

도시바, 낮은 온저항과 높은 신뢰성의 자동차 트랙션 인버터용 베어 다이 1200V SiC MOSFET 테스트 샘플 출하 개시

가와사키, 일본--([Business Wire](#)) -- 도시바 일렉트로닉 디바이스 앤 스토리지(Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation)(이하 '도시바')가 자동차 트랙션 인버터용[2] 베어 다이[1] 1200V 실리콘 카바이드(SiC) MOSFET 'X5M007E120'을 개발했다. 낮은 온저항과 높은 신뢰성을 모두 제공하는 혁신적 구조를 갖춘 이 제품은 현재 고객의 평가를 위한 테스트 샘플 출하 중이다.

일반적인 SiC MOSFET의 경우, 역방향 도통 작동 중에[4] 본체 다이오드의 양극성 통전으로[3] 온저항이 증가하여 신뢰성이 저하된다. 도시바 SiC MOSFET은 쇼트키 배리어 다이오드(Schottky barrier diode, SBD)를 MOSFET에 내장하여 본체 다이오드를 비활성화하는 소자 구조를 통해 이 문제를 완화하지만, SBD를 칩 위에 배치하면 MOSFET은 작동 저항을 결정하는 채널에 사용할 수 있는 면적이 줄고, 칩의 온저항이 증가하게 된다.

그러나 X5M007E120에 내장된 SBD는 일반적으로 사용되는 스트라이프 패턴이 아닌 **체크 패턴으로 배열된다**. 이러한 배열은 소자 본체 다이오드의 양극성 통전을 효과적으로 억제하는 동시에 동일한 SBD 실장 면적을 차지하는 경우에도 단극성 작동의 상한을 현재 면적의 약 2배까지 개선할 수 있다[5]. 또한 스트라이프 배열과 비교해 채널 밀도가 향상되며 단위 면적당 온저항이 낮아져 약 20%에서 30%까지 감소한다[5]. 이처럼 성능이 개선되고 역방향 도통 작동에서도 낮은 온저항과 신뢰성을 유지할 수 있기 때문에 자동차 트랙션 인버터처럼 모터 제어에 사용되는 인버터의 에너지를 절약할 수 있다.

SiC MOSFET의 온저항이 줄어들면 단락 시 MOSFET에 과도한 전류를 유발해[6] 단락 내구성이 감소한다. 내장된 SBD의 전도성 향상은 역방향 도통 작동의 신뢰성을 개선하지만, 단락 시 전류 누설을 증가시켜 단락 내구성이 다시 한번 감소한다. 새로운 베어 다이에는 단락 상태에서 MOSFET의 과도한 전류와 SBD의 누설 전류를 억제하는 딥 배리어(deep barrier) 구조[7]가 적용되어 역방향 도통 작동에서도 우수한 신뢰성을 유지하면서 내구성을 개선했다.

사용자는 특정 설계 요구 사항을 충족하고 애플리케이션에 맞는 솔루션을 구현하도록 베어 다이로 커스터마이징할 수 있다.

도시바는 2025년에 X5M007E120의 엔지니어링 샘플을 제공하고, 2026년에 양산을 개시할 예정이며, 그 사이에 소자 특성에 대한 추가 개선을 모색할 계획이다.

도시바는 앞으로도 탈탄소화 사회 실현에 기여하기 위해 모터 제어용 인버터, 전기차용 전력 제어 시스템 등 에너지 효율이 필수적인 분야에서 사용하기 쉬운 고성능 전력 반도체를 고객에게 제공할 것이다.

주:

[1] 패키징되지 않은 칩 제품.

[2] 배터리 구동의 DC 전원을 AC 전원으로 변환하고 전기차(EV) 또는 하이브리드 자동차(HEV)의 모터를 제어하는 장비.

[3] 드레인과 소스 사이의 순방향 전압이 pn 다이오드에 인가될 때의 양극성 작동.

- [4] 회로에서 전류의 역류로 인해 전류가 소스에서 MOSFET 의 드레인으로 흐르는 작동.
- [5] 스트라이프 패턴을 사용하는 도시바의 제품과 비교.
- [6] 정상 스위칭 작동 시 단기 전도와 비교해 제어 회로 고장 등 비정상 모드에서 장기 전도가 발생하는 현상. 일정 시간 동안의 단락 작동에도 고장 나지 않는 견고함은 필수이다.
- [7] 고전압으로 인한 높은 전기장을 제어하기 위해 제공되는 소자 구조의 요소. 이는 소자의 성능에 큰 영향을 미친다.

애플리케이션

- 자동차 트랙션 인버터

특징

- 낮은 온 저항과 높은 신뢰성
- 차량용 베어 다이
- AEC-Q100 인증
- 드레인 소스 전압 정격: $V_{DS}=1200V$
- 드레인 전류(DC) 정격: $I_D=(229)A_{[8]}$
- 낮은 온 저항:
 $R_{DS(ON)}=7.2m\Omega$ (대표값) ($V_{GS}=+18V, T_a=25^{\circ}C$)
 $R_{DS(ON)}=12.1m\Omega$ (대표값) ($V_{GS}=+18V, T_a=175^{\circ}C$)

참고

[8] 잠정값

주요 사양

(달리 명시되지 않는 한, $T_a=25^{\circ}C$)

| | | | |
|--------------------------------|--|--|----------------------|
| 부품 번호 | | X5M007E120 | |
| 패키지 | 도시바 패키지 이름 | | 2-7Q1A |
| | 크기(mm) | 대표값 | 6.0x7.0 |
| 최대 정격 절댓값 | 드레인-소스 전압 V_{DS} (V) | | 1200 |
| | 게이트-소스 전압 V_{GS} (V) | | +25/-10 |
| | 드레인 전류(DC) I_D (A) | | (229) _[8] |
| | 드레인 전류(펄스) I_D Pulse (A) | | (458) _[8] |
| 채널 온도 T_{ch} ($^{\circ}C$) | | | 175 |
| 전기 특성 | 게이트 임계 전압 V_{th} (V) | $V_{DS}=10V,$ $I_D=16.8mA$ | 대표값 4.0 |
| | 드레인 소스 온 저항 $R_{DS(on)}$ (m Ω) | $I_D=50A,$ $V_{GS}=+18V$ | 대표값 7.2 |
| | | $I_D=50A,$ $V_{GS}=+18V,$ $T_a=175^{\circ}C$ | 대표값 12.1 |
| | 순방향 전압 | $I_{SD}=50A,$ | 대표값 -1.21 |

| | | | | |
|--|---------------------------------|--|-----|-------|
| | V _{SD} (V) | V _{GS} = -5V | | |
| | 순방향 전압 V _{SD} (V) | I _{SD} = 50A, V _{GS} = -5V, T _a = 175°C | 대표값 | -1.40 |
| | 내부 게이트 저항 r _g (Ω) | 오픈 드레인, f = 1MHz | 대표값 | 3.0 |

X5M007E120에 대해 자세히 알아보려면 다음 링크에서 보도자료를 참조하십시오.

[도시바, 낮은 온저항과 높은 신뢰성의 자동차 트랙션 인버터용 베어 다이 1200V SiC MOSFET 테스트 샘플 출하 개시](#)

도시바 SiC 파워 디바이스 관련 추가 정보는 아래 링크에서 확인하십시오.

[SiC 파워 디바이스](#)

* 회사명, 제품명 및 서비스 이름은 각 회사의 상표일 수 있다.

* 본 문서에 포함된 제품 가격 및 사양, 서비스 내용, 문의처 등의 정보는 발표일 현재의 정보이며 사전 통지 없이 변경될 수 있다.

도시바 일렉트로닉 디바이스 앤 스토리지 소개

고급 반도체 및 스토리지 솔루션의 일류 공급업체인 도시바 일렉트로닉 디바이스 앤 스토리지는 반세기가 넘는 경험과 혁신을 통해 고객과 비즈니스 파트너에게 뛰어난 디스크리트 반도체, 시스템 LSI 및 HDD 제품을 제공한다.

전 세계에 근무하는 1만 9400명의 직원은 제품 가치를 극대화한다는 의지를 공유하고 가치와 신규 시장의 공동 창조에 있어 고객과의 긴밀한 협력을 증진하고 있다. 회사는 전 세계 사람들을 위한 더 나은 미래를 만들고 기여하기를 기대한다.

웹 사이트: <https://toshiba.semicon-storage.com/ap-en/top.html>

이 보도자료는 해당 기업에서 원하는 언어로 작성한 원문을 한국어로 번역한 것이다. 그러므로 번역문의 정확한 사실 확인을 위해서는 원문 대조 절차를 거쳐야 한다. 처음 작성된 원문만이 공식적인 효력을 갖는 발표로 인정되며 모든 법적 책임은 원문에 한해 유효하다.

사진/멀티미디어 자료 : <https://www.businesswire.com/news/home/54145871/en>

연락처

고객 문의

전원 및 소형 신호 디바이스 영업 및 마케팅부

전화: +81-44-548-2216

[문의처](#)

미디어 문의

나가사와 치아키(Chiaki Nagasawa)

디지털 마케팅부

도시바 일렉트로닉 디바이스 앤 스토리지
semicon-NR-mailbox@ml.toshiba.co.jp

뉴스 제공: 도시바 일렉트로닉 디바이스 앤 스토리지