

# 增强型氮化镓 功率晶体管技术



当硅器件的发展已经走到尽头...

修订于2025年4月18日

颠覆性解决方案(disruptive solution)

提升最终产品差异化及竞争力, 开拓全新市场, 商机庞大。氮化镓技术为您带来颠覆性解决方案!

与硅MOSFET 器件相比, 基于氮化镓场效应晶体管 and 集成电路的功率设计具备以下的优势:

- 更快速的开关速度
- 更小型化
- 更高效率
- 成本更低

## The Ascent of GaN

Redefining Power Conversion with Gallium Nitride Integrated Circuits



### 氮化镓技术使能全新功能

- 更低的阻抗 - 更低的导通损耗
- 器件可以实现更快速开关 - 更低的开关损耗和没有反向恢复
- 更小的电容 - 器件充电及放电时的损耗更低
- 只需更低功率驱动电路
- 更小型化的器件、占板面积更小
- 成本更低

### 氮化镓器件极具成本效益

- 硅基氮化镓 - 低成本的衬底/基板
- 在CMOS晶圆厂制造 - 成熟、低成本的工艺
- 更低的系统成本 - 尺寸更小、数量更少的无源器件

### 氮化镓是简单易用的器件

- 跟使用N沟道的MOSFET 器件一样, 不同的是氮化镓器件的开关速度更快速
- 集成电路 - 节省面积、提高效率、简化设计及降低成本
- 全面设计支持 - 器件模型、应用笔记、评估板、技术文章

### 氮化镓器件是可靠的元件

#### 通过AEC-Q101车规级认证

- 技术的可靠性已被证实 - 氮化镓器件已通过数万亿小时运行测试, 证明它具有硅功率器件无可比拟的性能。
- 安全的供应链
- 氮化镓器件是耐辐射的

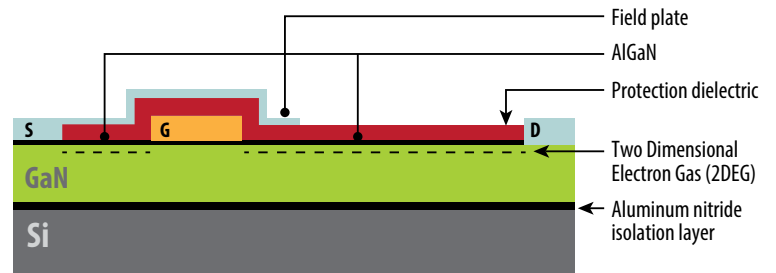
增强型氮化镓 (eGaN®) 晶体管及集成电路

氮化镓晶体管是一种宽带隙器件, 与传统硅晶体管相比, 由于它具有卓越的传导性能, 因此在相同的导通电阻( $R_{DS(on)}$ )条件下, 可实现更小尺寸及更低电容。

在开关应用中, 增强型(常闭型)的工作模式让功率设计师可发挥氮化镓器件的优势。

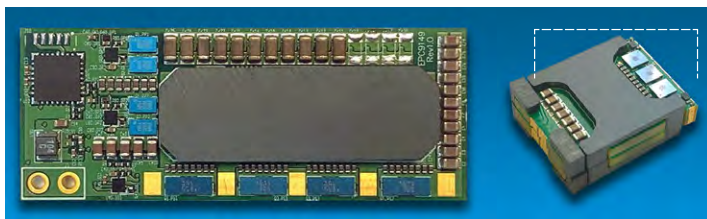
电容及电感影响开关速度。小型并使用横向结构的氮化镓场效应晶体管(eGaN FET)具备超低电容, 同时它的LGA封装具低电感, 使得我们在速度、电压过冲及振铃方面可实现前所未有的开关性能。没有反向恢复 ( $Q_{RR}$ ) 在高频时也可减少损耗。

氮化镓场效应晶体管及集成电路的开关性能可实现更高功率密度、更高频率、更高开关精确度、更高总线电压及更少电压过冲。基于氮化镓技术的器件可在不同的功率及电压条件下高效地工作。



eGaN晶体管及集成电路

更快速的开关速度、更小型化、更高效及其成本可以更低



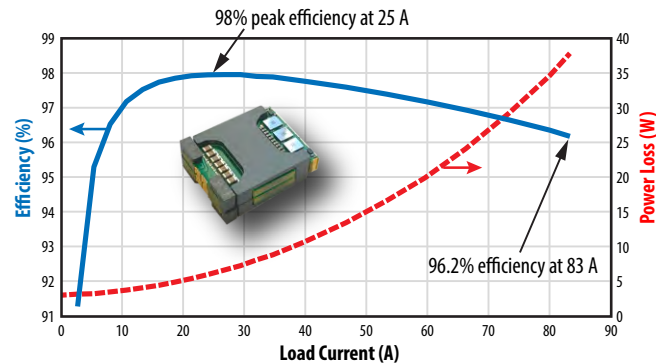
1 kW LLC - Circa 2021  
1266 W/in<sup>3</sup>

1 kW LLC - Circa 2023  
5130 W/in<sup>3</sup>

更快速开关的晶体管。。。更小型化的系统

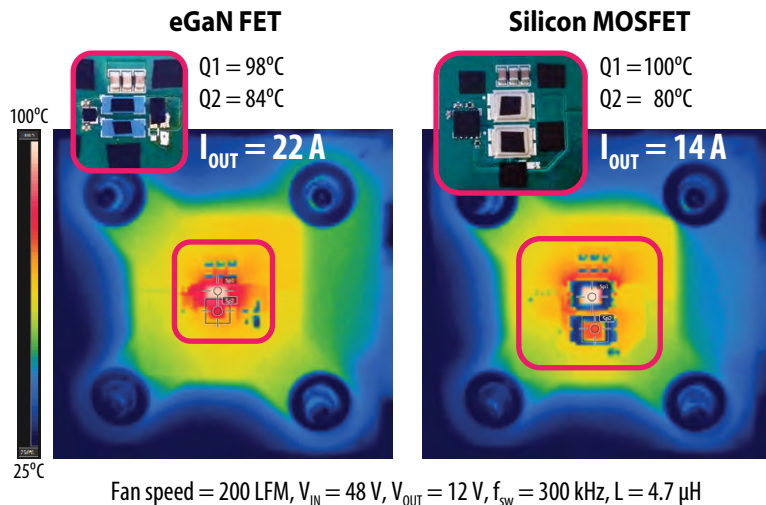
eGaN晶体管及集成电路更高效

提升效率及功率更高



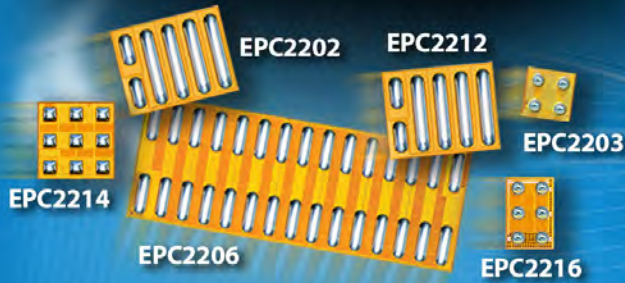
eGaN晶体管及集成电路的散热效率更高, 可实现前所未有的高功率密度

基于eGaN FET器件的设计可提供高出60%的输出功率、占板面积减半。



设计资源可在EPC网站找到, 网址是 [www.epc-co.com.cn](http://www.epc-co.com.cn)

# 全球首批采用晶圆级封装并 通过AEC-Q101认证的 氮化镓场效应晶体管



## eGaN FET及集成电路选型

注: 图表内的数据有可能更改。详情请参阅网页上的相关产品资料, 网址是<https://epc-co.com/epc/cn/产品/gan-fet及集成电路>

## (15–80 V)

器件型号	配置	V <sub>DS</sub>	R <sub>DS(on)</sub> @5V <sub>GS</sub> 最大值 (mΩ)	Q <sub>G</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GD</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>OSS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>RR</sub> (nC)	I <sub>D</sub> (A)	脉冲 I <sub>D</sub> (A)	封装 (毫米)	评估板
EPC2216	单路、通过AEC-Q101认证	15	26	0.87	0.21	0.13	0.53	0	3.4	28	BGA 0.85 x 1.2	EPC9144
EPC2111	半桥	30	19/8	1.7/4.5	0.6/1.4	0.3/0.8	3.3/9.6	0	16	50/140	BGA 3.5 x 1.5	EPC9086
EPC2100	半桥	30	8.2/2.1	3.6/15	1.3/4.8	0.6/2.7	6.1/29	0	10/40	100/400	BGA 6.05 x 2.3	EPC9036
EPC2014C	单路	40	16	2	0.7	0.3	4	0	10	60	LGA 1.7 x 1.1	EPC9005C
EPC2055	单路	40	3.6	6.6	2.3	0.7	13	0	29	161	LGA 2.5 x 1.5	EPC90132
EPC2067	单路	40	1.55	17.1	5.3	2	37	0	69	409	LGA 2.85 x 3.25	EPC90138
EPC2066	单路	40	1.1	25	8.9	3.2	59	0	90	639	LGA 6.05 x 2.3	EPC90149
EPC2366	单路	40	0.8 (typ)	13	4.5	2.1	20	0	68	500	QFN 3.3 x 2.6	EPC90167
EPC2057	单路	50	8.5	3	1.2	0.5	8	0	9.6	66	LGA 1.5 x 1.2	EPC90155
EPC2035	单路	60	45	0.88	0.25	0.16	2.6	0	1.7	24	BGA 0.9 x 0.9	EPC9049
EPC2102	半桥	60	4.9	8	2.5	1.5	26/31	0	30	220	BGA 6.05 x 2.3	EPC9038
EPC2031	单路	60	2.6	16	5	3.2	48	0	48	450	BGA 4.6 x 2.6	EPC9061
EPC2101	半桥	60	11.5/2.8	3.3/13	1.1/3.9	0.5/2.2	9.3/45	0	10/40	80/350	BGA 6.05 x 2.3	EPC9037
EPC2219	带栅极二极管的单路、 通过AEC-Q101认证	65	3300	0.044	0.02	0.004	0.104	0	0.5	0.5	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC8002	单路	65	480	0.133	0.057	0.015	0.344	0	2	2	LGA 2.05 x 0.85	EPC9022
EPC2203	单路、通过AEC-Q101认证	80	80	0.67	0.22	0.12	3.6	0	1.7	17	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC2214	单路、通过AEC-Q101认证	80	20	1.8	0.5	0.3	8	0	10	47	BGA 1.35 x 1.35	n/a
EPC2252	单路、通过AEC-Q101认证	80	11	3.5	1	0.5	15	0	8.2	75	BGA 1.5 x 1.5	EPC9179
EPC2103	半桥	80	5.5	6.5	2.2	1.1	30/34	0	30	195	BGA 6.05 x 2.3	EPC9039
EPC2204A	单路、通过AEC-Q101认证	80	6	5.7	1.8	0.8	25	0	29	125	LGA 2.5 x 1.5	n/a
EPC2065	单路	80	3.6	9.4	2.6	1.7	33	0	60	215	LGA 3.5 x 2	EPC90137
EPC2218A	单路、通过AEC-Q101认证	80	3.2	10.5	3.2	1.5	46	0	60	231	LGA 3.5 x 1.95	n/a
EPC2105	半桥	80	14.5/3.6	2.7/11	0.9/3	0.5/2.1	11/51	0	10/40	70/300	BGA 6.05 x 2.3	EPC9041
EPC2206	单路、通过AEC-Q101认证	80	2.2	15	4.1	3	72	0	90	390	LGA 6.05 x 2.3	EPC90122
UP1966E	双通道栅极驱动器	80									BGA 1.6 x 1.6	EPC90123

## (100–350 V)

器件型号	配置	V <sub>DS</sub>	R <sub>DS(on)</sub> @5V <sub>GS</sub> 最大值 (mΩ)	Q <sub>G</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GD</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>OSS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>RR</sub> (nC)	I <sub>D</sub> (A)	脉冲 I <sub>D</sub> (A)	封装 (毫米)	评估板
EPC2038	带栅极二极管的单路	100	3300	0.044	0.02	0.004	0.134	0	0.5	0.5	BGA 0.9 x 0.9	EPC9507
EPC2037	单路	100	550	0.115	0.032	0.025	0.6	0	1.7	2.4	BGA 0.9 x 0.9	EPC9051
EPC2107	双路、同步自举电路	100	390/3300	0.19/0.044	0.077/0.02	0.041/0.004	0.9/1.25/0.134	0	1.7/0.5	3.8/0.5	BGA 1.35 x 1.35	EPC9063
EPC2036	单路	100	73	0.7	0.17	0.14	3.9	0	1.7	18	BGA 0.9 x 0.9	EPC9050
EPC2106	半桥	100	70	0.73	0.24	0.140	3.96/4.68	0	1.7	18	BGA 1.35 x 1.35	EPC9055
EPC2121	双向运作	100	78 (R <sub>DS(on)</sub> )	1.1	0.28	0.16	4.2	0	2.5	18	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC2221	双路共源-AEC-Q101	100	58	0.85	0.27	0.19	4.7	0	5	20	BGA 1.35 x 1.35	n/a

## eGaN FET 和 IC (续表)

## (100 V~350 V) 续表

器件型号	配置	V <sub>DS</sub>	R <sub>DS(on)</sub> @5V <sub>GS</sub> 最大值 (mΩ)	Q <sub>G</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GD</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>OSS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>RR</sub> (nC)	I <sub>D</sub> (A)	脉冲 I <sub>D</sub> (A)	封装 (毫米)	评估板
EPC2051	单路	100	25	1.8	0.6	0.3	7.3	0	1.7	37	BGA 1.3 x 0.85	EPC9091
EPC2052	单路	100	13.5	3.5	1.5	0.5	13	0	8.2	74	BGA 1.5 x 1.5	EPC9092
EPC2044	单路	100	10.5	4.3	1.3	0.5	15	0	9.4	89	BGA 2.5 x 1.5	EPC90128
EPC2104	半桥	100	6.8	6.8	2.3	1.4	35/41	0	30	180	BGA 6.05 x 2.3	EPC9040
EPC2204	单路	100	6	5.7	1.8	0.8	25	0	29	125	LGA 2.5 x 1.5	EPC9097
EPC2306	单路	100	3.8	11.0		1.1	41	0	48	197	QFN 3 x 5	EPC90145
EPC2619	单路	100	3.3	8.3	2.1	1	27	0	164	150	LGA 2.5 x 1.5	EPC90153
EPC2088	单路	100	3.2	12.5	4.4	1.4	47	0	60	231	LGA 3.5 x 1.95	EPC90123
EPC2071	单路	100	2.2	18	6	1.8	71	0	64	350	LGA 4.45 x 2.3	EPC90146
EPC2302	单路	100	1.8	23	8	2.3	85	0	101	408	QFN 3 x 5 in	EPC90142
EPC2367	单路	100	1.2 (typ)	17	5.3	2.4	54	0	78	309	QFN 3.3 x 3.3	EPC90164
EPC2361	单路	100	1.0 (typ)	28	7.2	2.5	86	0	101	408	QFN 3 x 5	EPC90156
EPC2110	双路共源	120	110	0.8	0.25	0.18	4	0	101	519	QFN 3 x 5	EPC90156
EPC2308	单路	150	6	11	3.8	1.3	50	0	63	157	QFN 3 x 5	EPC90148
EPC2305	单路	150	4	21	6.3	2.6	105	0	80	329	QFN 3 x 5	EPC90143
EPC2234	单路	160	8	11.1	3.8	2.0	96	0	48	213	BGA 4.6 x 2.6	n/a
EPC2059	单路	170	9	5.7	1.3	0.9	35	0	24	102	LGA 2.8 x 1.4	EPC9098
EPC2012C	单路	200	100	1	0.3	0.2	10	0	5	22	LGA 1.7 x 0.9	EPC9004C
EPC2054	单路	200	43	2.9	0.9	0.30	15	0	3.0	32	BGA 1.3 x 1.3	EPC9094
EPC2207	单路	200	22	4.5	1.3	0.7	23	0	14	54	LGA 2.8 x 0.9	EPC90124
EPC2307	单路	200	10	10.6		1.3	58	0	62	130	QFN 3 x 5	EPC90150
EPC2215	单路	200	8	13.6	3.3	2.1	69	0	32	162	LGA 4.6 x 1.6	EPC9099
EPC2304	单路	200	5	21	0.0	2.6	115	0	133	260	QFN 3 x 5	EPC90140
EPC2050	单路	350	80	2.9	1.3	0.3	35	0	6.2	26	BGA 1.95 x 1.95	EPC90121

## 抗辐射FET

器件型号	配置	V <sub>DS</sub>	R <sub>DS(on)</sub> @5V <sub>GS</sub> 最大值 (mΩ)	Q <sub>G</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>GD</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>OSS</sub> 典型值 (nC)	Q <sub>RR</sub> (nC)	I <sub>D</sub> (A)	脉冲 I <sub>D</sub> (A)	封装 (毫米)	评估板
EPC7019	抗辐射、单路	40	1.5	22	7.6	3.4	51	0	530	150	LGA 6.05 x 2.3	n/a
EPC7001	抗辐射、单路	40	4	11	3.6	1.7	26	0	60	250	LGA 4.1 x 1.6	n/a
EPC7002	抗辐射、单路	40	14.5	2.9	1	0.4	6.6	0	10	62	LGA 1.7 x 1.1	n/a
EPC7014	抗辐射、单路	60	340	142	43	25	764	0	2	4	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC7003	抗辐射、单路	100	30	1.8	0.6	0.3	9.4	0	10	42	LGA 1.7 x 1.1	n/a
EPC7004	抗辐射、单路	100	7	6.4	2.2	1.1	37	0	60	150	LGA 4.1 x 1.6	n/a
EPC7018	抗辐射、单路	100	3.9	15.2	4	2.6	77	0	90	345	LGA 6.05 x 2.3	n/a
EPC7007	抗辐射、单路	200	25	5.4	1.5	1	37	0	20	80	LGA 3.6 x 1.6	n/a
EPC7020	抗辐射、单路	200	11	11.7	3.5	2.2	76	0	39	170	BGA 4.6 x 2.6	n/a

## eGaN® Integrated Circuits

## ePower™ 功率级

器件型号	配置	功能	V	I <sub>OUT</sub>	输出电 流峰值	V <sub>DD</sub>	输入逻辑	F (Max)	UVLO	封装尺寸 (毫米)	评估板
EPC2152	半桥 ePower™ Stage	ePower™ 功率级	80	12.5	90	12	3.3 V	3 MHz	7.5	LGA 3.65 x 2.59	EPC90120
EPC23101	HS FET + 驱动器 + 电平转换器	ePower™ 功率级	100	65	240	6	5.5 V	3 MHz	0.5-4	QFN 3.5 x 5	EPC90142
EPC23102	HS FET + 驱动器 + 电平转换器	ePower™ 功率级	100	35	140	6	5.5 V	3 MHz	0.5-4	QFN 3.5 x 5	EPC90147
EPC23104	HS FET + 驱动器 + 电平转换器	ePower™ 功率级	100	15	44	6	5.5 V	3 MHz	0.5-4	QFN 3.5 x 5	EPC90152

## eToF™ 激光驱动器

器件型号	配置	功能	V	I <sub>OUT</sub>	输出电 流峰值	V <sub>DD</sub>	输入逻辑	F (Max)	UVLO	封装尺寸 (毫米)	评估板
EPC21601	单路	eToF™ 激光驱动集成电路	40	3.7	10	5	3.3 V	200 MHz	0	BGA 1 x 1.5	EPC9154
EPC21603	单路	eToF™ 激光驱动集成电路	40	3.7	10	5	LVDS	200 MHz	0	BGA 1 x 1.5	EPC9156
EPC21701	单路	eToF™ 激光驱动集成电路	80	7.2	15	5	3.3 V	50 MHz	0	BGA 1.7 x 1	EPC9172

## 缩短学习曲线

## 应用



- 汽车 – 通过AEC-Q101认证的场效应晶体管
- DC/DC转换器 – 更高功率密度
- 激光雷达 – 在高电流实现短脉宽= 更高分辨率
- D类音频放大器 – 更小型化、音质更好
- 无线充电 – eGaN FET及集成电路的最优工作频率为6.78 MHz
- 包络跟踪 – 射频功率放大器的效率倍增
- 马达驱动器 – 更高的频率缩小驱动器的尺寸
- 医疗应用 – 提高图像的分辨率、成本更低
- LED照明 – 更高功率密度及更优越的控制
- 用于太阳能应用 – 实现更高效、更小、更长产品寿命的解决方案

## 采用eGaN FET及集成电路的评估板

器件型号	描述	重点应用	特色产品
EPC9163	同步降压或升压型数字控制器	DC-DC	EPC2218
EPC9165	同步降压或升压型数字控制器、采用QFN封装的GaN FET	DC-DC	EPC2302
EPC9170	同步降压型数字控制器、采用GaN功率IC	DC-DC	EPC23101, EPC2302
EPC9174	小型 <sup>1/8</sup> 砖型LLC转换器、固定比例为1:4、用于服务器的双向转换器	DC-DC	EPC2071, EPC2066
EPC9159	小型、高功率密度双向LLC转换器, 适用于服务器	DC-DC	EPC2619, EPC2067
EPC9158	小型同步降压型模拟控制器	DC-DC	EPC2218
EPC90135	并联半桥器件 (并联4个 FET)	DC-DC	EPC2218
EPC9166	升压型模拟控制器	DC-DC	EPC2218
EPC9157	小型 <sup>1/16</sup> 砖型同步降压型模拟控制器, 带主板	DC-DC	EPC2218
EPC9143	小型 <sup>1/16</sup> 砖型同步降压型数字控制器, 带主板	DC-DC	EPC2053
EPC9151	小型 <sup>1/16</sup> 砖型同步降压或升压型数字控制器、采用 PowerStage GaN IC、带主板	DC-DC	EPC2152
EPC9178	四开关、双向支持的升降压转换器	DC-DC	EPC2306
EPC91108	高功率密度同步降压	DC-DC	EPC2055
EPC9177	同步降压型数字控制器、采用GaN功率IC	DC-DC	EPC23102
EPC9195	高效率、小型、单相降压转换器	DC-DC	EPC2619
EPC9160	双输出、模拟控制器、同步降压型转换器	DC-DC	EPC2055
EPC91106	高功率密度、低剖面、同步降压和升压转换器	DC-DC	EPC23104
EPC9153	薄型单相降压型转换器	DC-DC	EPC2218
EPC9148	超薄、多电平、同步降压型转换器	DC-DC	EPC2053
EPC9162	升压或降压型同步转换器	DC-DC	EPC2052
EPC9144	可将28 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC2216
EPC91116	可将17 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC2203
EPC9154	可将10 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC21601
EPC9156	可将10 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC21603
EPC9172	可将15 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC21701
EPC9179	可将75 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC2252
EPC9181	可将125 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC2204A
EPC9180	可将230 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC2218A
EPC9150	可将220 A电流输入脉冲激光二极管的驱动器评估板	激光雷达	EPC2034C
EPC91104	14 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC23104
EPC9176	20 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC23102
EPC9193	20 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC2619
EPC9193HC	40 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC2619
EPC9194	40 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC2302
EPC91200	40 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC2305
EPC9173	35 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC23101
EPC9186	150 A <sub>RMS</sub> 三相无刷直流电机驱动参考设计	电机驱动器	EPC2302
EPC9171	通用交流输入范围为90~265 V <sub>RMS</sub> 、15~48 V <sub>DC</sub> @5 A输出、USB PD 3.1规范	AC-DC	EPC2218
EPC9182	交流电压固态继电器 (SSR)	双向开关	EPC2121

关于所有开发板的详情, 请浏览<https://epc-co.com/epc/cn/产品/评估板>



## 更多资讯

请发送电子邮件至[info@epc-co.com](mailto:info@epc-co.com)与我们联系  
或与您所属地区的EPC销售代表联系。详情请浏览  
[www.epc-co.com.cn](http://www.epc-co.com.cn) 或在我们的网页注册  
(<https://bit.ly/EPCupdates>)





EPC公司的GaN Power Bench™让你可以即时使用交叉参考且采用 eGaN® FET取代许多竞争对手的硅基功率管理器件。无需打开任何数据手册, 就可以比较参数, 找出合适的eGaN FET以提高你的设计效率。输入任何有效的竞争对手元件型号, 以获得推荐的替代产品。这个工具为您提供的交叉参考器件信息是15 V至350 V的N沟道MOSFET。

<https://epc-co.com/epc/cn/设计支持/gan-power-bench/交叉参考搜索>

