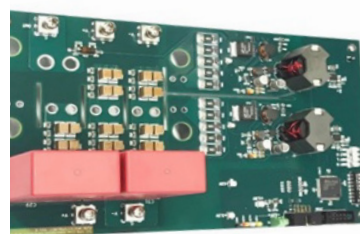
- 30 kW Vienna整流器拓扑，峰值效率为98.6%
- 380/400 VAC, 50 Hz/60 Hz输入电压时，700 VDC输出电压
- 脉宽调制开关频率：140 kHz
- 半载和满载下的电流THD: < 5%
- 700V SiC MOSFET和1200V SiC二极管
- 通过dsPIC33CH使用3级调制进行数字控制

兼容SP3F
标准封装



MSCSICSP3/REF2是与SP3F标准封装模块兼容的半桥驱动器。

- 最大开关频率：400 kHz
- 每侧栅极驱动功率：16W
- 峰值输出电流：30A
- 栅极驱动电压：-5V/+20V
- ± 100 kV/us能力
- 两个栅极驱动器的电气隔离能力超过2000V



MSCSICSP6L/REF3是与低电感SP6LI功率模块配合使用的半桥驱动器。

- 杂散电感< 3 nH, 可充分利用SiC的优势
- 采用易于并联的设计
- 最高1200V和586A
- 半桥驱动器
- 开关频率最高为400 kHz
- 12V VIN电源
- 每侧可提供16W栅极驱动功率
- 峰值源极输出电流：30A
- 最小100 kV/ μ s CMTI

[illegible]

支持

Microchip致力于帮助客户更快更高效地开发产品。我们拥有一个覆盖全球的现场应用工程师和技术支持网络，随时准备提供产品和系统协助。更多信息，请访问www.microchip.com：

- 技术支持：www.microchip.com/support
- Microchip器件的评估样品：www.microchip.com/sample
- 知识库与互助信息：www.microchip.com/forums
- 销售与全球分销网络：www.microchip.com/sales

培训

如果有兴趣获得更多培训，Microchip可提供多种资源，包括深入的技术培训与参考资料、自学教程以及有价值的在线资源。

- 技术培训资源概览：www.microchip.com/training
- MASTERs技术精英年会：www.microchip.com/masters
- 开发人员帮助网站：www.microchip.com/developerhelp
- 技术培训中心：www.microchip.com/seminars

全球销售和服务网点

全球技术支持：<http://www.microchip.com/support>
国内技术支持：china.techhelp@microchip.com

国内技术支持热线：800-820-6247或400-820-6247
国内免费直销网站支持热线：400-820-5079

美洲

亚特兰大Atlanta, GA
Tel: 1-678-957-9614
奥斯汀Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370
波士顿Boston, MA
Tel: 1-774-760-0087
钱德勒Chandler, AZ (公司总部)
Tel: 1-480-792-7200
芝加哥Chicago, IL
Tel: 1-630-285-0071
达拉斯Dallas, TX
Tel: 1-972-818-7423
底特律Detroit, MI
Tel: 1-248-848-4000
休斯敦Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983
印第安纳波利斯Indianapolis, IN
Tel: 1-317-773-8323
Tel: 1-317-536-2380
洛杉矶Los Angeles, CA
Tel: 1-949-462-9523
Tel: 1-951-273-7800
罗利Raleigh, NC
Tel: 1-919-844-7510
纽约New York, NY
Tel: 1-631-435-6000
圣何塞San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110
Tel: 1-408-436-4270
加拿大多伦多Toronto
Tel: 1-905-695-1980

欧洲

奥地利Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
丹麦Denmark - Copenhagen
Tel: 45-4485-5910
芬兰Finland - Espoo
Tel: 358-9-4520-820
法国France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
德国Germany - Garching
Tel: 49-8931-9700
德国Germany - Haan
Tel: 49-2129-3766400
德国Germany - Heilbronn
Tel: 49-7131-72400
德国Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370
德国Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
德国Germany - Rosenheim
Tel: 49-8031-354-560

欧洲

以色列Israel - Ra'anana
Tel: 972-9-744-7705
意大利Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
意大利Italy - Padova
Tel: 39-049-7625286
荷兰Netherlands - Druen
Tel: 31-416-690399
挪威Norway - Trondheim
Tel: 47-7288-4388
波兰Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737
罗马尼亚Romania - Bucharest
Tel: 40-21-407-87-50
西班牙Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
瑞典Sweden - Gothenberg
Tel: 46-31-704-60-40
瑞典Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654
英国UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800

亚太地区

中国-北京
Tel: 86-10-8569-7000
中国-成都
Tel: 86-28-8665-5511
中国-重庆
Tel: 86-23-8980-9588
中国-东莞
Tel: 86-769-8702-9880
中国-广州
Tel: 86-20-8755-8029
中国-杭州
Tel: 86-571-8792-8115
中国-南京
Tel: 86-25-8473-2460
中国-青岛
Tel: 86-532-8502-7355
中国-上海
Tel: 86-21-3326-8000
中国-沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
中国-深圳
Tel: 86-755-8864-2200
中国-苏州
Tel: 86-186-6233-1526
中国-武汉
Tel: 86-27-5980-5300
中国-西安
Tel: 86-29-8833-7252
中国-厦门
Tel: 86-592-238-8138
中国-香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
中国-珠海
Tel: 86-756-321-0040
台湾地区-高雄
Tel: 886-7-213-7830

亚太地区

台湾地区-台北
Tel: 886-2-2508-8600
台湾地区-新竹
Tel: 886-3-577-8366
澳大利亚Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
印度India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444
印度India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
印度India - Pune
Tel: 91-20-4121-0141
日本Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160
日本Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770
韩国Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
韩国Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
马来西亚Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-7651-7906
马来西亚Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
菲律宾Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
新加坡Singapore
Tel: 65-6334-8870
泰国Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
越南Vietnam - Ho Chi Minh
Tel: 84-28-5448-2100

02/28/20



www.microchip.com

Microchip Technology Inc. | 2355 W. Chandler Blvd. | Chandler AZ, 85224-6199