

인핸스먼트 모드 질화갈륨 기술 (Enhancement-Mode Gallium Nitride)



실리콘은 한계에 이르고 있다...

혁신적인 솔루션은 새로운 차원의 최종 제품을 차별화할 수 있는 방안을 제시한다... GaN(Gallium nitride)이 바로 혁신 솔루션이다!

전력 설계에서 실리콘 대비 GaN FET 및 IC의 장점:

- 더 빠른 스위칭 속도
- 더 작은 크기
- 더 높은 효율성
- 더 낮은 비용

GaN의 발전

질화갈륨 IC를 통한 전력변환의 재정의



새로운 성능을 제공하는 GaN

- 더 낮은 온저항 - 더 낮은 전도 손실
- 더 빠른 디바이스 - 스위칭 손실 감소 및 역 복구 없음
- 적은 커패시턴스 - 디바이스의 충전 및 방전 시 손실 감소
- 회로 구동에 필요한 전력 감소
- 더 작은 디바이스로 PCB 공간 절감
- 더 낮은 비용

사용이 간편한 GaN

- N-채널 MOSFET처럼 동작하면서도 훨씬 빠르다
- 집적도 - 공간 절감, 효율성 향상, 설계 간소화, 그리고 더 낮은 비용
- 포괄적인 설계 지원 - 디바이스 모델, 애플리케이션 노트, 데모 보드, 기술 문서

비용 효율적인 GaN

- 실리콘 기반 GaN(GaN on Silicon) - 저렴한 기판
- 기존 CMOS 팹에서 구현 - 안정적인 저비용 프로세스
- 더 낮은 시스템 비용 - 더 작고, 더 적은 수의 수동 부품

안정적인 GaN

Automotive (AEC-Q101) Qualified

- 입증된 기술 - 실리콘 전력 디바이스와 비교할 수 없는 성능으로 현장에서 수천억 시간 이상 동작
- 안정적인 공급망
- 본질적으로 내방사성 특성을 갖춘 GaN

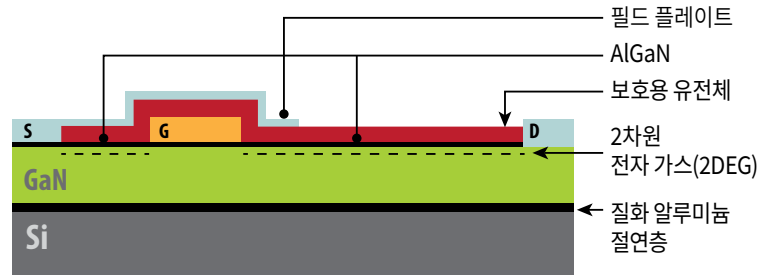
eGaN®(Enhancement-Mode Gallium Nitride) 트랜지스터 및 IC

GaN 트랜지스터는 기존 실리콘 트랜지스터에 비해 전도성이 뛰어난 와이드 밴드갭 디바이스로, 동일한 $R_{DS(on)}$ 디바이스에 비해 더 작고 더 낮은 커패시턴스를 제공한다.

전력 설계자는 인핸스먼트-모드(Enhancement-Mode, 일반적으로 오프) 동작을 통해 스위칭 애플리케이션에서 질화갈륨의 성능 이점을 활용할 수 있다.

커패시턴스와 인덕턴스는 스위칭 속도를 방해한다. eGaN FET의 작은 크기와 측면 구조는 매우 낮은 커패시턴스를 제공하고, 칩 스케일 패키징은 낮은 인덕턴스를 제공하기 때문에 속도와 전압 오버슈트 및 링잉 측면에서 전례없는 스위칭 성능을 달성할 수 있다. 제로 Q_{RR} 또한 높은 주파수에서 손실을 줄여준다.

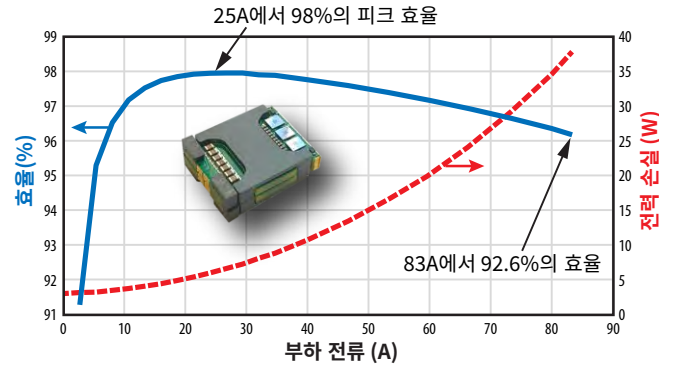
eGaN FET 및 IC의 스위칭 성능은 더 높은 전력밀도와 더 높은 주파수, 더 높은 스위칭 정밀도, 더 높은 버스 전압 및 낮은 전압 오버헤드를 제공할 수 있다. 이 기술은 다양한 전력 및 전압 레벨로 확장이 가능하다.



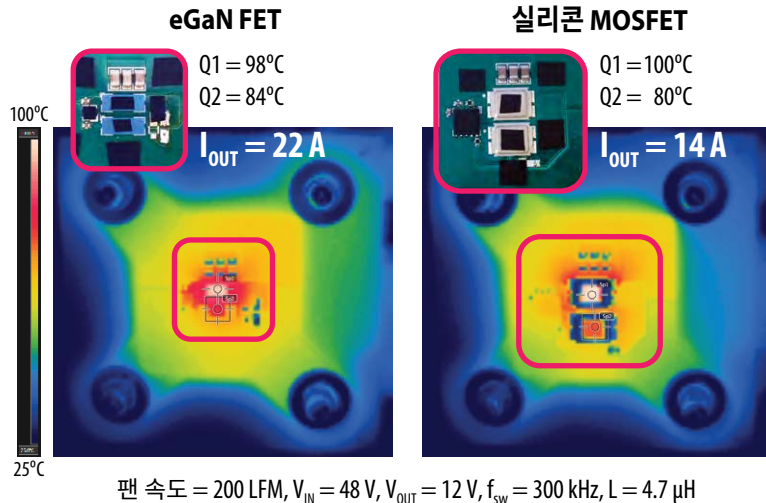
eGaN 트랜지스터 및 IC는 **더 빠르다**
더 작고, 더 효율적이며, 더 낮은 비용



eGaN 트랜지스터 및 IC는 **더 효율적이다**
효율 및 전력 향상



eGaN 트랜지스터 및 IC는 **탁월한 전력밀도를 위한 열 효율이 더욱 뛰어나다**
eGaN FET 설계는 절반 이하의 보드 공간에서 60% 더 뛰어난 출력 파워를 제공한다.





eGaN FET 및 IC

표 데이터는 변경될 수 있습니다. www.epc-co.com/epc/products/gan-fets-and-ics 를 참조하십시오.

(15 V - 80 V)

부품번호	구성	V _{DS}	Max R _{DS(on)} (mΩ) @ 5V _{GS}	Q _G typ (nC)	Q _{GS} typ (nC)	Q _{GD} typ (nC)	Q _{OSS} typ (nC)	Q _{RR} (nC)	I _D (A)	Pulsed I _D (A)	패키지 (mm)	개발 보드
EPC2216	단일 - AEC-Q101	15	26	0.87	0.21	0.13	0.53	0	3.4	28	BGA 0.85 x 1.2	EPC9144
EPC2111	하프 브리지	30	19/8	1.7/4.5	0.6/1.4	0.3/0.8	3.3/.6	0	16	50/140	BGA 3.5 x 1.5	EPC9086
EPC2100	하프 브리지	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	단일	40	16	2	0.7	0.3	4	0	10	60	LGA 1.7 x 1.1	EPC9005C
EPC2055	단일	40	3.6	6.6	2.3	0.7	13	0	29	161	LGA 2.5 x 1.5	EPC90132
EPC2067	단일	40	1.55	17.1	5.3	2	37	0	69	409	LGA 2.85 x 3.25	EPC90138
EPC2066	단일	40	1.1	25	8.9	3.2	59	0	90	639	LGA 6.05 x 2.3	EPC90149
EPC2057	단일	50	8.5	3	1.2	0.5	8	0	9.6	66	LGA 1.5 x 1.2	EPC90155
EPC2035	단일	60	45	0.88	0.25	0.16	2.6	0	1.7	24	BGA 0.9 x 0.9	EPC9049
EPC2102	하프 브리지	60	4.9	8	2.5	1.5	26/31	0	30	220	BGA 6.05 x 2.3	EPC9038
EPC2031	단일	60	2.6	16	5	3.2	48	0	48	450	BGA 4.6 x 2.6	EPC9061
EPC2101	하프 브리지	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	단일 및 게이트 다이오드 - AEC-Q101	65	3300	0.044	0.02	0.004	0.104	0	0.5	0.5	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC8002	단일	65	480	0.133	0.057	0.015	0.344	0	2	2	LGA 2.05 x 0.85	EPC9022
EPC2203	단일 - AEC-Q101	80	80	0.67	0.22	0.12	3.6	0	1.7	17	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC2214	단일 - AEC-Q101	80	20	1.8	0.5	0.3	8	0	10	47	BGA 1.35 x 1.35	n/a
EPC2252	단일 - AEC-Q101	80	11	3.5	1	0.5	15	0	8.2	75	BGA 1.5 x 1.5	EPC9179
EPC2103	하프 브리지	80	5.5	6.5	2.2	1.1	30/34	0	30	195	BGA 6.05 x 2.3	EPC9039
EPC2204A	단일 - AEC-Q101	80	6	5.7	1.8	0.8	25	0	29	125	LGA 2.5 x 1.5	n/a
EPC2065	단일	80	3.6	9.4	2.6	1.7	33	0	60	215	LGA 3.5 x 2	EPC90137
EPC2619	단일	80	3.3	8.3	2.1	1	27	0	164	150	LGA 2.5 x 1.5	EPC90153
EPC2218A	단일 - AEC-Q101	80	3.2	10.5	3.2	1.5	46	0	60	231	LGA 3.5 x 1.95	n/a
EPC2105	하프 브리지	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	단일 - AEC-Q101	80	2.2	15	4.1	3	72	0	90	390	LGA 6.05 x 2.3	EPC90122
UP1966E	하프 브리지 드라이버 IC	80									BGA 1.6 x 1.6	EPC90123

(100 V - 350 V)

부품번호	구성	V _{DS}	Max R _{DS(on)} (mΩ) @ 5V _{GS}	Q _G typ (nC)	Q _{GS} typ (nC)	Q _{GD} typ (nC)	Q _{OSS} typ (nC)	Q _{RR} (nC)	I _D (A)	Pulsed I _D (A)	패키지 (mm)	개발 보드
EPC2038	게이트 다이오드가 있는 단일	100	3300	0.044	0.02	0.004	0.134	0	0.5	0.5	BGA 0.9 x 0.9	EPC9507
EPC2037	단일	100	550	0.115	0.032	0.025	0.6	0	1.7	2.4	BGA 0.9 x 0.9	EPC9061
EPC2107	듀얼 및 동기화 부팅	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	단일	100	73	0.7	0.17	0.14	3.9	0	1.7	18	BGA 0.9 x 0.9	EPC9050
EPC2106	하프 브리지	100	70	0.73	0.24	0.140	3.96/4.68	0	1.7	18	BGA 1.35 x 1.35	EPC9055
EPC2121	양방향으로 작동	100	60	0.6	0.2	0.070	4.2	0	2.5	18	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC2221	듀얼 범용 소스 - 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 및 IC (계속)

(100V ~ 350V) 계속

부품번호	구성	V _{DS}	Max R _{DS(on)} (mΩ) @ 5V _{GS}	Q _G typ (nC)	Q _{GS} typ (nC)	Q _{GD} typ (nC)	Q _{OSS} typ (nC)	Q _{RR} (nC)	I _D (A)	Pulsed I _D (A)	패키지 (mm)	개발 보드
EPC2051	단일	100	25	1.8	0.6	0.3	7.3	0	1.7	37	BGA 1.3 x 0.85	EPC9091
EPC2052	단일 - AEC-Q101	100	13.5	3.5	1.5	0.5	13	0	8.2	74	BGA 1.5 x 1.5	EPC9092
EPC2044	단일	100	10.5	4.3	1.3	0.5	15	0	9.4	89	BGA 2.5 x 1.5	EPC90128
EPC2104	하프 브리지	100	6.8	6.8	2.3	1.4	35/41	0	30	180	BGA 6.05 x 2.3	EPC9040
EPC2204	단일	100	6	5.7	1.8	0.8	25	0	29	125	LGA 2.5 x 1.5	EPC9097
EPC2306	단일	100	3.8	11.0		1.1	41	0	48	197	QFN 3 x 5	EPC90145
EPC2619	단일	100	3.3	8.3	2.1	1	27	0	164	150	LGA 2.5 x 1.5	EPC90153
EPC2088	단일	100	3.2	12.5	4.4	1.4	47	0	60	231	LGA 3.5 x 1.95	EPC90123
EPC2071	단일	100	2.2	18	6	1.8	71	0	64	350	LGA 4.45 x 2.3	EPC90146
EPC2302	단일	100	1.8	23	8	2.3	85	0	101	408	QFN 3 x 5	EPC90142
EPC2361	단일	100	1.0 (typ)	28	7.2	2.5	86	0	101	408	QFN 3 x 5	EPC90156
EPC2110	듀얼 범용 소스	120	110	0.8	0.25	0.18	4	0	101	519	QFN 3 x 5	EPC90156
EPC2308	단일	150	11	3.8	1.3	50	0	0	48	157	QFN 3 x 5	EPC90148
EPC2305	단일	150	4	21	6.3	2.6	105	0	80	329	QFN 3 x 5	EPC90143
EPC2234	단일	160	8	11.1	3.8	2.0	96	0	48	213	BGA 4.6 x 2.6	n/a
EPC2059	단일	170	9	5.7	1.3	0.9	35	0	24	102	LGA 2.8 x 1.4	EPC9098
EPC2012C	단일	200	100	1	0.3	0.2	10	0	5	22	LGA 1.7 x 0.9	EPC9004C
EPC2054	단일	200	43	2.9	0.9	0.30	15	0	3.0	32	BGA 1.3 x 1.3	EPC9094
EPC2207	단일	200	22	4.5	1.3	0.7	23	0	14	54	LGA 2.8 x 0.9	EPC90124
EPC2307	단일	200	10	10.6		1.3	58	0	48	130	QFN 3 x 5	EPC90150
EPC2215	단일	200	8	13.6	3.3	2.1	69	0	32	162	LGA 4.6 x 1.6	EPC9099
EPC2304	단일	200	5	21	0.0	2.6	115	0	102	260	QFN 3 x 5	EPC90140
EPC2050	단일	350	80	2.9	1.3	0.3	35	0	6.2	26	BGA 1.95 x 1.95	EPC90121

방사선 경화 GaN FET

부품번호	구성	V _{DS}	Max R _{DS(on)} (mΩ) @ 5V _{GS}	Q _G typ (nC)	Q _{GS} typ (nC)	Q _{GD} typ (nC)	Q _{OSS} typ (nC)	Q _{RR} (nC)	I _D (A)	Pulsed I _D (A)	패키지 (mm)	개발 보드
EPC7019	Single - Rad Hard	40	1.5	22	7.6	3.4	51	0	530	150	LGA 6.05 x 2.3	n/a
EPC7001	Single - Rad Hard	40	4	11	3.6	1.7	26	0	60	250	LGA 4.1 x 1.6	n/a
EPC7002	Single - Rad Hard	40	14.5	2.9	1	0.4	6.6	0	10	62	LGA 1.7 x 1.1	n/a
EPC7014	Single - Rad Hard	60	340	142	43	25	764	0	2	4	BGA 0.9 x 0.9	n/a
EPC7003	Single - Rad Hard	100	30	1.8	0.6	0.3	9.4	0	10	42	LGA 1.7 x 1.1	n/a
EPC7004	Single - Rad Hard	100	7	6.4	2.2	1.1	37	0	60	150	LGA 4.1 x 1.6	n/a
EPC7018	Single - Rad Hard	100	3.9	15.2	4	2.6	77	0	90	345	LGA 6.05 x 2.3	n/a
EPC7007	Single - Rad Hard	200	25	5.4	1.5	1	37	0	20	80	LGA 3.6 x 1.6	n/a
EPC7020	Single - Rad Hard	200	11	11.7	3.5	2.2	76.0	0	39	170	BGA 4.6 x 2.6	n/a

eGaN® IC

ePower™ 스테이지

부품번호	구성	기능	V	I _{OUT}	I _{OUT} 피크	V _{DD}	입력 로직	F (Max)	UVLO	패키지 (mm)	개발 보드
EPC2152	하프 브리지 ePower™ 스테이지	ePower™ 스테이지	80	12.5	90	12	3.3V	3 MHz	7.5	LGA 3.9 x 2.6	EPC90120
EPC23101	HS FET + 드라이버 + 레벨 시프트	ePower™ 스테이지	100	65	240	6	5.5V	3 MHz	0.5-4	QFN 3.5 x 5	EPC90142
EPC23102	HS FET + 드라이버 + 레벨 시프트	ePower™ 스테이지	100	35	140	6	5.5V	3 MHz	0.5-4	QFN 3.5 x 5	EPC90147
EPC23103	HS FET + 드라이버 + 레벨 시프트	ePower™ 스테이지	100	25	61	6	3.3V 또는 5V	3 MHz	0.5-4	QFN 3.5 x 5	EPC90151
EPC23104	HS FET + 드라이버 + 레벨 시프트	ePower™ 스테이지	100	15	44	6	3.3V 또는 5V	3 MHz	0.5-4	QFN 3.5 x 5	EPC90152

eToF™ 레이저 드라이버

부품번호	구성	기능	V	I _{OUT}	I _{OUT} 피크	V _{DD}	입력 로직	F (Max)	UVLO	패키지 (mm)	개발 보드
EPC21601	단일	eToF™ 레이저 드라이버	40	3.7	10	5	3.3V	200 MHz	0	BGA 1 x 1.5	EPC9154
EPC21603	단일	eToF™ 레이저 드라이버	40	3.7	10	5	LVDS	200 MHz	0	BGA 1 x 1.5	EPC9156
EPC21701	단일	eToF™ 레이저 드라이버	80	7.2	15	5	3.3V	50 MHz	0	BGA 1.7 x 1	EPC9172
EPC21702	단일	eToF™ 레이저 드라이버	100	7.2	30	5 and 10	3.3V	10 MHz	0	BGA 1.66 x 1.46	n/a

학습곡선(Learning Curve)의 발전

애플리케이션



- **자동차** - AEC-Q101 품질 인증을 획득한 FET
- **DC-DC 컨버터** - 더 높은 전력밀도
- **라이다** - 고전류에서 짧은 펄스 폭 = 높은 이미 지 분해능
- **클래스-D 오디오** - 더 작은 크기로 더욱 향상된 음질
- **무선 전력** - eGaN FET 및 IC는 6.78MHz 주파수에 적합
- **인벨로프 트래킹(Envelope Tracking)** - RF 전력 증폭기 효율의 두 배
- **모터 드라이브** - 더 높은 주파수로 모터 크기 감소
- **의료** - 더 낮은 비용으로 이미지 분해능 향상
- **LED 조명** - 더 높은 전력밀도와 더 뛰어난 제어 기능
- **태양광** - 효율 향상, 크기 감소, 수명 연장

eGaN FET 및 IC를 위한 데모 보드 지원:

부품번호	설명	주요 애플리케이션	주요 제품
EPC9163	동기식, 벅 또는 부스트, 디지털 컨트롤러	DC-DC	EPC2218
EPC9165	동기식, 벅 또는 부스트, 디지털 컨트롤러, QFN 패키지 기반 GaN FET	DC-DC	EPC2302
EPC9170	동기식, 벅, 디지털 컨트롤러, GaN 전력 IC	DC-DC	EPC23101, EPC2302
EPC9174	소형(1/8 th 브릭), LLC, 1:4 고정비율, 양방향, 서버용	DC-DC	EPC2071, EPC2066
EPC9159	소형, 높은 전력밀도, 양방향 LLC, 서버용	DC-DC	EPC2619, EPC2067
EPC9158	소형, 동기식 벅, 아날로그 컨트롤러	DC-DC	EPC2218
EPC90135	병렬, 하프 브리지(4개의 병렬 FET)	DC-DC	EPC2218
EPC9166	부스트, 아날로그 컨트롤러	DC-DC	EPC2218
EPC9157	소형(1/16 th 브릭), 동기식 벅, 아날로그 컨트롤러, 마더보드 포함	DC-DC	EPC2218
EPC9143	소형(1/16 th 브릭), 동기식 벅, 디지털 컨트롤러, 마더보드 포함	DC-DC	EPC2053
EPC9151	소형(1/16 th 브릭), 동기식 벅 또는 부스트, 파워스테이지(PowerStage) GaN IC 포함, 디지털 컨트롤러, 마더보드 포함	DC-DC	EPC2152
EPC91108	고출력 밀도 동기 벅	DC-DC	EPC2055
EPC9153	박형, 단상 벅	DC-DC	EPC2218
EPC9177	동기식, 벅, 디지털 컨트롤러, GaN 전력 IC	DC-DC	EPC23102
EPC9148	초박형, 다중 레벨, 동기식 벅	DC-DC	EPC2053
EPC9160	듀얼 출력, 아날로그 컨트롤러, 동기식 벅	DC-DC	EPC2055
EPC9162	부스트 또는 벅, 동기식	DC-DC	EPC2052
EPC9144	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 28 A 펄스 지원	라이다	EPC2216
EPC9154	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 10 A 펄스 지원	라이다	EPC21601
EPC9156	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 10 A 펄스 지원	라이다	EPC21603
EPC9172	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 15 A 펄스 지원	라이다	EPC21701
EPC9179	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 75 A 펄스 지원	라이다	EPC2252
EPC9181	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 125 A 펄스 지원	라이다	EPC2204A
EPC9180	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 230 A 펄스 지원	라이다	EPC2218A
EPC9150	레이저 다이오드 드라이버 데모 보드, 220 A 펄스 지원	라이다	EPC2034C
EPC9176	20 A _{RMS} 3-상 BLDC 모터 드라이브 레퍼런스 디자인 보드	모터 드라이브	EPC23102
EPC9193	20 A _{RMS} 3-상 BLDC 모터 드라이브 레퍼런스 디자인 보드	모터 드라이브	EPC2619
EPC9193HC	40 A _{RMS} 3-상 BLDC 모터 드라이브 레퍼런스 디자인 보드	모터 드라이브	EPC2619
EPC9194	40 A _{RMS} 3-상 BLDC 모터 드라이브 레퍼런스 디자인 보드	모터 드라이브	EPC2302
EPC9173	30 A _{RMS} 3-상 BLDC 모터 드라이브 레퍼런스 디자인 보드	모터 드라이브	EPC23101
EPC9186	150 A _{RMS} 3-상 BLDC 모터 드라이브 레퍼런스 디자인 보드	모터 드라이브	EPC2302
EPC9171	15 V ~ 48 V _{DC} 에 이르는 90 ~ 265 V _{RMS} 유니버설 AC 입력, 5 A 출력 USB PD3.1	AC-DC	EPC2218

이용 가능한 전체 보드 목록은 www.epc-co.com/epc/Products/demo-boards 에서 확인할 수 있습니다.



추가 자료요청 및 문의
winnie.wong@epc-co.com 또는 info@epc-co.com으로 보내주세요.
 EPC 웹사이트: www.epc-co.com
 EPC 최신 정보 구독신청은 bit.ly/EPCupdates



eGaN은 Efficient Power Conversion Corporation의 등록 상표입니다.



EPC의 GaN 파워 벤치(Power Bench™)를 이용하면, 교차 레퍼런스 틀에 즉시 액세스하여 여러 경쟁업체의 실리콘 기반 전력관리 디바이스를 eGaN® FET로 대체할 수 있다. 각각의 데이터시트를 열지 않고도 파라미터의 차이점을 쉽게 비교하여 설계 효율성을 높일 수 있는 적합한 eGaN FET를 식별할 수 있다. 또한 경쟁업체의 부품번호를 입력하면, 권장 대체 제품을 찾을 수 있다. 이 틀은 15V에서 350V의 N-채널 MOSFET에 대한 교차 레퍼런스를 제공하기 위해 설계되었다.

<https://epc-co.com/epc/design-support/part-cross-reference-search>

