

InnoSwitch3-MX 제품군

650V, 725V 또는 750V 스위치, 동기 정류 및 FluxLink 피드백 통합형 오프라인 다중 출력 QR 플라이백 스위처 IC

제품의 주요 특징

InnoSwitch3 기반

- 전체 부하 범위에서 고효율
- 멀티 모드 유사 공진(QR)/CCM 플라이백 컨트롤러, 650V, 725V 또는 750V 스위치, 2차측 센싱 및 동기 정류 드라이버 통합
- PowiGaN™ 기술 – 히트싱크 없이 최대 85W (INN3478C, INN3479C 및 INN3470C)
- FluxLink™, HIPOT 절연, 피드백 링크 통합
- 즉각적인 과도 응답 ±5% CV(0%-100%-0% 부하 단계)
- InnoMux의 파트너 IC

EcoSmart™ – 에너지 효율성

- 전 세계의 모든 에너지 효율성 규정 준수
- 낮은 열 손실

고급 보호 및 안전 기능

- 1차측 센싱 출력 OVP
- 오픈 SR FET 게이트 감지
- 히스테리시스 써멀 섯다운
- 정확한 브라운인/브라운아웃 및 과전압 보호 기능을 갖춘 입력 전압 모니터

높은 안전성 및 규정 준수

- 절연 강화
- 절연 전압 > 4000VAC
- 100% 생산 HIPOT 준수 테스트
- UL1577 및 TUV(EN60950) 안전성 승인
- EN61000-4-2, 4-3(30V/m), 4-4, 4-5, 4-6, 4-8(100A/m) 및 4-9(1000A/m)를 포함하는 EN61000-4 테스트 표준 세트의 "A" 성능 기준을 충족하는 설계 실현

친환경 패키지

- 할로겐 프리 및 RoHS 준수

애플리케이션

- Energy Star 8, CEC, 모니터와 TV용 2021/2023 EU 레이블링 규정 준수를 위해 InnoMux와 함께 사용

설명

InnoSwitch3-MX를 InnoMux와 함께 사용하면 부스트 및 벅 컨버터 단계를 제거하여 시스템 효율성을 획기적으로 향상시킵니다. 다중 출력 파워 서플라이, 특히 소형 케이스 또는 고효율 요건의 개발 및 제조를 간소화합니다. InnoSwitch3-MX는 1차 및 2차 컨트롤러 그리고 센싱 부품과 안정성이 보장된 피드백 메커니즘을 단일 IC로 구현하고 있는 혁신적인 아키텍처입니다.

부품 간의 근접성과 내장된 커뮤니케이션 링크인 FluxLink의 혁신적인 사용으로 2차측 동기 정류 MOSFET 및 1차측 내장 고전압 스위치의 유사 공진 스위칭을 정확하게 제어하여 전체 부하 범위에서 고효율을 유지할 수 있습니다.

이 버전의 InnoSwitch3는 모니터와 TV를 위한 다중 출력, 일체형 파워 서플라이용으로 InnoMux와 함께 사용해야 합니다. 이를 통해 소형 PCB 풋프린트의 시스템 효율을 크게 높일 수 있습니다.

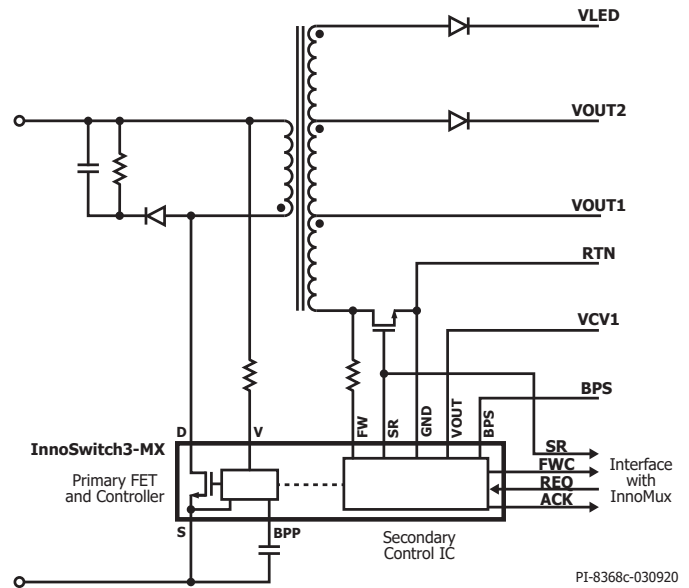


그림 1. 일반 애플리케이션/성능



그림 2. 긴 연면거리, 안전 규정 준수 InSOP-24D 패키지. 웨이브 솔더 또는 리플로우 프로세스

출력 전력표

제품 ³	BV 정격	85-265VAC	
		정격 연속 ¹	최대 연속 ²
INN3464C	650V	18 W	23 W
INN34x5C	650 / 725V	22 W	28 W
INN34x6C	650 / 725V	28 W	35 W
INN34x7C	650 / 725V	35 W	44 W
INN3468C	650V	40 W	50 W
INN3478C	750 V	55 W	65 W
INN3479C	750 V	65 W	75 W
INN3470C	750 V	75 W	85 W

표 1. 출력 전력표

참고:

1. 패키지 온도가 125°C 미만인 되도록 하기 위해 적합한 PCB 열 설계를 갖추고 주변 온도 50°C 에서 일반 오픈 프레임 애플리케이션 내 정격 1차측 current limit 을 사용하는 연속 전력
2. 패키지 온도가 125°C 미만인 되도록 하기 위해 적합한 히트싱크를 갖추고 주변 온도 +50°C 에서 일반 오픈 프레임 애플리케이션 내 최대 1차측 current limit 을 사용하는 연속 전력
3. 패키지: InSOP-24D.

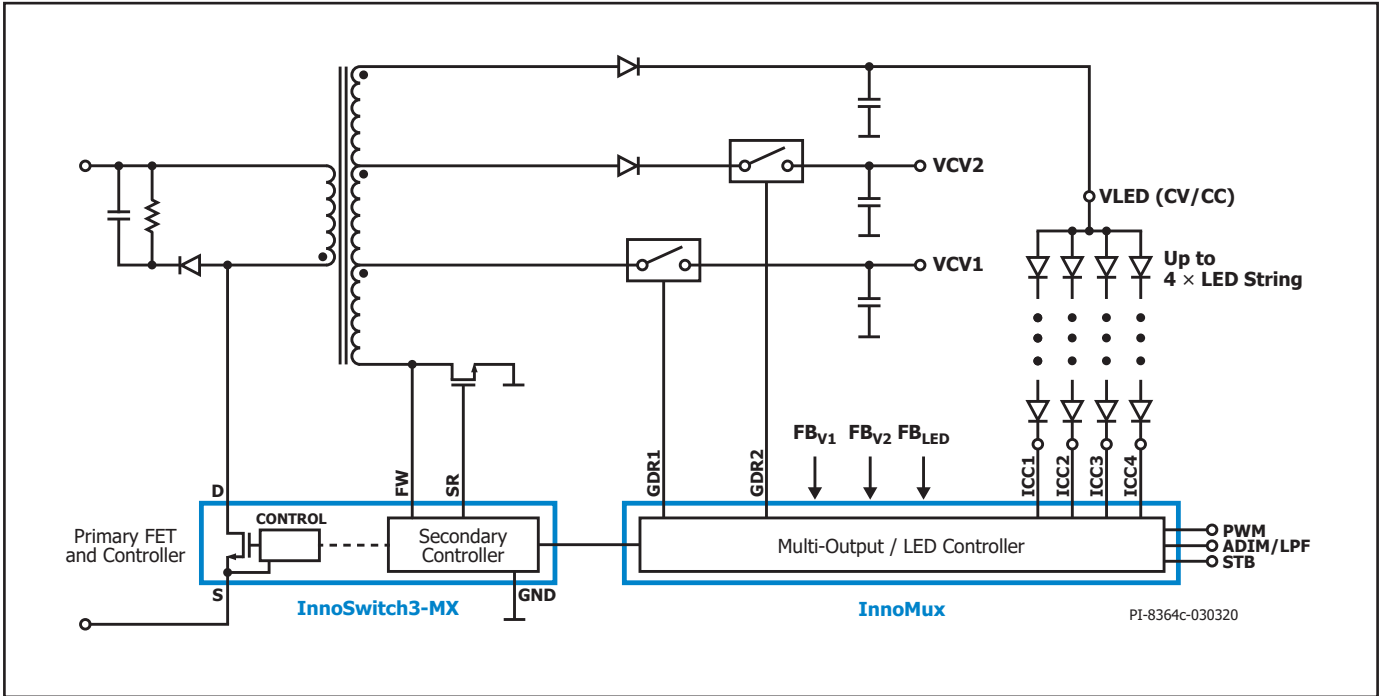


그림 3. 모니터/TV 애플리케이션용 단순화된 회로도

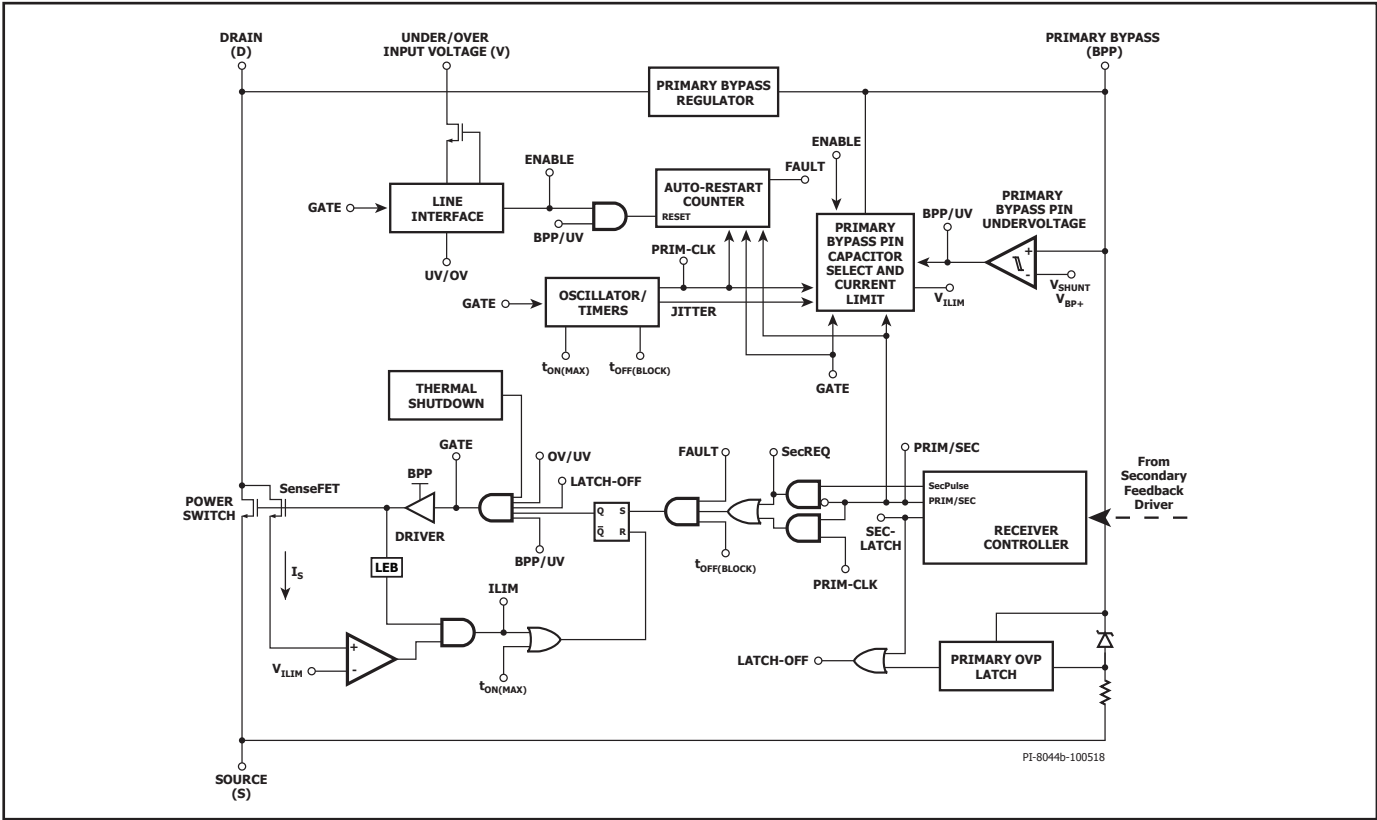


그림 4. InnoSwitch3-MX 1차측 블록 다이어그램

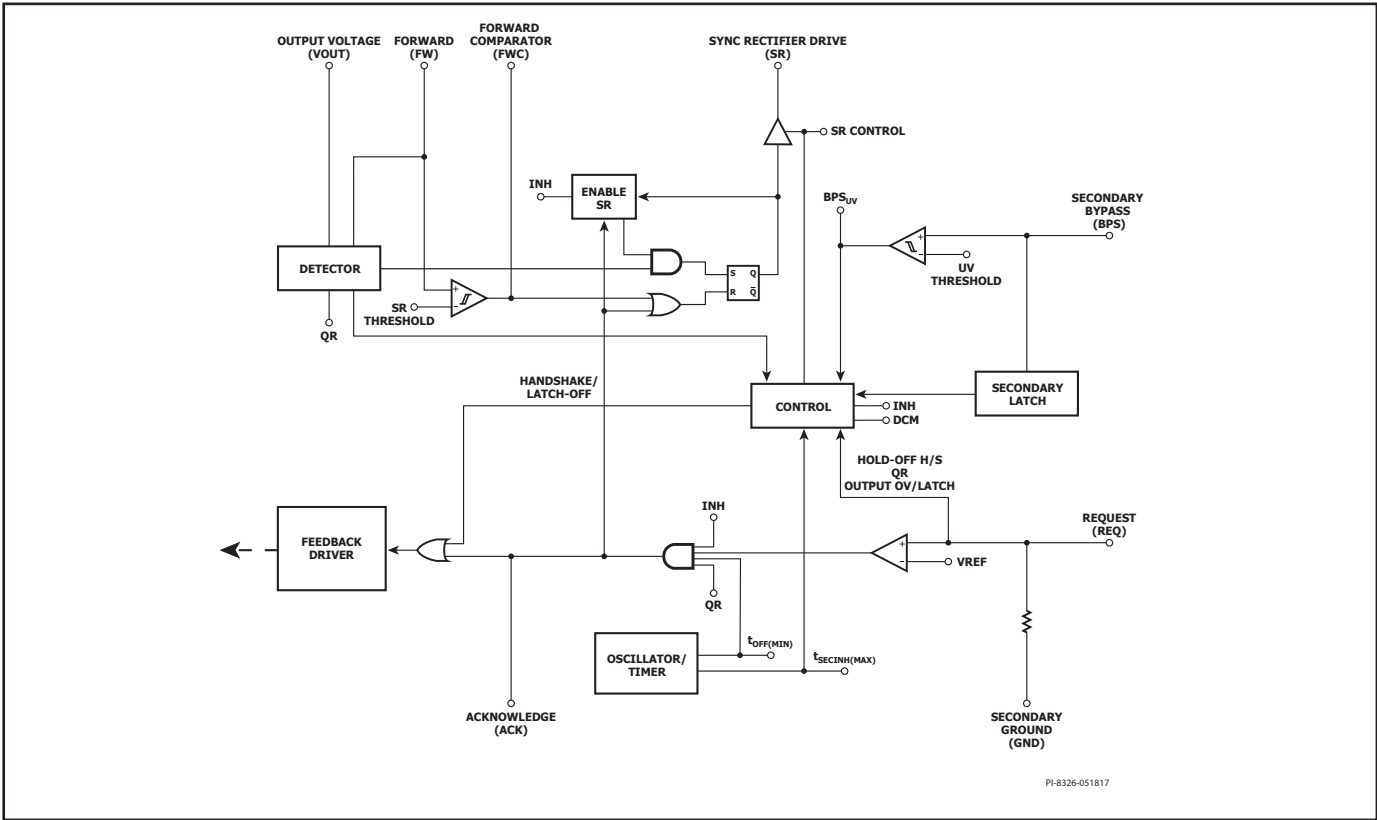


그림 5. InnoSwitch3-MX 2차측 블록 다이어그램

핀 기능 설명

InnoSwitch3-MX

REQUEST (REQ) 핀(핀 1)

펄스 요청 입력. InnoMux REQ 출력에 연결해야 합니다.

GROUND(GND) 핀(핀 2 및 3)

모든 그라운드 핀은 2차측 그라운드에 연결해야 합니다.

ACKNOWLEDGE(ACK) 핀(핀 4)

요청이 1차측에 발행되었음을 InnoMux에 알립니다. InnoMux ACK 입력에 연결해야 합니다.

FORWARD COMPARATOR(FWC) 핀(핀 5)

InnoMux로의 순방향 비교기 출력. InnoMux FWC 입력에 연결해야 합니다.

SECONDARY BYPASS(BPS) 핀(핀 6)

InnoSwitch3-MX용 공급 핀. InnoMux 컨트롤러의 BYPASS 핀에 연결해야 합니다.

SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE(SR) 핀(핀 7)

동기 정류기용 SR 드라이브 출력. InnoMux SR 입력에도 연결해야 합니다.

OUTPUT VOLTAGE(VOUT) 핀(핀 8)

V_{CV1} 출력에 연결해야 합니다.

FORWARD(FW) 핀(핀 9)

센싱을 위한 트랜스포머의 스위칭 노드.

NOT CONNECTED(NC) 핀(핀 10, 11, 12)

이들 핀은 연결되어 있지 않으며 플로우팅 상태여야 합니다.

UNDER/OVER INPUT VOLTAGE(V) 핀(핀 13)

입력 전압 센싱.

PRIMARY BYPASS(BPP) 핀(핀 14)

1차측 컨트롤러용 내부 전압 공급.

NOT CONNECTED(NC) 핀(핀 15)

이 핀은 연결되어 있지 않으며 플로우팅 상태여야 합니다.

SOURCE(S) (핀 16-19)

내부 파워 스위치 소스 연결.

DRAIN(D) (핀 24)

내부 파워 스위치에 대한 고전압 드레인 연결.

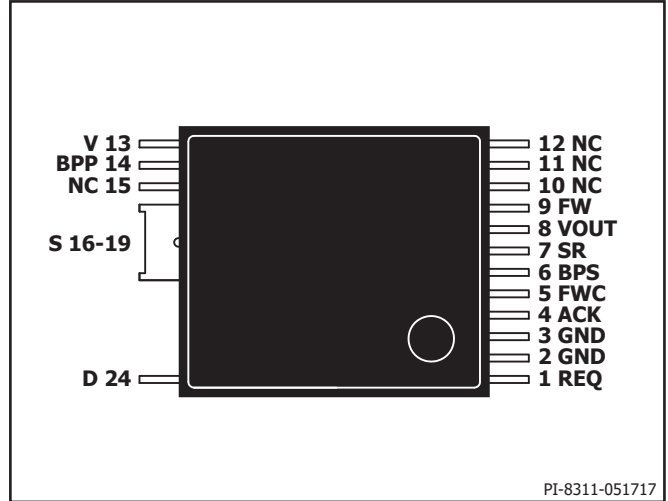


그림 6. InnoSwitch3-MX 핀 구성

InnoSwitch3-MX 기능 설명

InnoSwitch3-MX는 고전압 파워 스위치를 1차측 컨트롤러 및 2차측 컨트롤러와 함께 하나의 장치에 결합합니다. InnoSwitch3-MX는 InnoMux 컨트롤러와 쌍으로 구성하도록 설계되었습니다.

InnoSwitch3-MX 아키텍처에는 패키지 리드 프레임과 본드 와이어를 통해 InnoMux 컨트롤러에서 1차측 컨트롤러로 전력 요청을 정확하게 전달할 수 있는 안전하고 안정적이며 가격 경쟁력이 우수한 새로운 유도성 커플링 피드백 방식이 적용되어 있습니다.

InnoSwitch3-MX의 1차측 컨트롤러는 연속 전도 모드(CCM)를 지원하는 유사 공진(QR) 플라이백 컨트롤러입니다. 컨트롤러는 가변 전류 컨트롤 체계를 사용합니다. 1차측은 지터 오실레이터, 2차측 컨트롤러에 자기적으로 커플링된 리시버 회로, current limit 컨트롤러, PRIMARY BYPASS 핀에 연결된 5V 레귤레이터, 가청 노이즈 감소 엔진, 바이패스 과전압 감지 회로, 무손실 입력 라인 센싱 회로, current limit 선택 회로, 과전압 보호, 리딩 엣지 블랭킹, 2차측 출력 다이오드/SR MOSFET 단락 보호 회로, 650V/725V/750V 파워 스위치로 구성되어 있습니다.

2차측 컨트롤러는 1차측 수신기에 자기적으로 커플링된 송신기 회로, 동기 정류기(SR) MOSFET 드라이버, 타이밍 기능 및 다양한 통합 보호 기능으로 구성됩니다.

그림 4 및 5는 가장 중요한 기능을 갖춘 1차측 및 2차측 컨트롤러의 기능 블록 다이어그램을 보여줍니다.

1차측 컨트롤러

InnoSwitch3-MX는 가변 주파수 QR 컨트롤러에 CCM/CRM/DCM 모드를 지원하여 효율을 증대하고, 출력 파워 용량을 확장시킵니다.

PRIMARY BYPASS 핀 레귤레이터

PRIMARY BYPASS 핀에는 파워 스위치가 OFF 상태일 때마다 DRAIN 핀에서 전류를 끌어와 PRIMARY BYPASS 핀 커패시터를 V_{BPP} 로 충전하는 내부 레귤레이터가 있습니다. PRIMARY BYPASS 핀은 내부 공급 전압 노드입니다. 파워 스위치가 ON 상태일 때 디바이스는 PRIMARY BYPASS 핀 커패시터에 저장된 에너지로 동작합니다.

또한 외부 저항을 통해 PRIMARY BYPASS 핀에 전류가 공급되는 경우 셉트 레귤레이터는 PRIMARY BYPASS 핀 전압을 V_{SHUNT} 로 클램핑합니다. 이로써 바이어스 권선을 통해 외부에서 InnoSwitch3-MX에 전력을 공급할 수 있어 무부하 소비를 줄이고 100mW 출력 부하로 275mW 입력 전력의 일반적인 TV/디스플레이 애플리케이션 대기 전력 요구 사항을 충족할 수 있습니다.

1차측 바이패스 ILIM 프로그래밍

InnoSwitch3-MX IC는 PRIMARY BYPASS 핀 커패시터 값을 선택하여 1차측 current limit(I_{LIM}) 설정을 조절할 수 있습니다. 세라믹 커패시터도 사용 가능합니다. 커패시터 크기는 표준 및 강화 ILIM 설정에 대해 각각 0.47 μ F와 4.7 μ F, 이렇게 두 가지를 선택할 수 있습니다. 조정 가능한 current limit을 지원하는 InnoSwitch3-MX에 대한 자세한 내용은 파라미터 표를 참조하십시오.

1차측 바이패스 저전압 기준점(Threshold)

PRIMARY BYPASS 핀 저전압 회로는 정상 상태 동작 시 PRIMARY BYPASS 핀 전압이 $\sim 4.5V (=V_{BPP} - V_{BPP(H)})$ 아래로 떨어지는 경우 파워 스위치를 비활성화합니다. PRIMARY BYPASS 핀 전압이 이 기준점(Threshold) 아래로 떨어지면, 파워 스위치를 재활성화(턴 온)하기 위해 다시 $V_{BPP(SHUNT)}$ 까지 상승시켜야 합니다.

1차측 바이패스 출력 과전압 기능

PRIMARY BYPASS 핀에는 래칭 또는 자동 리셋 응답 기능이 있는 OV 보호 기능이 있습니다. PRIMARY BYPASS 핀 커패시터와 직렬로 연결된 저항에 병렬로 연결되어 있는 제너 다이오드는 일반적으로 1차측 바이어스 권선의 과전압을 감지하여 보호 메커니즘을 활성화하는 데 사용됩니다. PRIMARY BYPASS 핀에 공급되는 전류가 I_{SD} 를 초과하는 경우 디바이스는 $t_{AR(OFF)}$ 동안 래치 오프되거나 파워 스위치를 비활성화하며, 이후 컨트롤러는 리스타트하여 레귤레이션 상태를 회복하려 시도합니다.

출력 OV 보호 기능 역시 InnoMux 컨트롤러에 통합 기능으로 포함되어 있습니다.

과열 보호

써멀 섯다운 회로는 1차측 스위치 칩 온도를 센싱합니다. 기준점(Threshold)은 히스테리시스 또는 래치 오프 반응을 하도록 T_{SD} 로 설정되어 있습니다.

히스테리시스 응답: 칩 온도가 해당 기준점(Threshold) 이상으로 상승하면 파워 스위치는 비활성화되고, 칩 온도가 $T_{SD(H)}$ 로 떨어질 때까지 비활성화 상태를 유지하다가 이 지점에서 스위칭이 다시 활성화됩니다. 큰 히스테리시스는 고장 상태가 지속되어도 PCB의 과열을 방지합니다.

래치 오프 응답: 칩 온도가 기준점(Threshold)을 넘으면 파워 스위치가 비활성화됩니다. PRIMARY BYPASS 핀을 $V_{BPP(RESET)}$ 이하로 낮추거나 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀을 $UV(I_{UV})$ 기준점(Threshold) 이하로 낮추어 래칭 조건을 리셋할 수 있습니다.

과열 보호 기능 역시 InnoMux 컨트롤러에 적용되어 있습니다.

Current Limit 동작

1차측 컨트롤러는 이전의 1차측 스위칭 사이클이 종료된 시점부터의 (즉, 스위칭 사이클 종료 시 1차측 스위치가 턴오프되는 시간부터) 소요시간에 반비례하는 current limit 기준점(threshold) 상승 기능을 갖추고 있습니다.

이러한 특징으로 인해 스위칭 주파수(부하)가 증가함에 따라 1차측 current limit도 함께 증가하게 됩니다(그림 7).

이러한 알고리즘을 통해 피드백 스위칭 사이클 요청을 수신했을 때 즉시 디지털 피드백에 응답하는 장점을 갖춘 1차측 스위치를 가장 효율적으로 사용할 수 있습니다.

과부하 시 스위칭 사이클은 100% I_{LIM} 에 도달하며 최대 전류를 가집니다. 그리고 부하가 감소함에 따라 전체 전류 제한의 30%까지 점차적으로 줄어듭니다. Current limit의 30%에 도달하면 가청 노이즈를 방지하기에 충분하므로 더 이상 감소하지 않습니다. 스위칭 사이클 간 시간은 부하가 감소함에 따라 지속적으로 증가합니다.

지터

정규화된 current limit은 f_m 의 변조 주파수에서 100%~95% 사이에서 변조되며, 이로 인해 $\sim 100kHz$ 의 평균 주파수를 갖는 $\sim 7kHz$ 의 주파수 지터가 발생합니다.

오토-리스타트

출력 과부하, 출력 단락 또는 외부 부품/핀 고장 등의 문제가 발생하는 경우 InnoSwitch3-MX는 오토-리스타트(AR) 또는 래치오프로 진입합니다. 이는 일반적으로 InnoMux 컨트롤러에 의해 시작됩니다.

래칭 상태는 PRIMARY BYPASS 핀을 3V 미만으로 낮추거나 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀의 $UV(I_{UV})$ 기준점(Threshold)보다 낮추어 래칭 조건을 리셋할 수 있습니다.

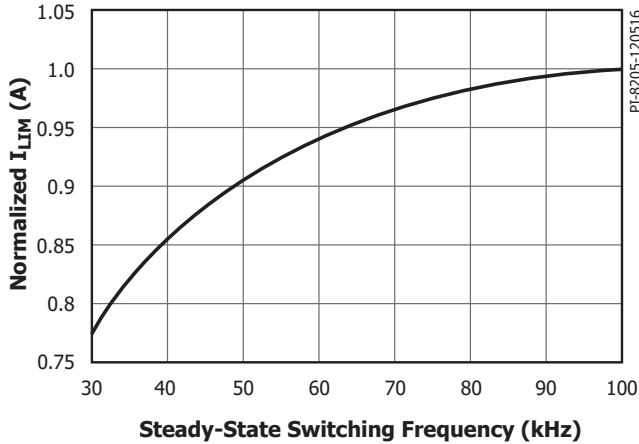


그림 7. 정규화된 1차측 전류와 주파수 지터 비교

오토-리스타트에서 파워 MOSFET의 스위칭은 $t_{AR(OFF)}$ 동안 비활성화됩니다. 다음과 같은 두 가지 방법으로 오토-리스타트 동작으로 진입할 수 있습니다.

1. $82ms(t_{AR})$ 보다 긴 시간 동안 과부하 감지 주파수(~110kHz) 이상으로 연속적인 2차측 요청이 있는 경우.
2. $t_{AR(SK)}$ 을 초과하는 기간 동안 2차측에서 스위칭 사이클 요청 없음.

InnoMux는 InnoMux3-MX 2차측 컨트롤러로 요청 사이클을 더 이상 보내지 않음으로써 오토-리스타트를 시작할 수 있습니다. 이렇게 하면 1차측 컨트롤러가 리스타트됩니다.

통신이 끊어질 수도 있으며 이 경우 1차측도 다시 시작하려 할 것입니다. 이 상태는 정상적으로 동작하는 경우에 절대 있어서는 안되지만, 2차측 컨트롤러를 방해하는 노이즈로 인한 통신 단절과 같은 시스템 ESD 이벤트 발생 시 유용합니다. 이 문제는 한 번의 오토-리스타트 오프 타임 후 1차측 리스타트 시 해결됩니다.

1차 오토-리스타트 오프 타임은 짧습니다($t_{AR(OFF)SH}$). 이는 빠른 리셋 조건 하에서 신속하게 회복하는 것이 목적이며, 덕분에 컨트롤러는 오토-리스타트 상태가 $t_{AR(OFF)SH}$ 가 경과된 후에도 유지되고 있는지 신속하게 파악할 수 있습니다.

오토-리스타트는 AC 리셋이 발생한 후 바로 리셋됩니다.

SOA 보호

~500ns(블랭킹 시간 + current limit 지연 시간) 내에 I_{LIM} 에 도달하는 사이클이 2번 연속 발생하는 경우 컨트롤러는 100kHz의 최대 주파수를 기준으로 2.5 사이클 또는 ~25 μ s를 스킵합니다. 이를 통해 스타트업 시간을 늘리지 않고, 큰 용량성 부하로 기동하는 동안 트랜스포머 리셋을 위한 충분한 시간을 확보할 수 있습니다.

입력 라인 전압 모니터링

UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀은 입력 저전압 및 과전압 센싱과 보호 기능에 사용됩니다.

이 기능을 활성화하기 위해 4M Ω 저항은 브릿지 뒤의 고전압 DC 벌크 커패시터(또는 고속 AC 리셋을 위한 브릿지 정류기의 AC 측)와 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀 사이에 연결됩니다. 이 기능은 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀을 1차측 GND로 단락시켜 비활성화할 수 있습니다.

기동 시 1차측 바이패스 커패시터가 충전되고 I_{LIM} 이 래치 상태가 된 후, 스위칭 전에 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀의 상태가 브라운인을 초과하고 과전압 섰다운 기준점(Threshold) 미만인지 확인합니다.

정상 동작 중에 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀의 전류가 브라운 아웃 기준점(Threshold) 아래로 떨어지고 t_{UV} 시간 동안 브라운인보다 낮은 상태를 유지할 시 컨트롤러는 오토-리스타트에 진입합니다. 스위칭은 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀 전류가 브라운인 기준점(Threshold)을 초과할 때만 다시 시작됩니다.

UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀의 전류가 과전압 기준점(Threshold)을 초과하는 경우에도 컨트롤러는 오토-리스타트에 진입합니다. 다시 설명하면, UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀의 전류가 정상 동작 범위로 돌아간 경우에만 스위칭이 다시 시작됩니다.

입력 라인 UV/OV 기능은 UNDER/OVER INPUT VOLTAGE 핀(V_V)에 연결된 내부 고전압 MOSFET을 사용하여 전력 소모량을 감소시킵니다. 스위칭 사이클 간 시간 간격이 50 μ s 이상일 때 컨트롤러는 경부하 상태에서 입력 라인을 샘플링합니다. 스위칭 사이클 간 시간 간격이 50 μ s 미만에서 고전압 MOSFET은 지속적인 센싱 상태를 유지합니다.

1-2차측 핸드셰이크

스타트업 시, 1차측에서는 처음 어떠한 피드백 정보 없이 스위칭합니다. (이는 표준 TOPSwitch™, TinySwitch™, LinkSwitch™ 및 기타 InnoSwitch3™ 컨트롤러 동작과 매우 유사합니다.)

오토-리스타트 시간(t_{AR}) 중 수신되는 피드백 신호가 없는 경우 1차측은 오토-리스타트 모드에 진입합니다. 정상적인 조건에서 InnoMux 컨트롤러는 오토-리스타트 시간 내에 출력 전압에서 전원을 공급한 다음 InnoSwitch3-MX의 2차측 컨트롤러에 전원을 공급합니다. 그런 다음 InnoMux는 InnoSwitch3 MX 2차측에 제어권을 부여합니다. 이때부터 2차측이 스위칭을 제어합니다.

만약 정상 동작(2차측에서 제어할 때) 중에 1차측 컨트롤러에서 스위칭을 멈추거나 2차측의 사이클 요청에 응답하지 않는 경우 1차측이 다시 스위칭을 시작하면 2차측이 즉시 제어할 수 있도록 핸드셰이크 프로토콜이 가동됩니다. 2차측에서 1차측이 요청한 것보다 더 많은 사이클을 제공하고 있음을 감지한 경우에도 추가적인 핸드셰이크가 트리거됩니다.

추가 핸드셰이크가 필요한 가장 큰 경우는 1차측에서 순간적인 라인 브라운 아웃이 일어날 때 스위칭을 멈추는 경우입니다. 1차측이 동작을 다시 시작하면 1차측은 기본적으로 스타트업 상태가 되고 2차측에서 발생하는 핸드셰이크 펄스를 감지하려고 시도합니다.

2차측이 1차측에서 스위칭 요청에 응답하는 것을 감지하지 못한 경우 또는 2차측에서 1차측이 사이클 요청 없이 스위칭하는 것을 감지한 경우, 2차측 컨트롤러는 2차측 핸드셰이크 시퀀스를 시작합니다. 이는 1차측이 스위칭하는 동안 SR FET의 암쇼트에 대한 추가 보호를 제공합니다. 또한 이 보호 모드에서는 2차측이 계속해서 제어되는 동안 1차측이 리셋되는 경우 출력 과전압이 발생하지 않도록 합니다.

대기 및 청취

입력 라인 전압 고장(UV 또는 OV) 또는 오토-리스타트 이벤트로부터 회복하여 초기 기동 후 1차측이 스위칭을 시작하게 되면 제어권을 잡고 2차측 컨트롤러에 이 제어권을 넘기기 위해 성공적인 핸드셰이크가 이루어져야 합니다.

추가적인 안전 대책으로 스위칭 전 오토-리스타트 온 타임 기간인 t_{AR} (~82 ms) 동안 1차측이 정지합니다. 이러한 "대기" 시간 동안 1차측은 2차측의 요청을 "청취"합니다. 1차측이 최대 $30\mu s$ 간격으로 2번 연속 2차측 요청을 감지하는 경우 2차측 제어 모드로 들어가고, 1차측은 슬레이브 모드로 스위칭을 시작합니다. t_{AR} 의 "대기" 시간 동안 펄스가 발생하지 않을 시 1차측은 handshake 펄스를 수신할 때까지 제어권을 유지하면서 스위칭을 시작합니다.

가청 노이즈 감소 엔진

InnoSwitch3-MX는 컨트롤러가 "주파수 스키핑" 동작 모드를 통해 7kHz ~ 12kHz ($142\mu s \sim 83\mu s$)의 공명대역(파워 서플라이의 기계적 구조부가 공명하여 노이즈의 진폭을 높일 가능성이 가장 높은 곳)을 피하는 가청 노이즈 감소 모드가 특징입니다. 최종 전도 사이클에서 이 시간 범위 내에 2차측 컨트롤러 스위치 요청이 일어나면, 파워 스위치로의 게이트 드라이브가 억제됩니다.

2차측 컨트롤러

IC는 SECONDARY BYPASS(BPS) 핀에 의해 전원이 공급됩니다. 이 핀은 일반적으로 2차측 컨트롤러에 전원을 공급하는 InnoMux에 연결됩니다.

InnoMux 인터페이스는 4개의 핀으로 구성되며 REQ 핀은 새로운 1차측 스위칭 사이클에 대한 요청을 수신합니다. 이러한 요청은 FluxLink를 사용하여 1차측으로 전송됩니다. ACK 핀은 펄스가 FluxLink를 통해 전송될 때 요청을 승인합니다. FWC 및 SR 핀은 InnoMux에 대한 추가 핸드셰이킹 및 타이밍 신호를 제공합니다.

또한 FORWARD 핀은 핸드셰이킹 및 타이밍에 사용되는 네거티브 엣지 감지 블록에 연결되어 SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀에 연결된 SR FET을 켭니다. FORWARD 핀은 저항의 FET 양단 전압이 $V_{SR(TH)}$ 기준점(threshold) 아래로 떨어졌을 때 불연속 모드 동작에서 SR FET을 먼저 꺼야할지 센싱하는 데 사용됩니다.

연속 전도 모드(CCM)에서 다음 스위칭 사이클을 요청하기 위해 펄스가 1차측 컨트롤러로 전송되는 경우 SR FET의 동작이 꺼져 연속 모드 작동 중 FET 턴오프가 겹치지 않도록 하면서 최적의 동기화를 제공합니다.

최소 오프 타임

2차측 컨트롤러는 1차측에 대한 유도성 연결을 이용하여 사이클 요청을 개시합니다. 2차측 사이클 요청의 최대 주파수는 $t_{OFF(MIN)}$ 라는 최소 사이클 오프 타임의 제한을 받습니다. 이는 1차측 전도 후 부하에 에너지를 전달할 수 있는 충분한 리셋 시간을 확보하기 위함입니다.

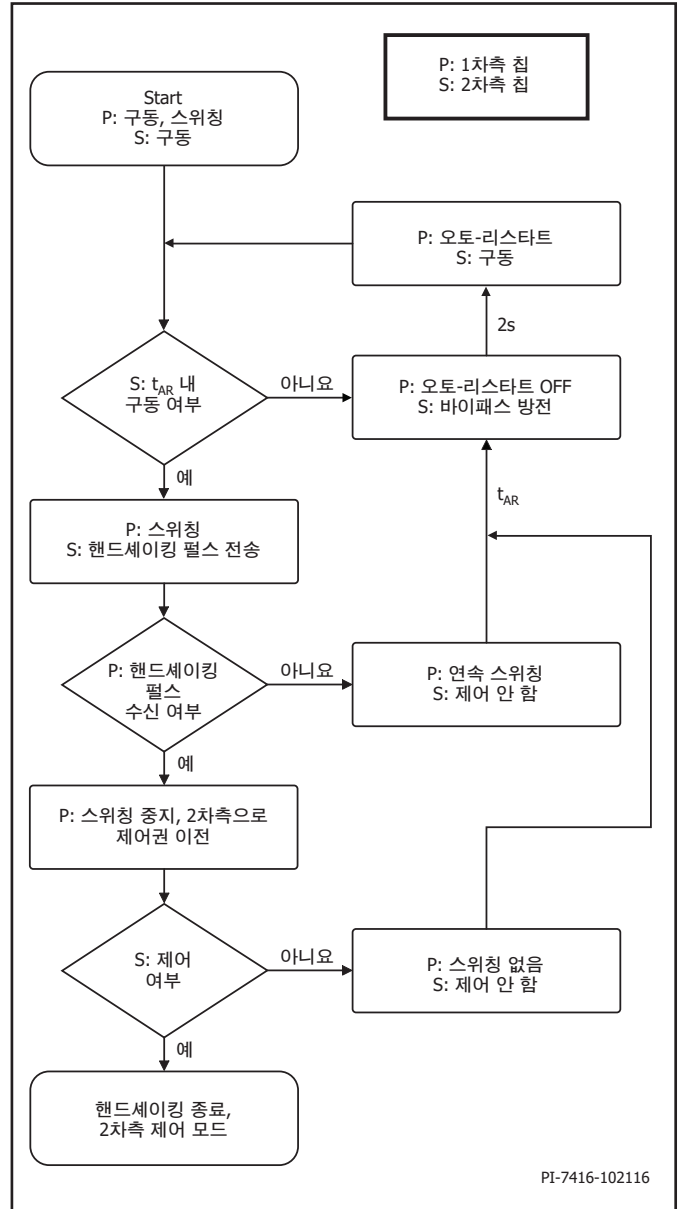


그림 8. 1-2차측 핸드셰이크 플로우차트

최대 2차측 억제 기간

1차측의 스위칭 개시에 대한 2차측 요청은 디바이스가 최대 주파수보다 낮게 작동하고 오프 타임을 최소로 유지하기 위해 억제됩니다. 이러한 제약 외에도 1차측 스위치의 "ON" 타임 사이클(FORWARD 핀 풀링 엡지의 감지와 사이클 요청 간의 시간) 중에도 2차측 사이클 요청이 억제됩니다. 사이클이 요청된 후 FORWARD 핀 풀링 엡지가 감지되지 않은 경우 최대 타임아웃은 $\sim 30\mu\text{s}$ 입니다.

SR 보호 비활성화

각 사이클에서 SR은 2차측 컨트롤러가 세트 사이클을 요청하고 네거티브 엡지가 FORWARD 핀에서 감지된 경우에만 사용됩니다.

SR Static 플다운

2차측 컨트롤러가 제어하지 않을 시 SR 게이트를 낮게 유지하기 위해 SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀에는 핀을 낮게 당기고 FORWARD 핀으로부터 정전 커플링으로 인한 SR 게이트의 전압을 줄이기 위해 공칭 "ON" 디바이스를 갖추고 있습니다.

오픈 SR 보호

2차측 컨트롤러는 SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀이 외부 FET에 연결되어 SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀이 오픈된 시스템 오류에 대해 보호할 수 있도록 보호 모드를 지원합니다. 스타트업 시 이 컨트롤러는 SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀으로 전류를 인가하며 내부 기준점(Threshold)은 100pF의 커패시턴스에 상관관계를 갖습니다. SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀에 대한 외부 커패시턴스가 100pF 이하인 경우(결과 전압이 기준 전압보다 높음) 디바이스는 SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀이 "오픈" 상태이며, 구동할 FET가 없는 것으로 간주합니다. 핀 커패시턴스가 100pF 이상인 경우(결과 전압이 기준 전압보다 낮음) 컨트롤러는 SR FET가 연결된 것으로 가정합니다.

SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀이 오픈 상태로 감지되는 경우 또는 SYNCHRONOUS RECTIFIER DRIVE 핀이 스타트업 시 GROUND에 연결된 경우 2차측 컨트롤러는 오토-리스타트를 시작하기 위해 1차측으로부터 펄스 요청을 중단합니다.

SR MOSFET 대신 일반 다이오드를 사용할 수 있습니다. 이 경우 220pF 커패시터를 SR 핀에 연결해야 합니다.

지능형 유사 공진 모드 스위칭

InnoSwitch3-MX는 변환 효율성을 높이고 스위칭 손실을 줄이기 위해 컨버터가 불연속 전도 모드(DCM)로 동작하는 경우 1차측 스위치 전체에 걸친 전압이 최소 전압에 근접할 시 강제로 스위칭을 할 수 있는 기능을 갖추었습니다. 이 동작 모드는 자동으로 DCM으로 실행되며 컨버터가 연속 전도 모드(CCM)로 전환되면 비활성화됩니다. 그림 9 참조.

FORWARD 핀의 피크 전압은 1차측의 자기화 링잉 밸리를 감지하는 대신 출력 전압 레벨보다 높아질 때 1차측 컨트롤러에서 스위치 "ON" 사이클을 시작하기 위해 2차측 요청을 전달하는 데 사용됩니다. 출력 전압(VOUT)은 일반적으로 InnoMux 컨트롤러에 의해 레귤레이트된 VCV1 애플리케이션 출력 전압입니다.

2차측 컨트롤러는 컨트롤러가 불연속 모드에 진입할 시 이를 감지하며 1차측 파워 스위치에서 최소 스위칭 전압에 해당하는 2차측 사이클 요청 윈도우를 오픈합니다.

유사 공진(QR) 모드는 DCM이 감지된 후 $20\mu\text{s}$ 동안 활성화됩니다. QR 스위칭은 $20\mu\text{s}$ 후에 비활성화되며, 이 시점에서 2차측 요청이 시작될 때 스위칭이 발생할 수 있습니다.

2차측 컨트롤러에는 FORWARD 핀 링잉이 GROUND보다 낮아질 시 1차측 "ON" 사이클을 잘못 감지하는 경우를 방지하기 위해 $\sim 1\mu\text{s}$ 의 블랭킹이 포함되어 있습니다.

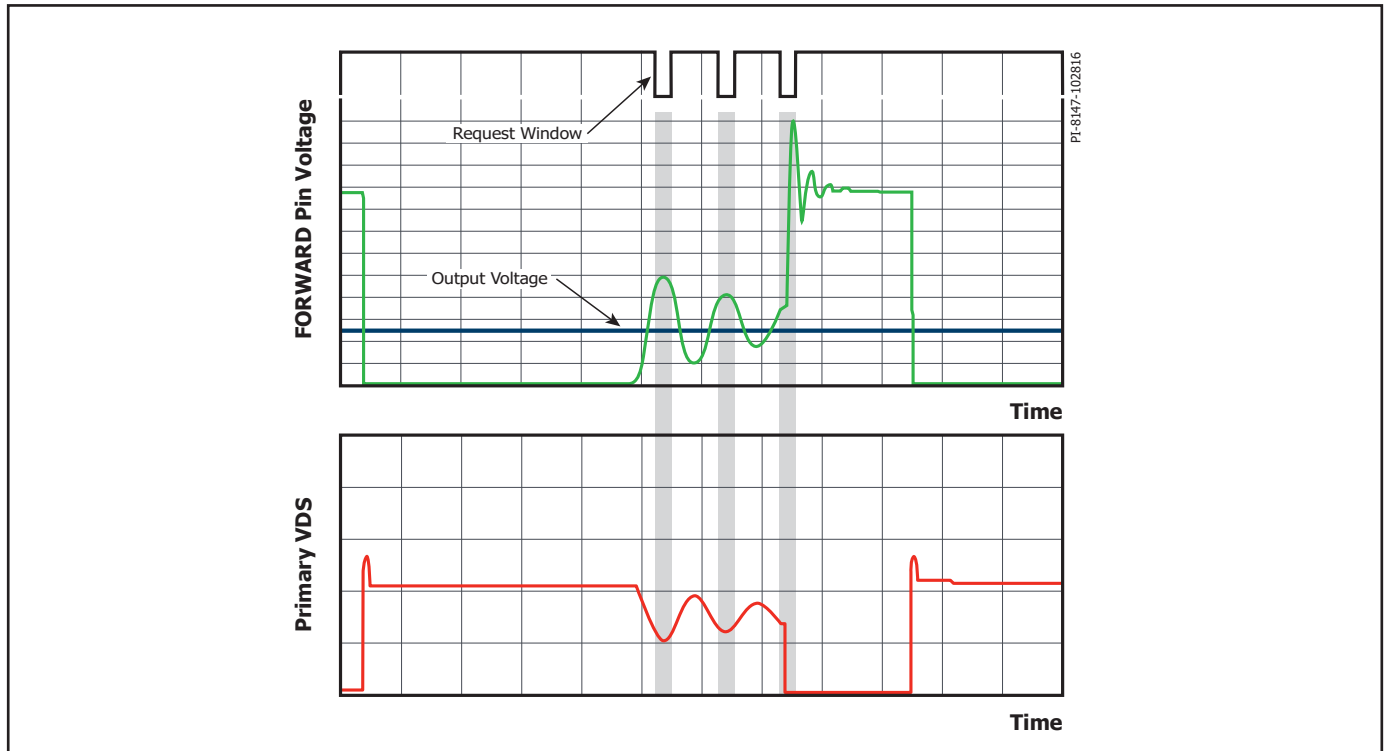


그림 9. 지능형 유사 공진 모드 스위칭

PowiGaN 디바이스 사용 시 설계 고려 사항 (INN3478C, INN3479C 및 INN3470C)

플라이백 컨버터 구성의 경우 IC의 DRAIN 핀에서 일반적인 전압 파형은 그림 10에 나와 있습니다.

V_{OR} 은 2차측이 전도될 때 1차측 권선에서 권선비에 의해 발생된 전압입니다. V_{BUS} 는 트랜스포머 1차측 권선의 한쪽 끝에 연결된 DC 전압입니다.

또한 $V_{BUS} + V_{OR}$ 외에도 드레인에서는 1차측 권선의 누설 인덕턴스에 저장된 에너지로 인해 꺼질 때 큰 전압 스파이크가 발생합니다. 드레인 전압이 정격 최대 연속 드레인 전압을 초과하지 않도록 하려면 1차측

권선에 클램프 회로가 필요합니다. 클램프 다이오드의 순방향 리커버리는 1차측 스위치의 전원을 끄는 순간 스파이크를 더합니다. 그림 22의 V_{CLM} 은 스파이크를 포함한 결합된 클램프 전압입니다. 1차측 스위치의 피크 드레인 전압은 V_{BUS} , V_{OR} , V_{CLM} 의 합과 같습니다.

모든 정상 작동 조건에서 피크 드레인 전압이 650V보다 낮도록 V_{OR} 및 클램프 전압 V_{CLM} 을 선택해야 합니다. 이는 라인 서지와 같은 라인 과도 상태 동안 가끔씩 전압을 증가시켜 비정상적인 과도 작동 조건에서 피크 드레인 전압이 750V 미만으로 유지될 수 있도록 충분한 마진을 제공합니다. 이는 탁월한 장기적 신뢰성과 설계 마진을 보장합니다.

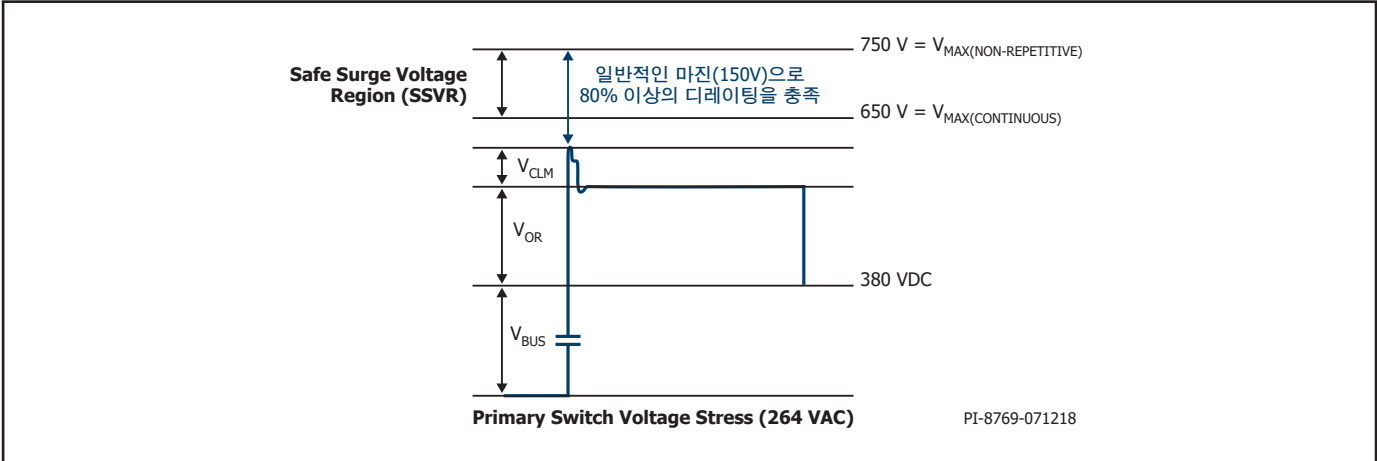


그림 10. 264VAC 입력 전압에 대한 피크 드레인 전압

최대 정격 절대값^{1,2}

D 핀 전압: INN346x	-0.3V~650V	주변 온도	-40°C~105°C
D 핀 전압: INN3475/3476/3477	-0.3V ~725V	리드 온도 ⁵	260°C
D 핀 전압: INN3478/3479/3470	-0.3V~750V ⁶	참고:	
DRAIN 핀 피크 전류: INN3464C	1.52A(2.85A) ³	1. 모든 전압은 SOURCE와 2차측 GROUND를 기준으로 합니다.	
INN34x5C	1.84A(3.45A) ³	T _A = 25°C.	
INN34x6C	2.32A(4.35A) ³	2. 지정된 최대 정격은 제품에 영구적인 손상을 초래하지 않는 한도 내에서 일회적으로 측정된 결과입니다. 지정된 시간보다 오랫동안 최대 정격 절대값 조건에 노출하면 제품 신뢰성에 영향을 미칠 수 있습니다.	
INN34x7C	2.64A(4.95A) ³	3. 드레인 전압이 동시에 400V 미만으로 떨어지면 더 높은 피크 드레인 전류가 허용됨	
INN3468C	2.96A(5.55A) ³	4. 일반적으로 내부 회로에 의해 제한됩니다.	
PowiGaN 디바이스 INN3478C	6.5A ⁷	5. 케이스에서 1/16인치 거리를 두고 5초 동안 측정합니다.	
PowiGaN 디바이스 INN3479C	10A ⁷	6. 최대 드레인 전압(비반복 펄스)	-0.3V~750V
PowiGaN 디바이스 INN3470C 14A ⁷		최대 연속 드레인 전압	-0.3~650V
V 핀 전압	-0.3V~725V	7. 최대 허용 전압 및 전류 조합에 대해서는 그림 11을 참조하십시오.	
FW 핀 전압	250V		
SR 핀 전압	-0.3V~6 V		
VOUT 핀 전압	-0.3V~25V		
BPP/BPS 핀 전압	-0.3V~6V		
보관 온도	-65°C~150°C		
동작 정션 온도 ⁴	-40°C~150°C		

써멀 저항

써멀 저항: INN3464C ~ INN3468C 및 INN3475C ~ INN3477C	참고:
(θ_{JA})	1. 0.36평방인치(232mm ²), 2온스(610g/m ²) 동판에 납땜되었습니다.
76°C/W ¹ , 65°C/W ²	2. 1평방인치(645 mm ²), 2온스(610g/m ²) 동판에 납땜되었습니다.
(θ_{JC})	3. 케이스 온도는 패키지 상단에서 측정되었습니다.
8°C/W ³	
PowiGaN 디바이스 INN3478C, INN3479C, INN3470C	
(θ_{JC})	TBD°C/W ³

파라미터	조건	정격	단위
UL1577 정격			
1차측 정격 전류	핀(16-19)에서 핀 24까지 흐르는 전류	1.5	A
1차측 정격 전력	T _{AMB} = 25 °C (소켓에 장착된 디바이스의 결과: T _{CASE} = 120°C)	1.35	W
2차측 정격 전력	T _{AMB} = 25 °C (소켓에 장착된 디바이스)	0.125	W
패키지 특성			
공간거리		12.1	mm(typ)
연면거리		11.7	mm(typ)
Distance Through Insulation(DTI)		0.4	mm(min)
Transient Isolation Voltage		6	kV(min)
CTI(Comparative Tracking Index)		600	-

파라미터	기호	조건 SOURCE = 0V T _J = -40°C~125°C (특별히 지정되지 않은 경우)	최소	일반	최대	단위	
컨트롤 기능							
기동 스위칭 주파수	f _{START}	T _J = 25 °C	22.5	25	27.5	kHz	
지터 변조 주파수	f _M	T _J = 25 °C f _{SW} = 100 kHz		1.25		kHz	
최대 온 타임	t _{ON(MAX)}	T _J = 25 °C	11.5	14.6	18	μs	
최소 1차측 피드백 블록아웃 타이머	t _{BLOCK}				t _{OFF(MIN)}	μs	
BPP 공급 전류	I _{S1}	V _{BPP} = V _{BPP} + 0.1 V (스위칭 안 함) T _J = 25 °C	INN3464C INN34x5C INN34x6C INN34x7C INN3468C	145	200	300	μA
			INN3478C INN3479C INN3470C	145	266	425	
	I _{S2}	V _{BPP} = V _{BPP} + 0.1 V (132kHz에서 스위칭) T _J = 25 °C	INN3464C	0.38	0.50	0.69	mA
			INN34x5C	0.45	0.65	1.05	
			INN34x6C	0.65	0.86	1.20	
			INN34x7C	0.70	1.03	1.40	
			INN3468C	0.90	1.20	1.75	
			INN3478C INN3479C INN3470C	1.15 1.46	1.3 1.95	1.45 2.81	
	BPP 핀 충전 전류	I _{CH1}	V _{BPP} = 0V, T _J = 25°C	-1.7	-1.35	-0.90	mA
		I _{CH2}	V _{BPP} = 4V, T _J = 25°C	-6.0	-4.65	-3.30	
	BPP 핀 전압	V _{BPP}		4.64	4.9	5.3	V
	BPP 핀 전압 히스테리시스 (Hysteresis)	V _{BPP(H)}	T _J = 25 °C	0.2	0.39	0.6	V
BPP 션트	V _{BPP(SHUNT)}	I _{BPP} = 2mA	5.2	5.36	5.7	V	
BPP 파워 업 리셋 기준 전압 (Threshold)	V _{BPP(RESET)}	T _J = 25 °C	2.8	3.15	3.6	V	
UV/OV 핀 브라운인 기준점 (Threshold)	I _{UV+}	T _J = 25 °C	22	24.5	28	μA	
UV/OV 핀 브라운아웃 기준점(Threshold)	I _{UV-}	T _J = 25 °C	19	22	26	μA	
브라운아웃 지연 시간	t _{UV-}	T _J = 25 °C		35		ms	
UV/OV 핀 라인 과전압 기준점(Threshold)	I _{OV+}	T _J = 25 °C	100	112	118	μA	
UV/OV 핀 라인 과전압 히스테리시스	I _{OV(H)}	T _J = 25 °C	6	7	9	μA	

파라미터	기호	조건		최소	일반	최대	단위
		SOURCE = 0V T _J = -40°C~125°C (특별히 지정되지 않은 경우)					
입력 고장 보호							
VOLTAGE 핀 라인 과전압 디글리치 필터	t _{OV+}	T _J = 25 °C '참고 B' 참조			3		μs
VOLTAGE 핀 전압 정격	V _V	T _J = 25 °C		650			V
회로 보호							
Standard Current Limit(BPP) 커패시터 = 0.47μF '참고 C' 참조	I _{LIM}	di/dt = 187.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN3464C	0.69	0.75	0.81	A
		di/dt = 287.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN34x5C	1.06	1.15	1.24	
		di/dt = 362.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN34x6C	1.33	1.45	1.57	
		di/dt = 500 mA/μs T _J = 25 °C	INN3467C	1.84	2.00	2.16	
		di/dt = 550 mA/μs T _J = 25 °C	INN3468C	2.02	2.20	2.38	
		di/dt = 487.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN3477C	1.79	1.95	2.11	
		di/dt = 660 mA/μs T _J = 25 °C	INN3478C	2.39	2.60	2.81	
		di/dt = 750 mA/μs T _J = 25 °C	INN3479C	2.76	3.00	3.24	
		di/dt = 850 mA/μs T _J = 25 °C	INN3470C	3.13	3.40	3.67	
Increased Current Limit(BPP) 커패시터 = 4.7μF '참고 C' 참조	I _{LIM+1}	di/dt = 187.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN3464C	0.86	0.95	1.04	A
		di/dt = 287.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN34x5C	1.27	1.40	1.53	
		di/dt = 362.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN34x6C	1.58	1.75	1.92	
		di/dt = 500 mA/μs T _J = 25 °C	INN3467C	2.08	2.30	2.52	
		di/dt = 550 mA/μs T _J = 25 °C	INN3468C	2.35	2.60	2.85	
		di/dt = 487.5 mA/μs T _J = 25 °C	INN3477C	1.94	2.15	2.35	
		di/dt = 660 mA/μs T _J = 25 °C	INN3478C	2.63	2.91	3.19	
		di/dt = 750 mA/μs T _J = 25 °C	INN3479C	3.03	3.35	3.67	
		di/dt = 850 mA/μs T _J = 25 °C	INN3470C	3.44	3.80	4.16	
과부하 감지 주파수	f _{OVL}	T _J = 25 °C		102	110	118	kHz

파라미터	기호	조건		최소	일반	최대	단위
		SOURCE = 0V T _J = -40°C~125°C (특별히 지정되지 않은 경우)					
회로 보호(계속)							
BYPASS 핀 래칭 섷다운 기준 전류(Threshold)	I _{SD}	T _J = 25 °C		5.5	7.3	9	mA
오토-리스타트 온 타임	t _{AR}	T _J = 25 °C		74	82	90	ms
오토-리스타트 트리거 스킵 타임	t _{AR(SK)}	T _J = 25 °C '참고 A' 참조			1.3		sec
오토-리스타트 오프 타임	t _{AR(OFF)}	T _J = 25 °C		1.7		2.1	sec
쇼트 오토-리스타트 오프 타임	t _{AR(OFF)SH}	T _J = 25 °C			0.20		sec
출력							
ON 상태 레지스턴스	R _{DS(ON)}	INN3464C	T _J = 25 °C		3.20	3.68	Ω
			T _J = 100 °C		4.96	5.70	
		INN3465C	T _J = 25 °C		1.95	2.25	
			T _J = 100 °C		3.02	3.5	
		INN3466C	T _J = 25 °C		1.30	1.5	
			T _J = 100 °C		2.02	2.35	
		INN3467C	T _J = 25 °C		1.02	1.20	
			T _J = 100 °C		1.58	1.85	
		INN3468C	T _J = 25 °C		0.86	0.99	
			T _J = 100 °C		1.34	1.55	
		INN3475C	T _J = 25 °C		1.95	2.25	
			T _J = 100 °C		3.02	3.5	
		INN3476C	T _J = 25 °C		1.34	1.55	
			T _J = 100 °C		2.08	2.40	
		INN3477C	T _J = 25 °C		1.20	1.40	
			T _J = 100 °C		1.86	2.2	
		INN3478C	T _J = 25 °C		0.52	0.68	
			T _J = 100 °C		0.78	1.02	
		INN3479C	T _J = 25 °C		0.35	0.44	
			T _J = 100 °C		0.49	0.62	
		INN3470C	T _J = 25 °C		0.29	0.39	
			T _J = 100 °C		0.41	0.54	

파라미터	기호	조건	최소	일반	최대	단위
		SOURCE = 0V T _J = -40°C~125°C (특별히 지정되지 않은 경우)				
출력(계속)						
OFF 상태 드레인 누설 전류	I _{DSS1}	V _{BPP} = V _{BPP} + 0.1 V V _{DS} = 150 V T _J = 25 °C		15		μA
	I _{DSS2}	V _{BPP} = V _{BPP} + 0.1 V V _{DS} = 325 V T _J = 25 °C			200	μA
드레인 공급 전압			50			V
써멀 섯다운	T _{SD}	'참고 A' 참조	135	142	150	°C
써멀 섯다운 히스테리시스 (Hysteresis)	T _{SD(H)}	'참고 A' 참조		70		°C
2차측						
최대 스위칭 주파수	f _{SREQ}	T _J = 25 °C	118	132	145	kHz
무부하 시 BPS 핀 전류	I _{SNL}	T _J = 25 °C		300		μA
BPS 핀 저전압 기준점 (Threshold)	V _{BPS(UVLO)(TH)}		3.6	3.80	4.1	V
BPS 핀 저전압 히스테리시스	V _{BPS(UVLO)(H)}	T _J = 25 °C		0.65		V
FWD 핀 전압	V _{FWD}		250			V
최소 오프 타임	t _{OFF(MIN)}		2.48	3.38		μs

파라미터	기호	조건	최소	일반	최대	단위
		SOURCE = 0V T _J = -40°C~125°C (특별히 지정되지 않은 경우)				
동기 정류기 @ T _J = 25°C						
SR 핀 드라이브 전압	V _{SR}	InnoMUX 서플라이에 따름		V _{BPS}		V
SR 핀 전압 기준점 (Threshold)	V _{SR(TH)}			-3		mV
SR 핀 풀업 전류	I _{SR(PU)}	T _J = 25 °C C _{LOAD} = 2nF, f _{SW} = 100kHz		155		mA
SR 핀 풀다운 전류	I _{SR(PD)}	T _J = 25 °C C _{LOAD} = 2nF, f _{SW} = 100kHz		270		mA
출력 풀업 저항	R _{PU}	T _J = 25 °C V _{BPS} = 5 V I _{SR} = 10 mA	6.5	8.7	11	Ω
출력 풀다운 저항	R _{PD}	T _J = 25 °C V _{BPS} = 5 V I _{SR} = 10 mA	3.5	4.5	5.5	Ω

참고:

- A. 이 파라미터는 각 설계의 특성에 따라 정해집니다.
- B. 이 파라미터는 설계에 의해 보장됩니다.
- C. 정확한 current limit을 얻기 위해 0.47μF/4.7μF 정격 커패시터를 사용하는 것을 권장합니다. 또한 BPP 커패시터 값 오차는 타겟 애플리케이션의 주변 온도 범위에서 아래 표시된 오차 이상이어야 합니다. 최소 및 최대 커패시터 값은 특성에 의해 결정됩니다.

정격 BPP 핀 커패시터 값	일반적인 커패시터 값에 대한 오차	
	최소	최대
0.47μF	-60%	+100%
4.7μF	-50%	N/A

일반 성능 곡선

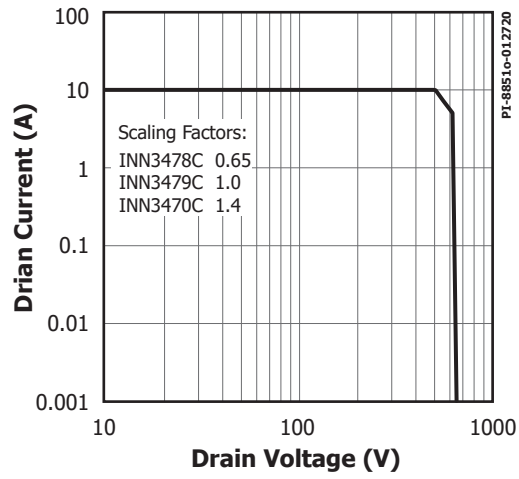
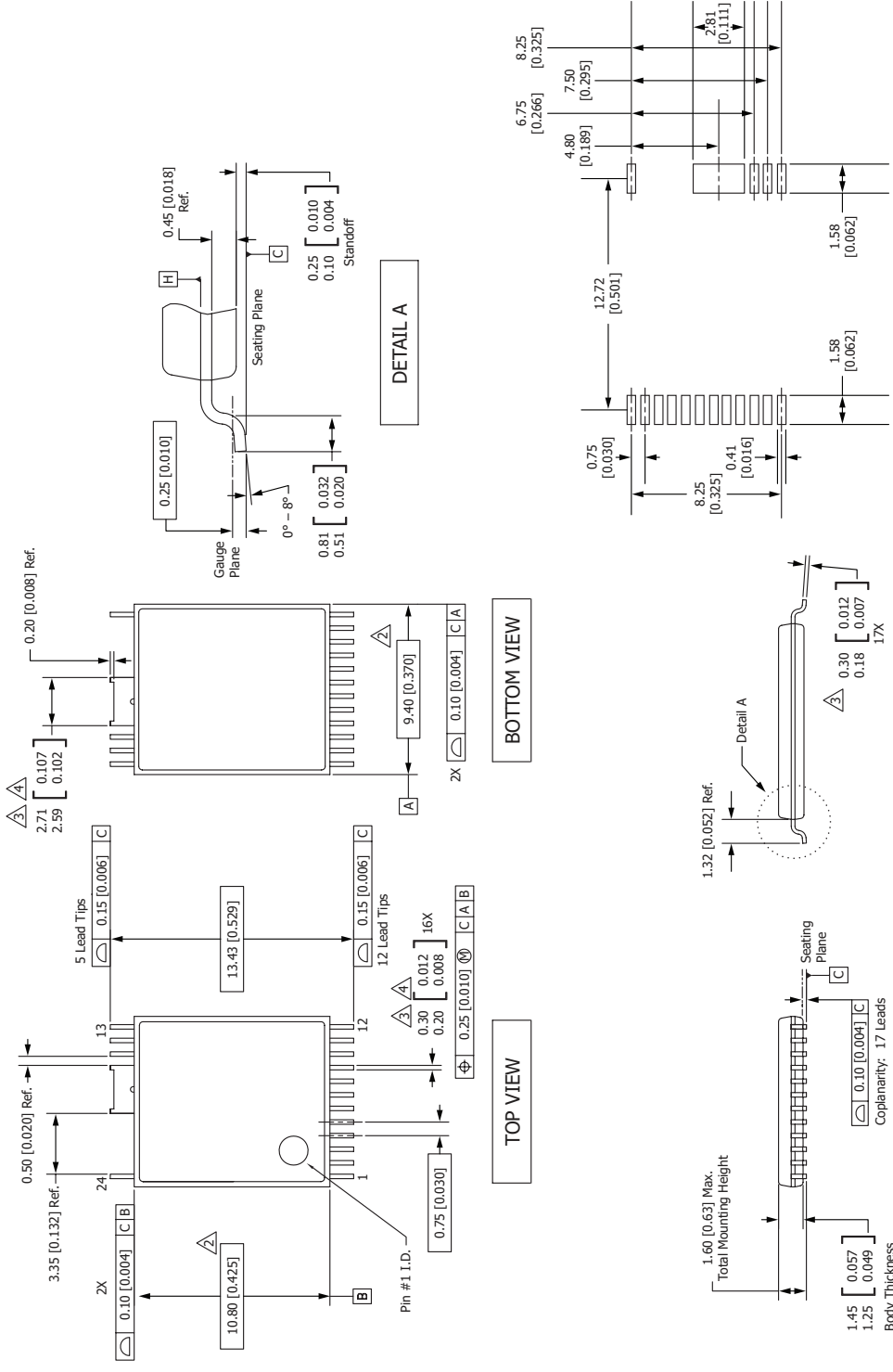


그림 11. 최대 허용 드레인 전류와 드레인 전압 비교(PowIGaN 디바이스 INN3478C/INN3479C/INN3470C)

InSOP-24D

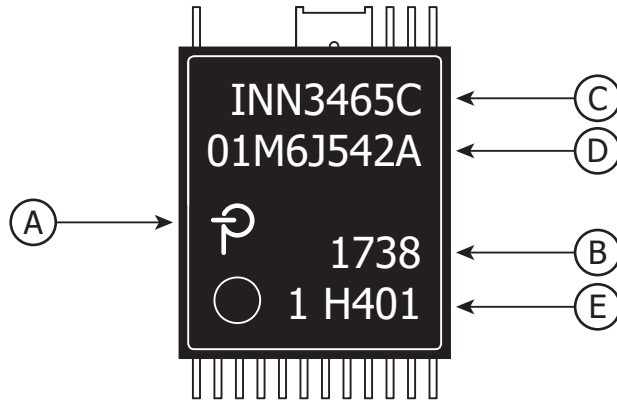


- 참고:
1. ASME Y14.5M - 1994에 따른 치수 및 공차입니다.
 2. 표시된 치수는 몰드 플래시(Mold Flash), 타이 바 버(Tie Bar Burr), 게이트 버(Gate Burr), 인터리드 플래시(Interlead Flash)를 포함하지 않는 플라스틱 본체의 치수이지만, 플래시 및 본체의 상단과 하단 사이의 거리가 포함됩니다. 최대 몰드 돌출은 측면당 0.18[0.007]입니다.
 3. 표시된 치수에는 도금 두께가 포함됩니다.
 4. 인터리드 플래시(Interlead Flash) 또는 돌출은 포함되지 않습니다.
 5. 제어 치수 단위는 mm[인치]입니다.
 6. 기준점 A와 B는 기준점 내에서 결정됩니다.

PI-8106-051718
 POD-11SOP-24D Rev B

패키지 마킹

InSOP-24D



- A. 파워 인테그레이션스(Power Integrations) 등록 상표
- B. 조립 날짜 코드(앞 두 자리: 연도, 뒤 두 자리: 작업 주)
- C. 제품 ID(부품 번호/패키지 유형)
- D. Lot ID 코드
- E. 테스트 Sublot 및 기능 코드

PI-8727e-011620

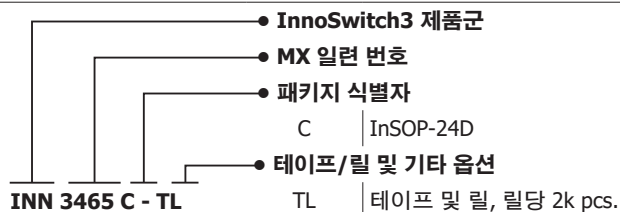
MSL 표

부품 번호	MSL 등급
INN3464C	3
INN34x5C	3
INN34x6C	3
INN34x7C	3
INN3468C	3
INN3478C	3
INN3479C	3
INN3470C	3

ESD 및 래치업 표

테스트	조건	결과
125°C에서의 래치업	JESD78D	모든 핀에서 > ±100mA 또는 > 1.5 × V _{MAX}
HBM(Human Body Model) ESD	ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2014	모든 핀에서 > ±2000 V
충전 디바이스 모델 ESD	ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2014	모든 핀에서 > ±500 V

부품 주문 정보



개정	참고	날짜
B	코드 L 릴리즈.	03/19
C	R _{DS(ON)} 최대값(INN3468C T _J = 25 °C) 업데이트. I _{LM} 및 I _{LM+1} di/dt 조건 값 업데이트.	09/19
D	코드 A 릴리즈.	03/20

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 본 문서에서 설명하는 디바이스나 회로 사용으로 인해 발생하는 어떠한 책임도 지지 않습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 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

본 문서에서 설명하는 제품 및 애플리케이션(제품의 외부 트랜스포머 구성 및 회로 포함)은 하나 이상의 미국 및 해외 특허 또는 파워 인테그레이션스(Power Integrations)에서 출원 중인 미국 및 해외 특허에 포함될 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)의 전체 특허 목록은 www.power.com에서 확인할 수 있습니다. 파워 인테그레이션스(Power Integrations)는 고객에게 www.power.com/ip.htm에 명시된 특정 특허권에 따른 라이선스를 부여합니다.

수명 유지 장치 사용 정책

파워 인테그레이션스(Power Integrations)의 제품은 파워 인테그레이션스(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 디바이스 또는 시스템이란 (i)신체에 대한 외과적 이식을 목적으로 하거나, (ii)수명 지원 또는 유지를 목적으로 사용되며, (iii)사용 지침에 따라 올바르게 사용하는 경우에도 동작의 실패가 사용자의 상당한 부상 또는 사망을 초래할 수 있는 디바이스 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.

파워 인테그레이션스(Power Integrations), 파워 인테그레이션스(Power Integrations) 로고, CAPZero, ChiPhy, CHY, DPA-Switch, EcoSmart, E-Shield, eSIP, eSOP, HiperPLC, HiperPFS, HiperTFS, InnoSwitch, Innovation in Power Conversion, InSOP, LinkSwitch, LinkZero, LYTSwitch, SENZero, TinySwitch, TOPSwitch, PI, PI Expert, PowiGaN, SCALE, SCALE-1, SCALE-2, SCALE-3 및 SCALE-iDriver는 Power Integrations, Inc.의 상표이며, 기타 상표는 각 회사의 재산입니다. ©2020, Power Integrations, Inc.

파워 인테그레이션스(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: 전 세계: +1-65-635-64480 북미: +1-408-414-9621 이메일: usasales@power.com</p>	<p>독일(AC-DC/LED 판매) Einsteinring 24 85609 Dornach/Aschheim Germany 전화: +49-89-5527-39100 이메일: eurosales@power.com</p>	<p>이탈리아 Via Milanese 20, 3rd. Fl. 20099 Sesto San Giovanni (MI) Italy 전화: +39-024-550-8701 이메일: eurosales@power.com</p>	<p>싱가포르 51 Newton Road #19-01/05 Goldhill Plaza Singapore, 308900 전화: +65-6358-2160 이메일: singapore-sales@power.com</p>
<p>중국(상하이) Rm 2410, Charity Plaza, No. 88 North Caoxi Road Shanghai, PRC 200030 전화: +86-21-6354-6323 이메일: chinasales@power.com</p>	<p>독일(게이트 드라이버 판매) HellwegForum 1 59469 Ense Germany 전화: +49-2938-64-39990 이메일: igbt-driver.sales@power.com</p>	<p>일본 Yusen Shin-Yokohama 1-chome Bldg. 1-7-9, Shin-Yokohama, Kohoku-ku Yokohama-shi, Kanagawa 222-0033 Japan 전화: +81-45-471-1021 이메일: 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 이메일: taiwansales@power.com</p>
<p>중국(셴젠) 17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan 8th Road, Nanshan District, Shenzhen, China, 518057 전화: +86-755-8672-8689 이메일: chinasales@power.com</p>	<p>인도 #1, 14th Main Road Vasanthanagar Bangalore-560052 India 전화: +91-80-4113-8020 이메일: 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 이메일: koreasales@power.com</p>	<p>영국 Building 5, Suite 21 The Westbrook Centre Milton Road Cambridge CB4 1YG 전화: +44 (0) 7823-557484 이메일: eurosales@power.com</p>