

CAP200DG CAPZero™-2

무손실¹ 자동 X-커패시터 방전 IC

제품의 주요 특징

- 하나의 부품으로 100nF부터 6μF까지의 X커패시터를 커버
- AC 전압이 인가되는 경우, X-커패시터 방전 저항을 통해 전류 차단
- AC전압이 차되는 경우, 단 방전 저항을 통해서 자동으로 X-커패시터를 방전
- EMI 필터 설계 단순화 - 보다 큰 X-커패시터는 전력 소비량이 변하지 않는 상태에서 보다 작은 도통 부품을 사용할 수 있도록 허용
- 2개의 단자 - 시스템 입력 퓨즈 이전 및 이후 사용에 대한 안전 표준 충족
- 패키지 및 PCB에서 4mm 초과하는 연면거리
- 자체 전원 공급 - 외부 바이어스 필요 없음
- 높은 커먼 모드 서지 내성 - 외부 그라운드 연결 없음
- 높은 디퍼렌셜 서지 내성 - 1000V MOSFET 내장
- NEMKO 및 CB 인증

EcoSmart™ - 에너지 효율성

- 모든 X-커패시터 값에 대해 입력 전압 230VAC에서 소비 전력이 5mW 미만

애플리케이션

- 100nF부터 최대 6μF까지의 X-커패시터를 사용하는 모든 AC-DC 컨버터
- EuP Lot 6 를 준수해야하는 가전 제품
- 최저 전력 소비를 필요로 하는 어댑터
- 매우 낮은 대기 전력을 요구하는 모든 컨버터
- 손실 없는 제로 크로싱 신호 생성

설명

AC 전압이 인가될 때, CAP200DG는 X-커패시터 방전 저항에서 전류의 흐름을 차단하고, 230VAC에서 5mW 미만, 실질적으로 제로¹까지 전력 손실을 감소시킵니다. AC 전압이 차단된 경우, CAP200DG는 직렬 방전 저항을 연결시켜 자동으로 X-커패시터를 방전시킵니다. 이러한 동작은 소비 전력의 변화 없이 디퍼렌셜 모드 EMI 필터를 최적화하고 인덕터 비용을 줄이도록 X-커패시터 선택에 유연성을 제공합니다.

CAP200DG로 설계할 경우, 필요한 시정수를 달성하는 데 사용 중인 X-커패시터 값에 대해 적절한 외부 저항 값을 선택하면 됩니다. 2 단자 CAP200DG IC는 설계의 단순화와 높은 신뢰성으로 EuP Lot6 기준에 부합하는 설계를 위한 이상적인 선택입니다.

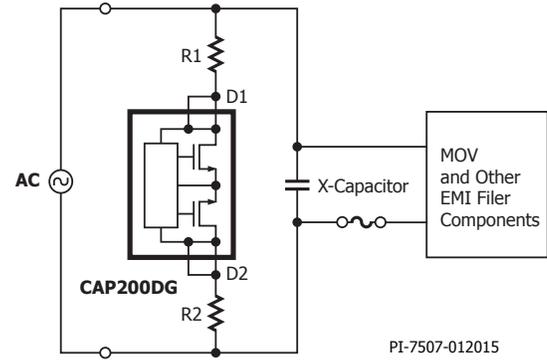


그림 1. 일반 애플리케이션 - 단순화된 회로 아님

부품 표

제품 ³	BV _{DSS}	총 X-커패시턴스	총 직렬 저항 ² (R1 + R2)
CAP200DG	1000V	100nF ~ 6μF	7.5MΩ ~ 142kΩ

표 1. 부품 표.

참고:

1. IEC 62301(4.5절)은 5mW 미만의 대기 전력 사용량을 제로로 간주합니다.
2. 해당 값은 중간값입니다. RC 시정수는 1초 미만입니다.
3. 패키지: D: SO-8.



그림 2. SO-8 D 패키지.

핀 기능 설명

그림 3의 핀 구성은 SO-8 패키지의 폭이 4mm 이상의 공간 거리와 연면거리를 제공하고 있음을 보여줍니다.

2, 3, 6, 7 번 핀만 전기적으로 사용됩니다. 그러나 PCB 상에서 1번부터 4번 핀까지, 5 번부터 8 번 핀까지로 나누어서 설계하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 애플리케이션 섹션을 참조하십시오.

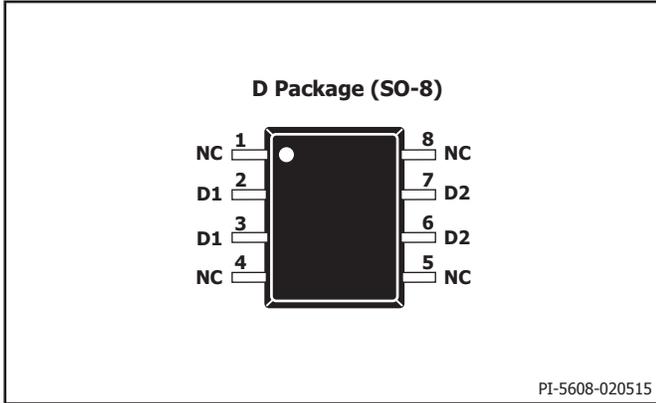


그림 3. 핀 구성.

주요 애플리케이션 고려 사항

항복 전압(Breakdown Voltage) 선택

시스템 구성 변수로는 시스템 MOV와 X-커패시터의 위치, 그리고 해당 애플리케이션의 디퍼렌셜 서지 전압 규격 등이 있습니다.

표 1에 표시된 바와 같이 CAP200DG의 항복 전압은 1000V입니다. 시스템 MOV가 위치 1에 배치된(그림 4의 MOV_{POS1}) 애플리케이션에서는 CAP200DG가 3kV 이상의 서지 요구 사항에 대한 적절한 전압 내성을 제공합니다.

X-커패시터1을 직접 교차하지 않는 MOV 배치일 경우(예: 그림 4의 MOV_{POS2}) 1.5kV 서지 사양까지 1000V CAP200DG를 사용할 수 있습니다. 1.5kV를 초과하는 디퍼렌셜 서지 전압 사양에서는 MOV를 항상 그림 4의 MOV_{POS1}에서 나타난 위치에 배치하는 것이 좋습니다.

CAP200DG의 단자 D1과 D2 사이의 피크 전압은 항상 최종 시스템에서 서지 테스트중에 측정하는 것이 좋습니다. 서지 테스트 중 CAP200DG의 피크 전압은 적절한 정격 전압이 있고, 접지 전류가 측정 결과에 영향을 미치지 않도록 오실로스코프에 절연 공급 장치를 사용하는 오실로스코프 프로브를 사용해서 측정해야 합니다. 이러한 측정을 할 경우 항복 전압(Breakdown Voltage) 사양에서 50V 엔지니어링 마진을 허용하는 것이 좋습니다(예: 950V에 1000V CAP200DG 사용).

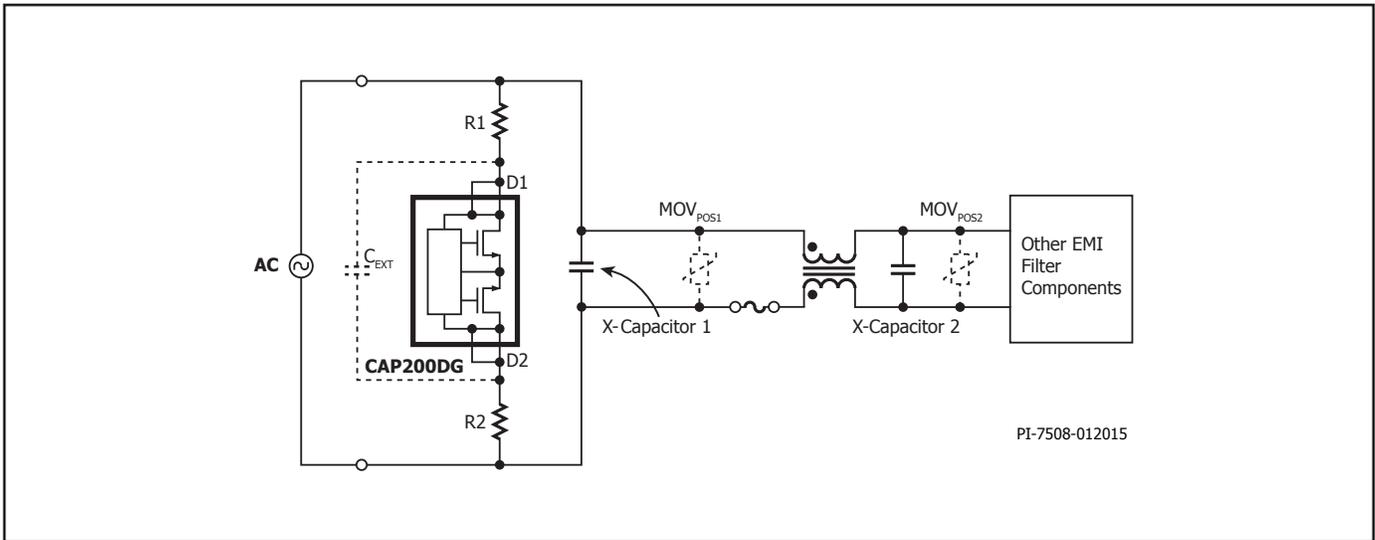


그림 4. MOV 및 C_{EXT} 배치 옵션.

측정된 피크 드레인 전압(Drain voltage)이 950V를 초과하는 경우 서지 중 CAP200DG의 단자 간에 적용된 전압을 감소시키기 위하여 최대 47pF의 외부 1kV 세라믹 커패시터를 D1과 D2 사이에 배치할 수도 있습니다. 이 선택적 외부 커패시터 배치는 그림 4의 C_{EXT}에서 볼 수 있습니다. 이러한 방법으로 외부 커패시터를 사용하면 R1 및 R2에서 C_{EXT} 충전/방전 전류의 흐름으로 인해 AC 전원이 연결된 동안 전력 소비를 약간 증가시킵니다. C_{EXT} 33pF 값은 230VAC 50Hz에서 약 0.5mW를 증가시킵니다.

PCB 레이아웃 및 외부 저항 선택

그림 5는 CAP200DG의 일반적인 PCB 레이아웃 구성을 나타냅니다. 이 경우 외부 저항은 고장 조건에서 손실을 분산시키기 위해 두 곳으로 나뉘어 장착됩니다. 예를 들어 단락 회로가 CAP200DG D1 단자와 D2 단자 사이에 존재하는 경우가 이에 해당합니다. R1과 R2의 값은 표 1에 따라서 선택됩니다.

CAP200DG D1 및 D2 단자가 모두 단락된 고장 조건에서 각 저항은 적용된 AC 전압과 R1 및 R2 값에서 계산될 수 있는 전력을 소산시킵니다. 예를 들어 R1=R2=75kΩ인 애플리케이션의 경우, CAP200DG가 265VAC에서 단락되면 R1과 R2는 각각 234mW를 소산시킵니다.

또한, 저항 R1과 R2는 단일 지점 고장 테스트 중 CAP200DG D1에서 D2 핀의 단락 회로를 허용하도록 시스템 입력 전압의 50%에 대하여 다시 지정되어야 합니다.

고장 테스트 중 각 저항의 보다 낮은 소산 또는 보다 낮은 전압이 필요할 경우 총 외부 저항은 보다 많은 분산 저항으로 나눌 수 있습니다. 그러나 총 저항은 150kΩ보다 크거나 같아야 합니다.

안정성

CAP200DG는 시스템 입력 퓨즈 이전에 배치되더라도 안전 요구 사항을 충족합니다. 단락 회로가 CAP200DG의 D1과 D2 단자의 사이에 배치되는 경우 해당 시스템은 CAP200DG가 사용되지 않는 기존 시스템과 동일합니다.

오픈 회로 테스트에서는 D1과 D2 각각에 2개의 연결된 핀이 있기 때문에 단일 핀 고장(예: 핀 제거 테스트)을 통해서 고장 조건을 만들 수 없습니다. 오픈 회로를 만들기 위해서 여러 개의 핀을 제거하는 경우 해당 조건은 CAP200DG가 사용되지 않는 기존 시스템의 오픈 회로 X-커패시터 방전 저항 조건과 동일합니다. 오픈 회로 고장에 대비하여 리던던시(redundancy)가 필요한 경우 두 개의 CAP200DG와 R1/R2 구성을 병렬로 배치할 수 있습니다.

방전 동작

안전규정에 따라 CAP200DG는 AC 전원이 차단되면 위에서 설명한 방식으로 X-커패시터를 SELV(안전 초저전압) 수준으로 방전합니다. 전압이 SELV 수준 이하로 떨어졌을 때 지켜야할 안전 요구 사항은 없지만 CAP200DG는 X-커패시터를 완전히 방전합니다. 따라서 산업용으로 흔히 사용하는 18VAC 및 24VAC 등의 저전압 서플라이 레일의 AC 전원이 차단되더라도 CAP200DG를 안전하게 사용할 수 있습니다.

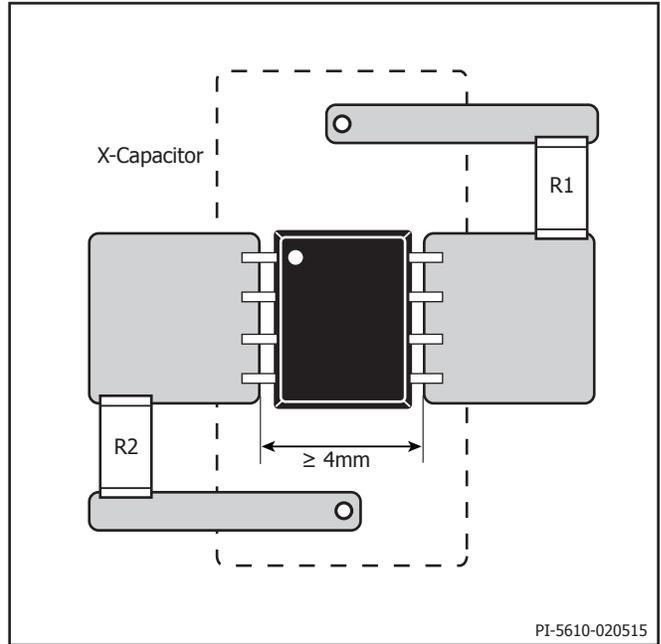


그림 5. 일반적인 PCB 레이아웃.

최대 정격 절대값⁴

DRAIN 핀 전압 ¹	1000V
DRAIN 피크 전류 ²	5.333mA
보관 온도	-65°C~150°C
리드 온도 ³	260°C
작동 주변 온도	-10°C~105°C
최대 정션 온도	-10°C~110°C

참고:

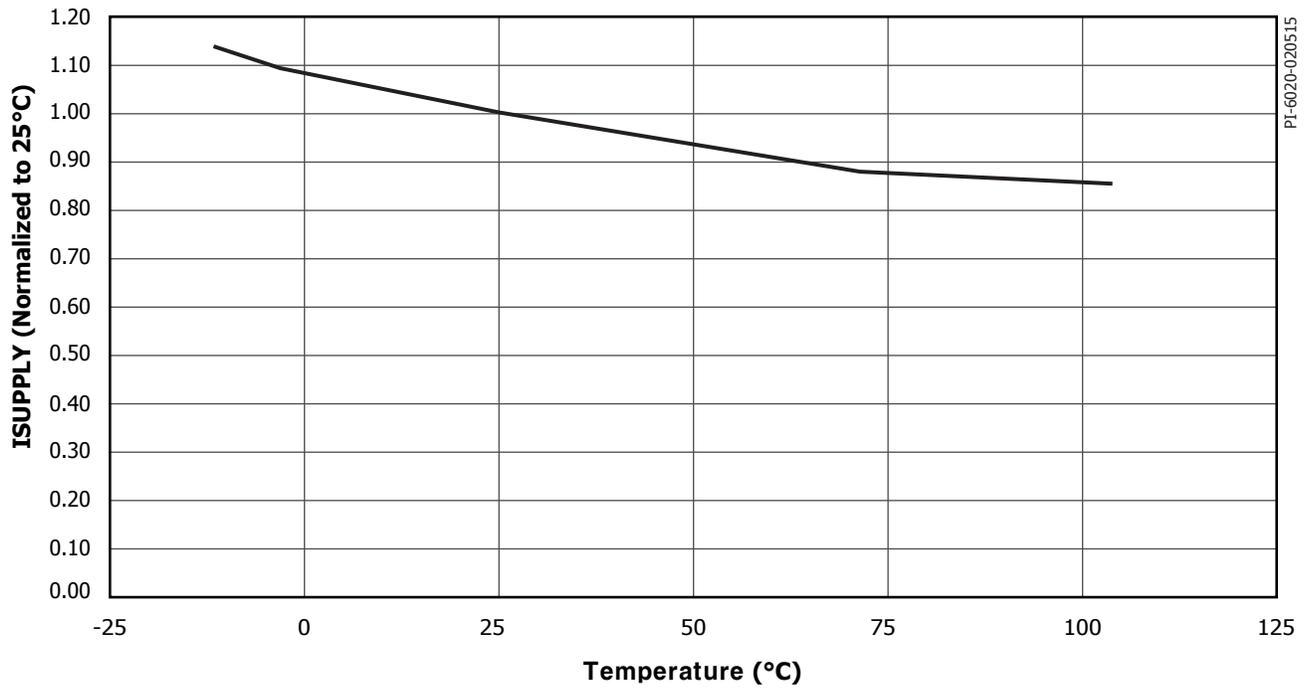
1. 임의의 극에서 D2 핀에 대응하는 D1 핀의 전압입니다.
2. DRAIN 전압이 동시에 400V 미만으로 떨어지면 피크 DRAIN 전류가 허용됩니다.
3. 케이스에서 1.59mm(1/16인치) 거리를 두고 5초 동안 측정된 값입니다.
4. 지정된 최대 정격 절대값은 제품에 영구적인 손상을 초래하지 않는 한도 내에서 한 번에 하나씩 적용될 수 있습니다. 지정된 시간보다 오랫동안 최대 정격 절대값 조건에 노출하면 제품 신뢰성에 영향을 미칠 수 있습니다.

파라미터	기호	조건	최소	일반	최대	단위
		$T_A = -10\sim 105^\circ\text{C}$ (다른 규정이 없는 한)				
컨트롤 기능						
AC 제거 감지 시간	t_{DETECT}	라인 사이클 주파수 47-63Hz		22	31.4	ms
드레인 포화 전류 ^{A,B}	I_{DSAT}	CAP200DG	2.5			mA
공급 전류	I_{SUPPLY}	$T_A = 25^\circ\text{C}$			21.7	μA

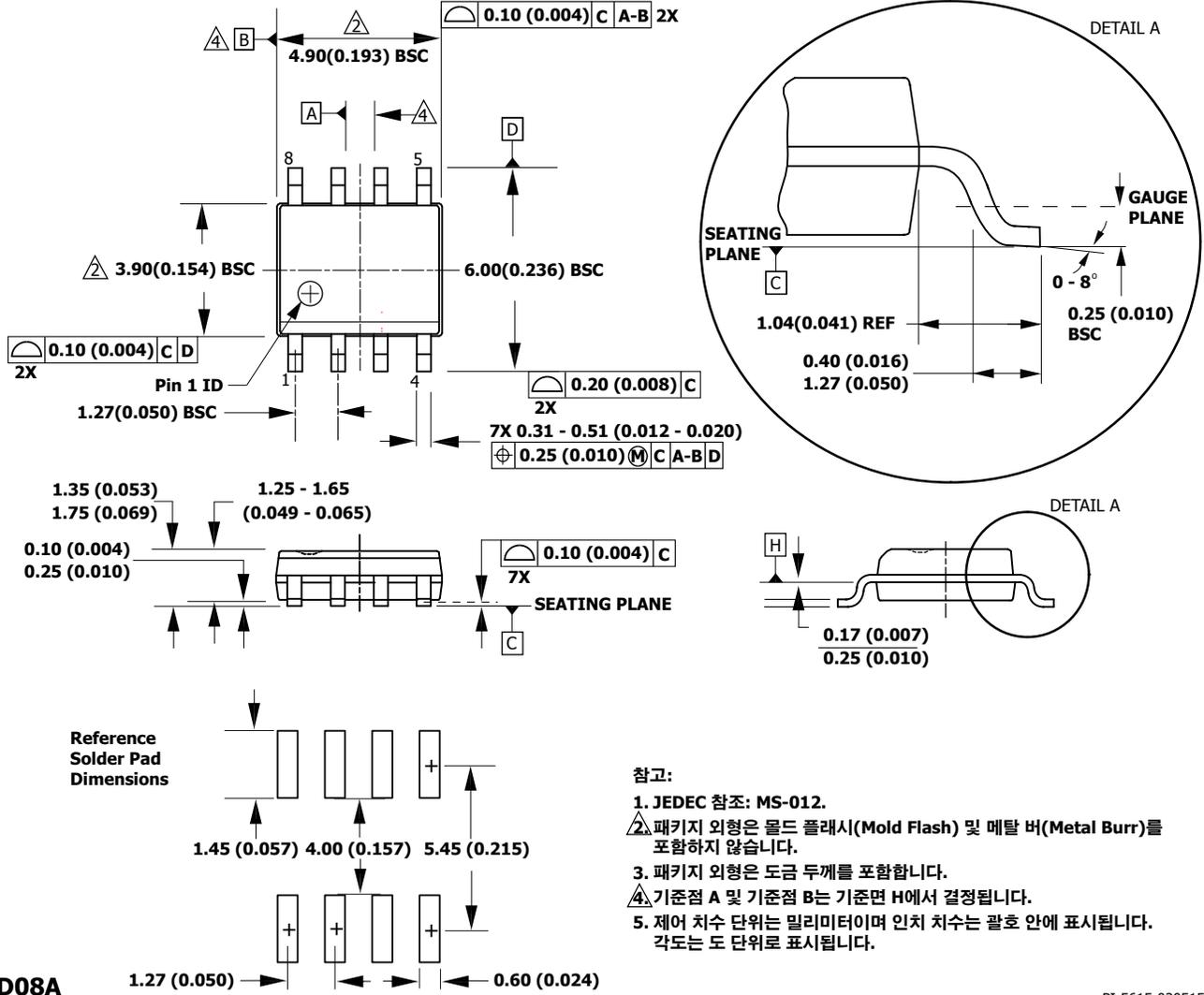
참고

- A. 포화 전류 사양은 부품 선택 표 1에서 지정된 외부 저항 값으로 최대 265VAC(피크)에 이르는 모든 전압 영역에서 자연 RC 방전 특성을 보장합니다.
- B. 사양은 특성화 및 설계에 의해 보장됩니다.

일반적 성능 특성

그림 6. I_{SUPPLY} 와 온도 비교.

SO-8 (D Package)



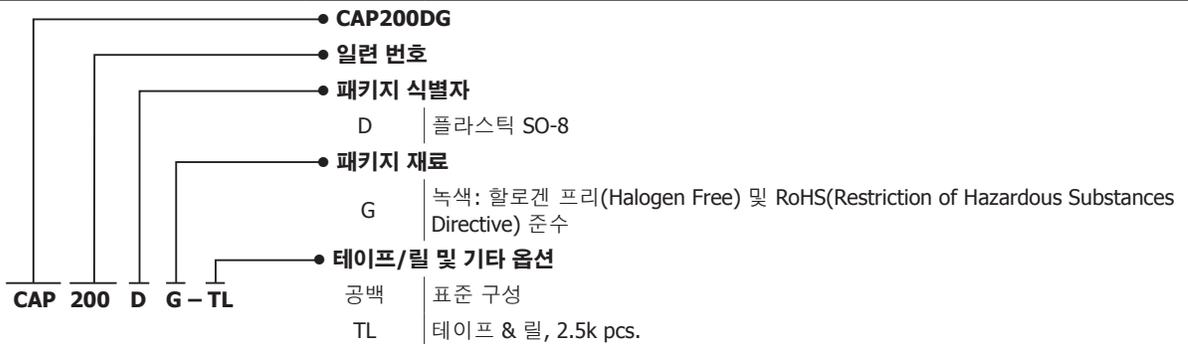
참고:

1. JEDEC 참조: MS-012.
2. 패키지 외형은 몰드 플래시(Mold Flash) 및 메탈 버(Metal Burr)를 포함하지 않습니다.
3. 패키지 외형은 도금 두께를 포함합니다.
4. 기준점 A 및 기준점 B는 기준면 H에서 결정됩니다.
5. 제어 치수 단위는 밀리미터이며 인치 치수는 괄호 안에 표시됩니다. 각도는 도 단위로 표시됩니다.

D08A

PI-5615-020515

부품 주문 정보



개정	참고	날짜
A	최초 출시.	02/15

최신 업데이트에 대한 자세한 내용은 당사 웹사이트를 참고하십시오. www.power.com

파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 안정성 또는 생산성 향상을 위하여 언제든지 당사 제품을 변경할 수 있는 권한이 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 여기서 설명하는 디바이스나 회로 사용으로 인해 발생하는 어떠한 책임도 지지 않습니다. Power Integrations는 어떠한 보증도 제공하지 않으며 모든 보증(상품성에 대한 묵시적 보증, 특정 목적에의 적합성 및 타사 권리의 비침해를 포함하되 이에 제한되지 않음)을 명백하게 부인합니다.

특허 정보

여기에 설명한 제품 및 애플리케이션(제품 외부 트랜스포머 구성 및 회로 포함)은 하나 이상의 미국 및 해외 특허를 포함하거나 또는 파워 인테그레이션스(Power Integrations)에서 출원 중인 미국 및 해외 특허를 포함할 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)의 전체 특허 목록은 www.power.com에서 확인할 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 고객에게 <http://www.power.com/ip.htm>에 명시된 특정 특허권에 따른 라이선스를 부여합니다.

수명 유지 장치 사용 정책

POWER INTEGRATIONS의 제품은 POWER INTEGRATIONS 사장의 명백한 문서상의 허가가 없는 한 수명 유지 장치 또는 시스템의 핵심 부품으로 사용할 수 없습니다. 자세한 정의는 다음과 같습니다.

1. 수명 유지 장치 또는 시스템이란 (i)신체에 외과적 이식을 목적으로 하거나, (ii)수명 지원 또는 유지 및 (iii)사용 지침에 따라 올바르게 사용하는 경우에도 동작의 실패가 사용자의 상당한 부상 또는 사망을 초래할 수 있는 장치 또는 시스템입니다.
2. 핵심 부품이란 부품의 동작 실패가 수명 유지 장치 또는 시스템의 동작 실패를 초래하거나, 해당 장치 또는 시스템의 안전성 및 효율성에 영향을 줄 수 있는 수명 유지 장치 또는 시스템에 사용되는 모든 부품입니다.

PI 로고, TOPSwitch, TinySwitch, LinkSwitch, LYTSwitch, InnoSwitch, DPA-Switch, PeakSwitch, CAPZero, SENZero, LinkZero, HiperPFS, HiperTFS, HiperLCS, Qspeed, EcoSmart, Clampless, E-Shield, Filterfuse, FluxLink, StakFET, PI Expert 및 PI FACTS는 Power Integrations, Inc의 상표입니다. 다른 상표는 각 회사 고유의 자산입니다. ©2015, Power Integrations, Inc.

Power Integrations 전 세계 판매 지원 지역

<p>본사 5245 Hellyer Avenue San Jose, CA 95138, USA. 본사 전화: +1-408-414-9200 고객 서비스: 전화: +1-408-414-9665 팩스: +1-408-414-9765 전자 메일: usasales@power.com</p>	<p>독일 Lindwurmstrasse 114 80337 Munich 독일 전화: +49-895-527-39110 팩스: +49-895-527-39200 전자 메일: eurosales@power.com</p>	<p>일본 Kosei Dai-3 Bldg. 2-12-11, Shin-Yokohama, Kohoku-ku Yokohama-shi Kanagwan 222-0033 Japan 전화: +81-45-471-1021 팩스: +81-45-471-3717 전자 메일: japansales@power.com</p>	<p>대만 5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1 Nei Hu Dist. Taipei 11493, Taiwan R.O.C. 전화: +886-2-2659-4570 팩스: +886-2-2659-4550 전자 메일: taiwansales@power.com</p>
<p>중국(상하이) Rm 2410, Charity Plaza, No. 88 North Caoxi Road Shanghai, PRC 200030 전화: +86-21-6354-6323 팩스: +86-21-6354-6325 전자 메일: chinasales@power.com</p>	<p>인도 #1, 14th Main Road Vasanthanagar Bangalore-560052 India 전화: +91-80-4113-8020 팩스: +91-80-4113-8023 전자 메일: indiasales@power.com</p>	<p>대한민국 RM 602, 6FL Korea City Air Terminal B/D, 159-6 Samsung-Dong, Kangnam-Gu, Seoul, 135-728, Korea 전화: +82-2-2016-6610 팩스: +82-2-2016-6630 전자 메일: koreasales@power.com</p>	<p>영국 First Floor, Unit 15, Meadway Court, Rutherford Close, Stevenage, Herts. SG1 2EF United Kingdom 전화: +44 (0) 1252-730-141 팩스: +44 (0) 1252-727-689 전자 메일: eurosales@power.com</p>
<p>중국(선젠) 17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan 8th Road, Nanshan District, Shenzhen, China, 518057 전화: +86-755-8672-8689 팩스: +86-755-8672-8690 전자 메일: chinasales@power.com</p>	<p>이탈리아 Via Milanese 20, 3rd. Fl. 20099 Sesto San Giovanni (MI) Italy 전화: +39-024-550-8701 팩스: +39-028-928-6009 전자 메일: eurosales@power.com</p>	<p>싱가포르 51 Newton Road #19-01/05 Goldhill Plaza Singapore, 308900 전화: +65-6358-2160 팩스: +65-6358-2015 전자 메일: singaporesales@power.com</p>	