maxim integrated™

Empowering Design Innovation

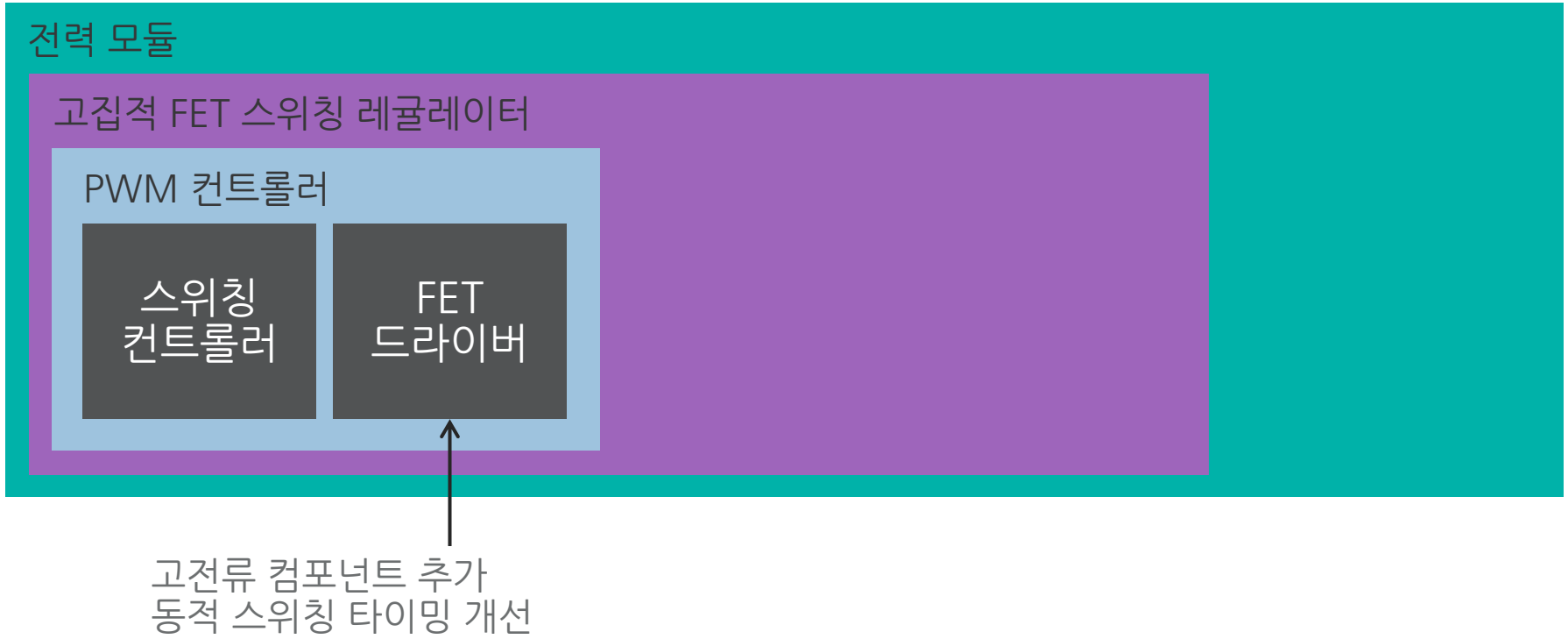
전문가가 아니어도 보다 쉽게 더 낮은 전력소모와 소형의 간단한 DC-DC 전원공급장치 솔루션 구현하기

통 앤서니 후인(Thong “Anthony” Huynh) - *수석 MTS 애플리케이션 엔지니어링*
존 우드워드(John Woodward) - *비즈니스 총괄 매니저*

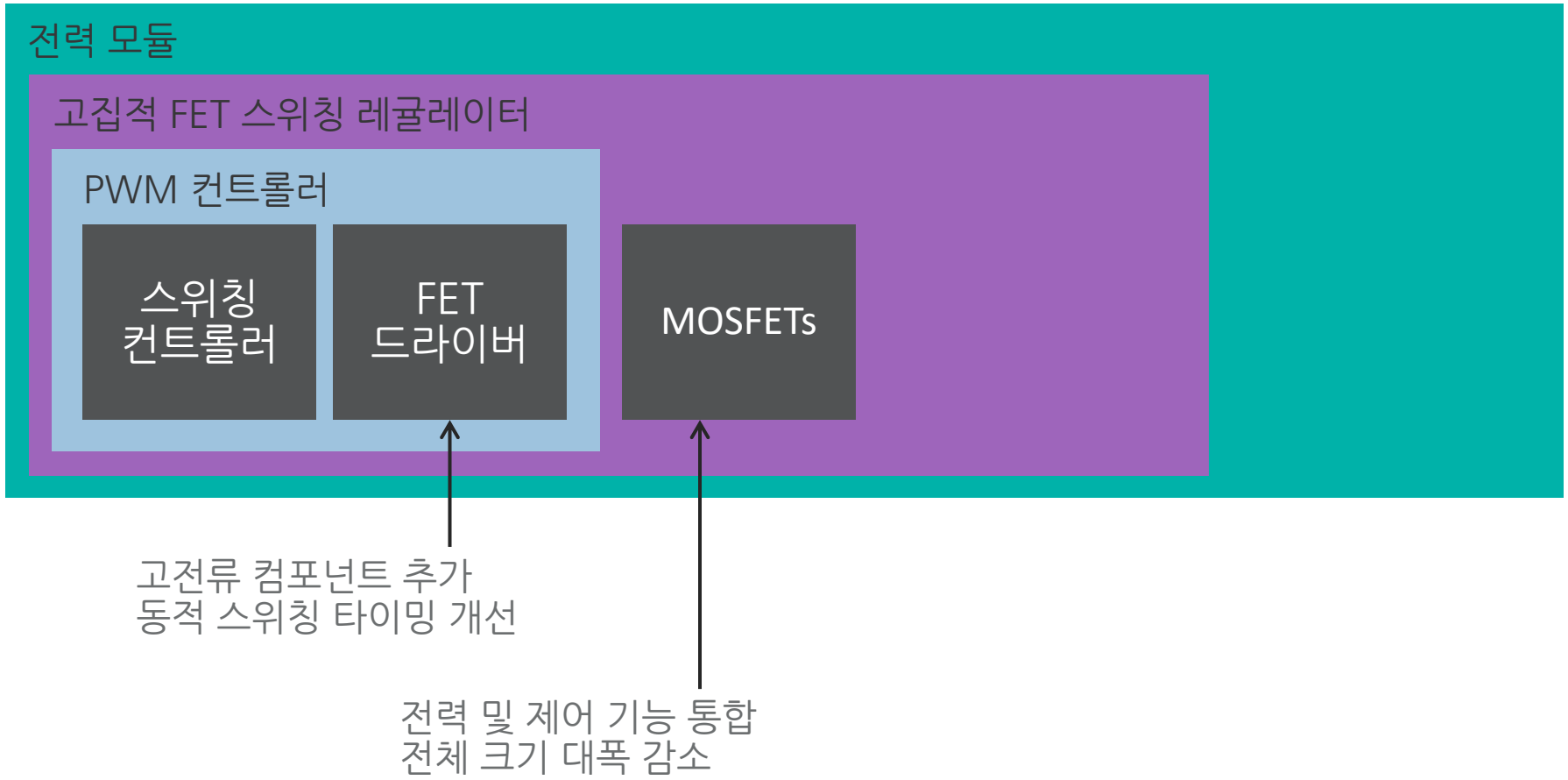
Outline

1	진화하는 DC-DC 컨버터 통합 인덕터 과제
2	스마트한 광대역 내부 보상
3	맥심의 소형 히말라야(Himalaya) uSLIC™ DC-DC 전력 모듈
4	EE-Sim® 설계 및 시뮬레이션 툴
5	소형 uSLIC 전력 모듈 솔더링

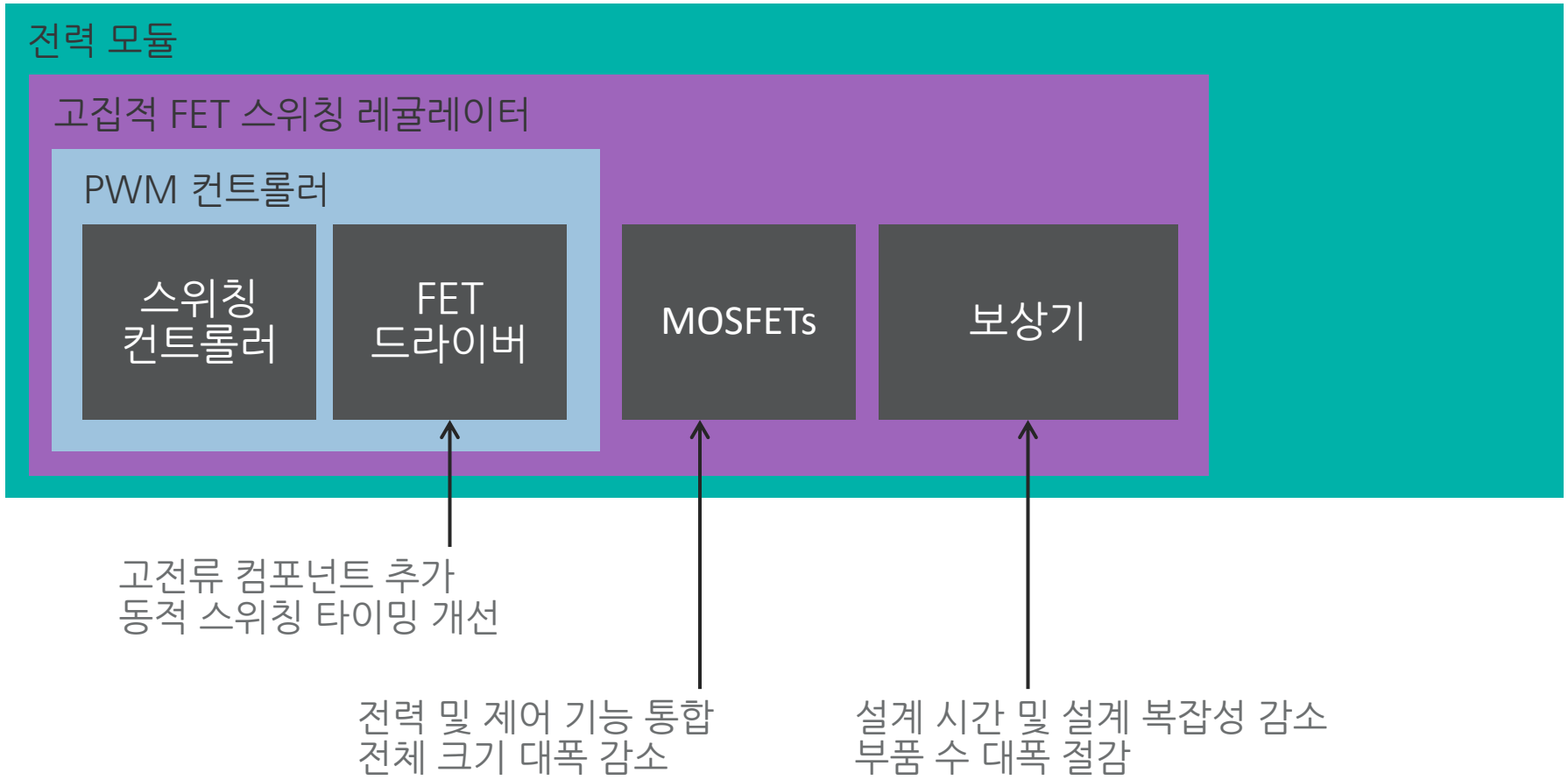
진화하는 스위칭 레귤레이터 통합



진화하는 스위칭 레귤레이터 통합

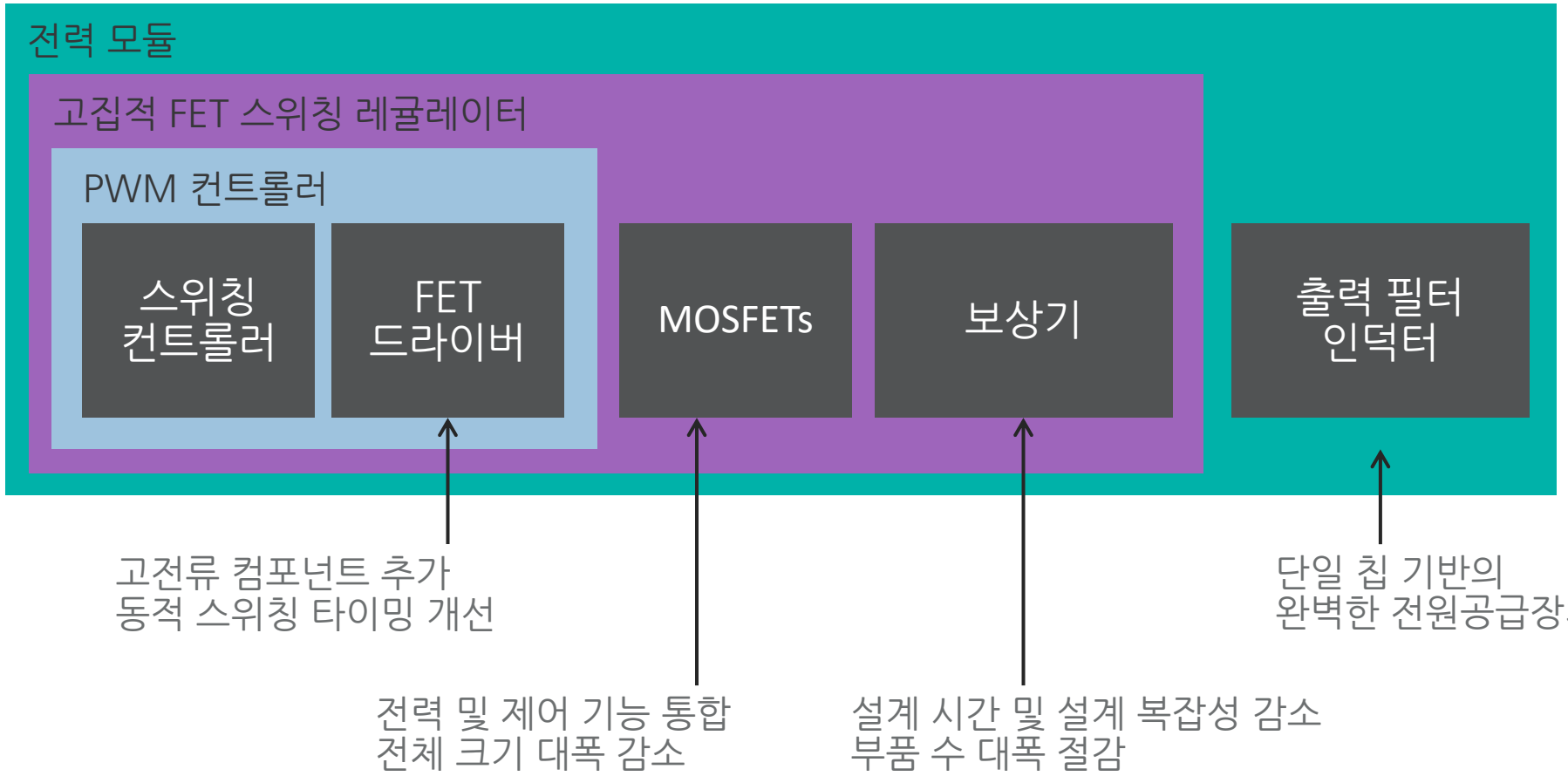


진화하는 스위칭 레귤레이터 통합

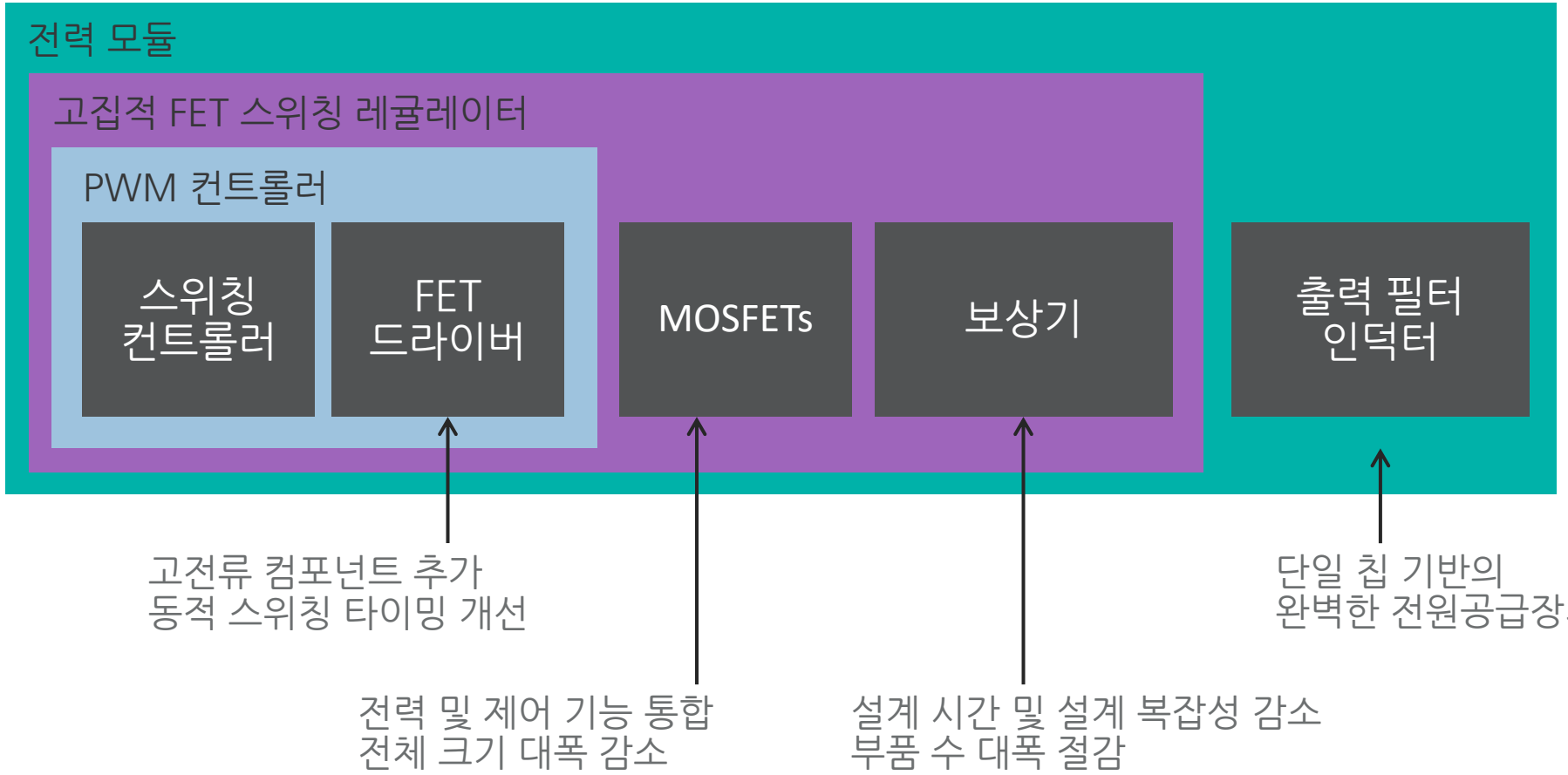


maxim integrated™

진화하는 스위칭 레귤레이터 통합



진화하는 스위칭 레귤레이터 통합



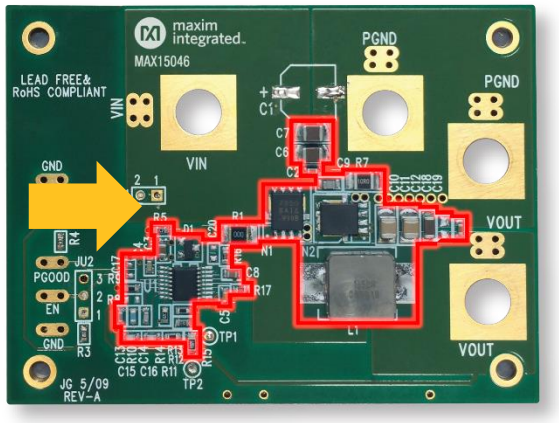
첨단 패키징 기반의 uSLIC는 전력 모듈의 점유공간을 대폭 줄일 수 있다

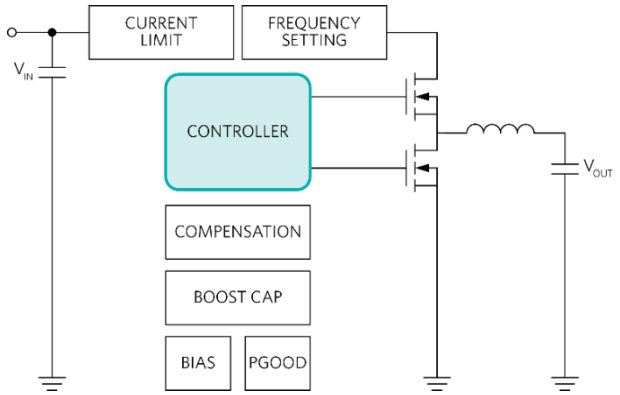
진화하는 스위칭 레귤레이터 통합 사례

LESS INTEGRATION → MORE INTEGRATION

1x Area

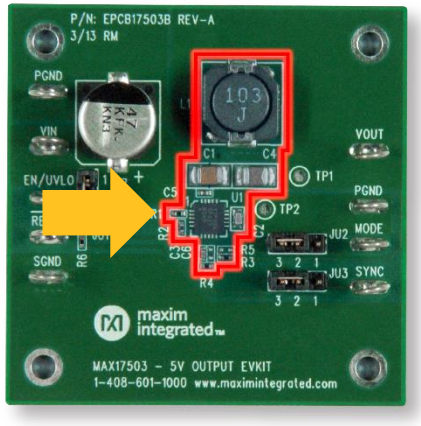
MAX15046 Synchronous Buck Controller. 30 ext. components

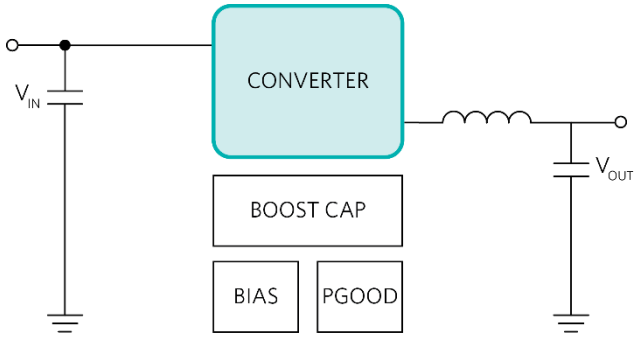




.5x Area

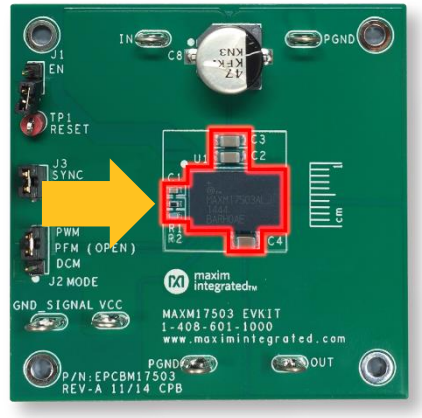
MAX17503 Synchronous Buck Regulator. 10 ext. components

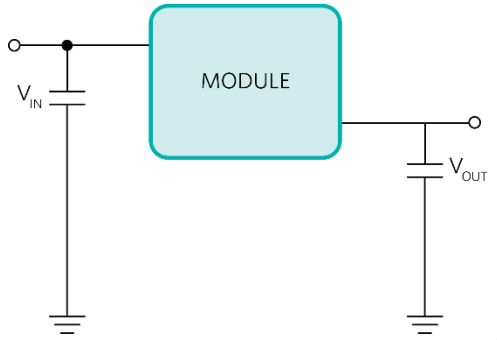




.25x Area

MAXM17503 Himalaya Module. 4 ext. components





맥심의 스마트 통합 기능으로 설계 복잡성을 제거하고, 개발 시간 단축

maxim integrated™

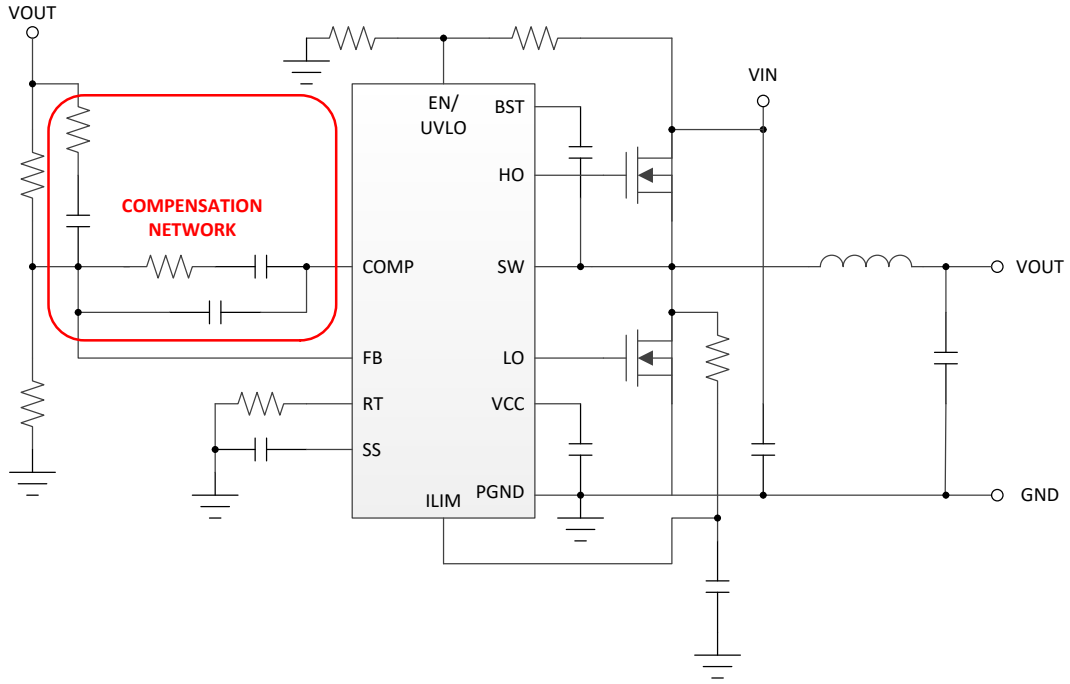
외부 인덕터 설계 과제

외부 인덕터 요구사항과 위험성이 내재된 설계

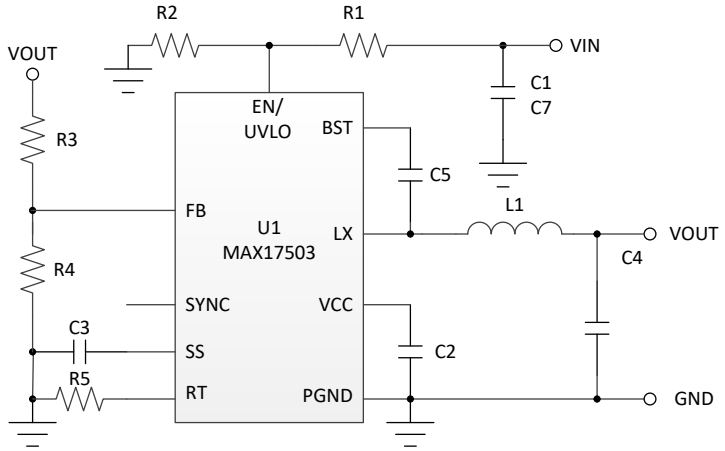
- 전문기술
  - > 적절한 크기와 포화 전류, DCR 손실 및 코어 손실 등을 고려하여 올바른 인덕터를 선택하는 방법
- 시간
  - > 설계, 조달, PCB 레이아웃, 구현 및 테스트
- EMI 위험
  - > 외부 인덕터가 있는 PCB 레이아웃에는 더 많은 EMI를 방출하는 더 큰 di/dt 루프가 내재되어 있다. 부적절한 PCB 레이아웃은 EMI를 문제를 유발한다.

내부 보상으로 부품, 보드 공간 및 비용 절감

외부 보상



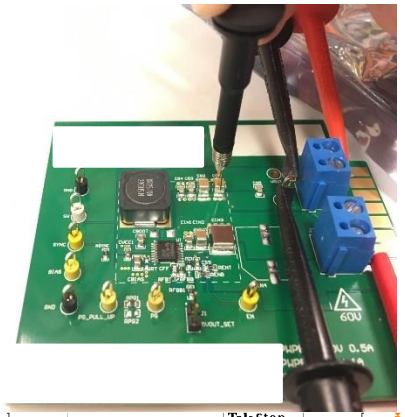
내부 보상

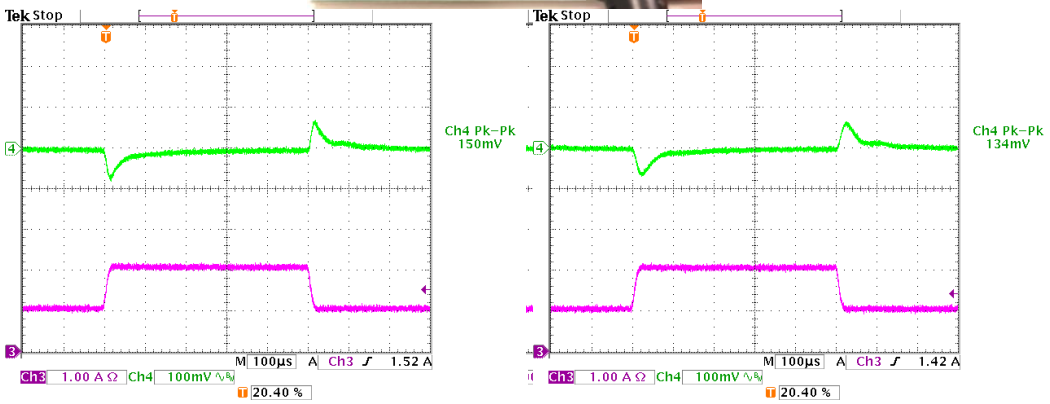


maxim integrated™

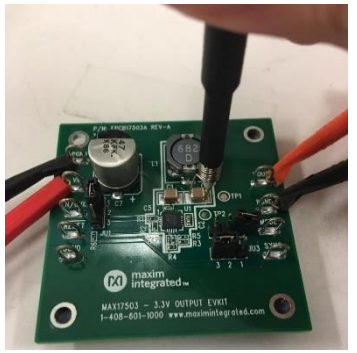
내부 보상이 지원되는 모든 컨버터는 동일한 방식으로 동작하는가?

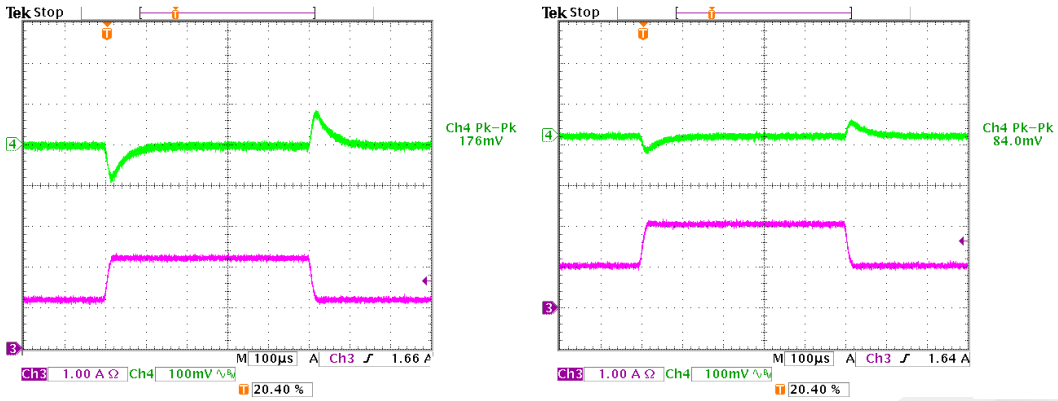
간단한 내부 보상 (경쟁사)





스마트한 광대역 내부 보상 (MAX17503)





maxim integrated™

내부 보상이 지원되는 모든 컨버터는 동일한 방식으로 동작하는가?

간단한 내부 보상 (경쟁사)		Circuit Configuration	스마트한 광대역 내부 보상 (MAX17503)	
Output Capacitance	Vo Deviation, pk-pk		Output Capacitance	Vo Deviation, pk-pk
2x47uF	150mV	Original	47uF	176mV
4x47uF	134mV	Doubling Co	2x47uF	84mV
	11%	Percentage Vo Deviation Reduction		**52%**

추가 정보: AN6770 "스마트한 광대역 내부 보상을 이용하여 전력 솔루션의 크기를 줄이는 방법" https://www.maximintegrated.com/en/app-notes/index.mvp/id/6770

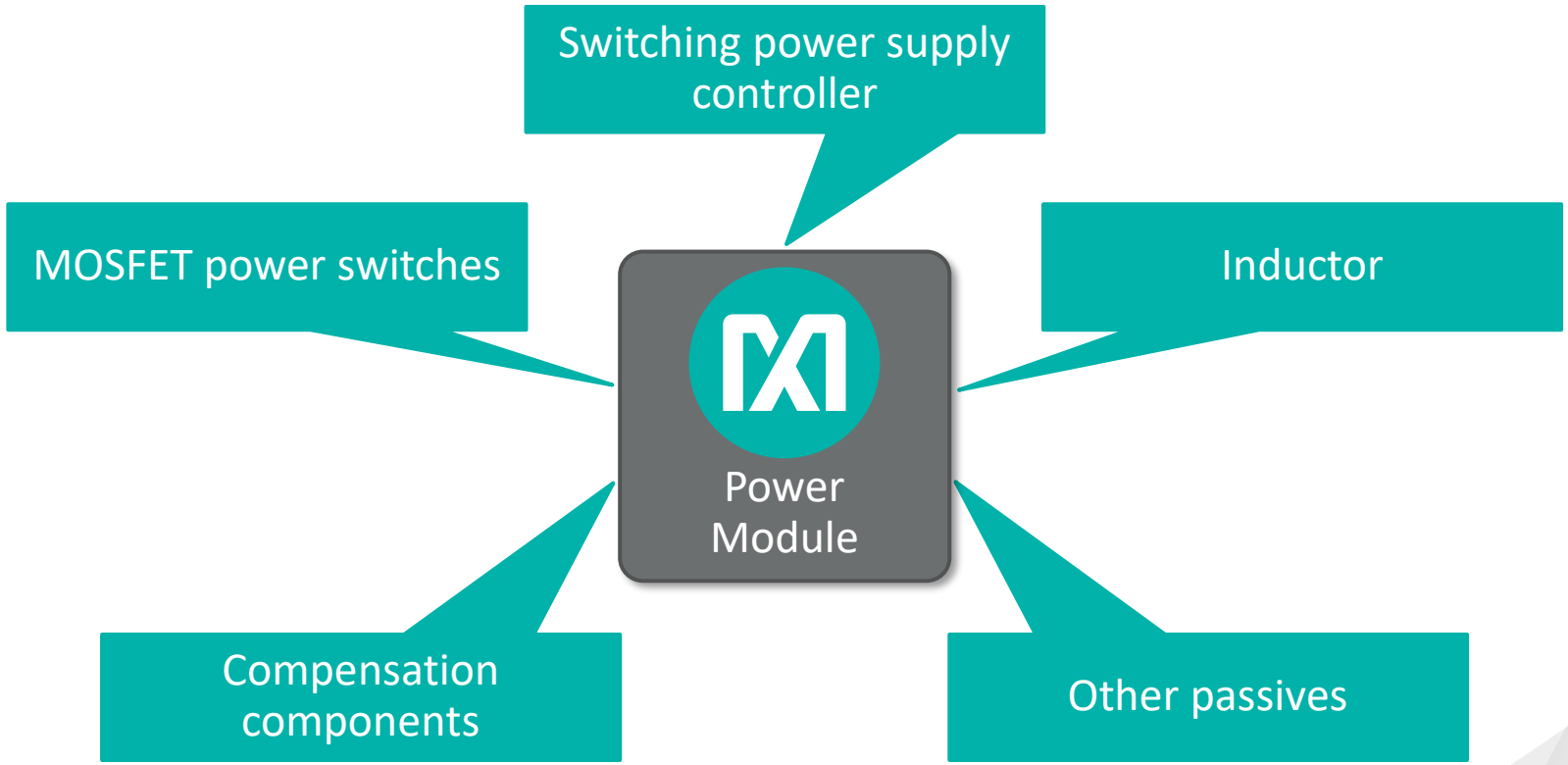
전력 요건의 변화를 주도하는 시장의 역동성

- 작업을 완료하는데 필요한 시간과 인력 감소
- 열 규격에 영향을 주지 않으면서 공간 절감
- 더 많은 전력을 필요로 하는 지능형 기능 증가

인덕터 설계 과제를 해결하는 전력 모듈

여러 구성요소를 통합한 자체 내장형 전력 솔루션

- 일반적인 결과:
  - > 더 작은 솔루션 크기
  - > 더 높은 전력 밀도
  - > 사용 편의성
  - > 설계시간 단축
  - > 더 낮은 EMI
  - > 더 높은 신뢰성



여러분의 설계를 위한 맥심의 혁신적인 전력 솔루션

혹독한 설계 환경에 적합한
히말라야(Himalaya) IC

BENEFIT

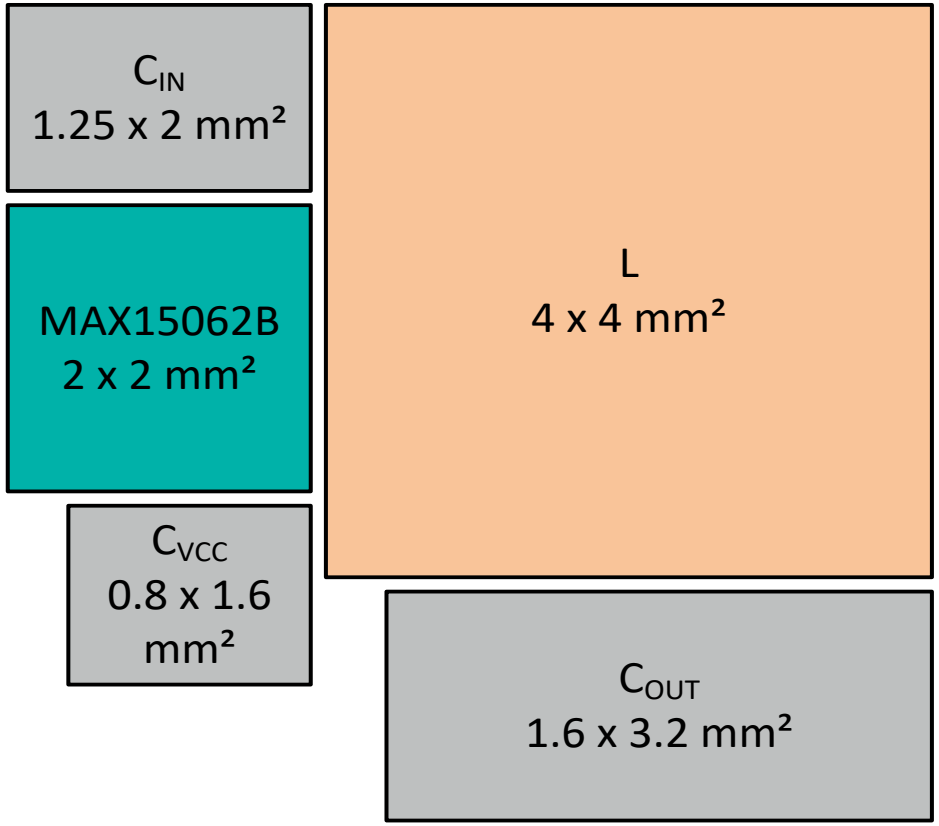
보다 신속하게 CISPR-22/32 규정준수
긴 수명의 견고한 전력 설계

공간 제한적인 설계에 적합한
초소형 uSLIC™ 전력 모듈

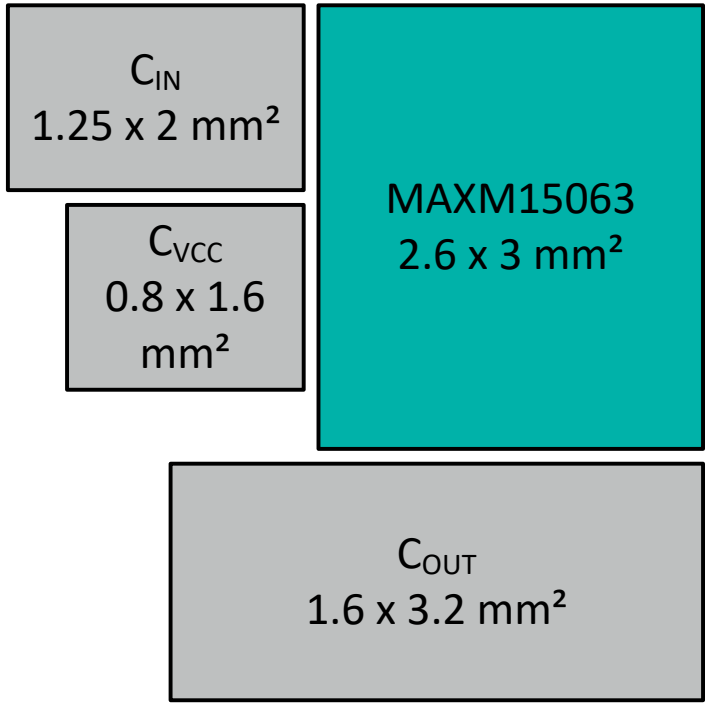
BENEFIT

면적을 최대 50%까지 줄이고
부품원가(BOM)를 최대 75%까지 절감

IC에서 모듈로 전환하면 38% 공간 절감

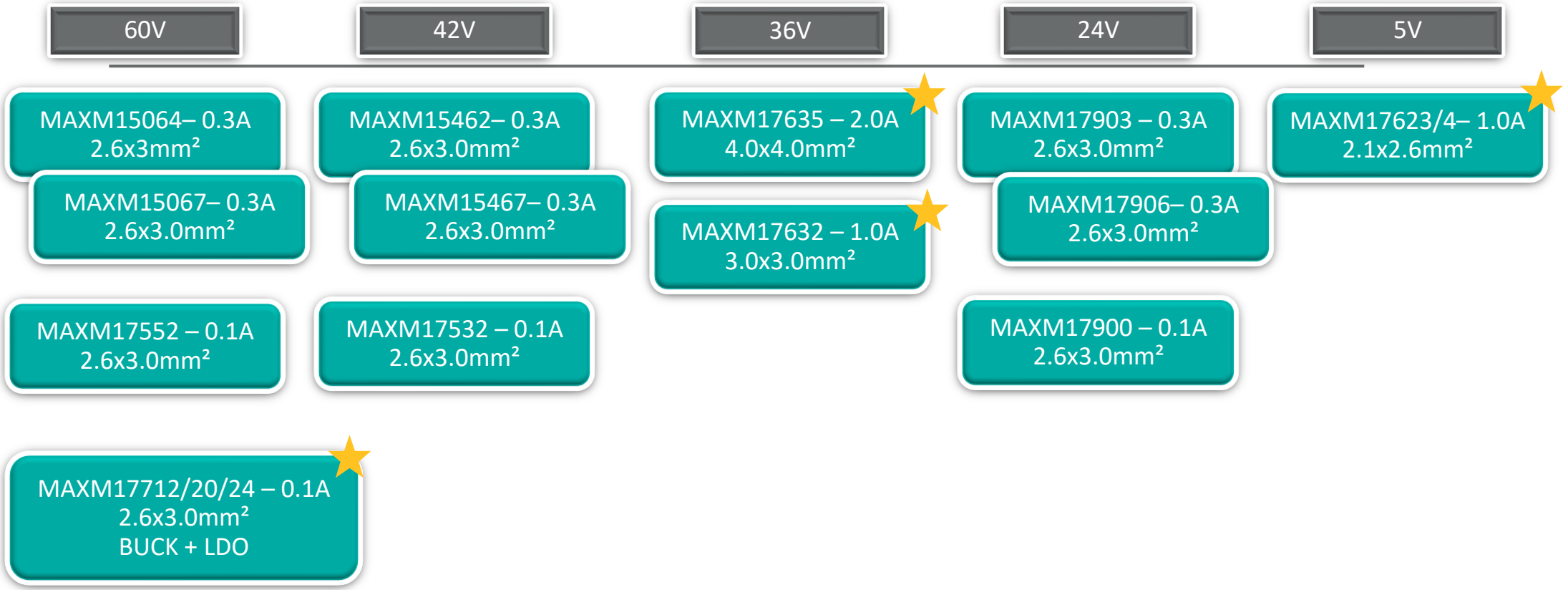


26.98mm²



16.7mm²

uSLIC 전력 모듈 포트폴리오



★NEW Parts

maxim integrated™

$36V_{IN}$ 2.0A 전력 모듈

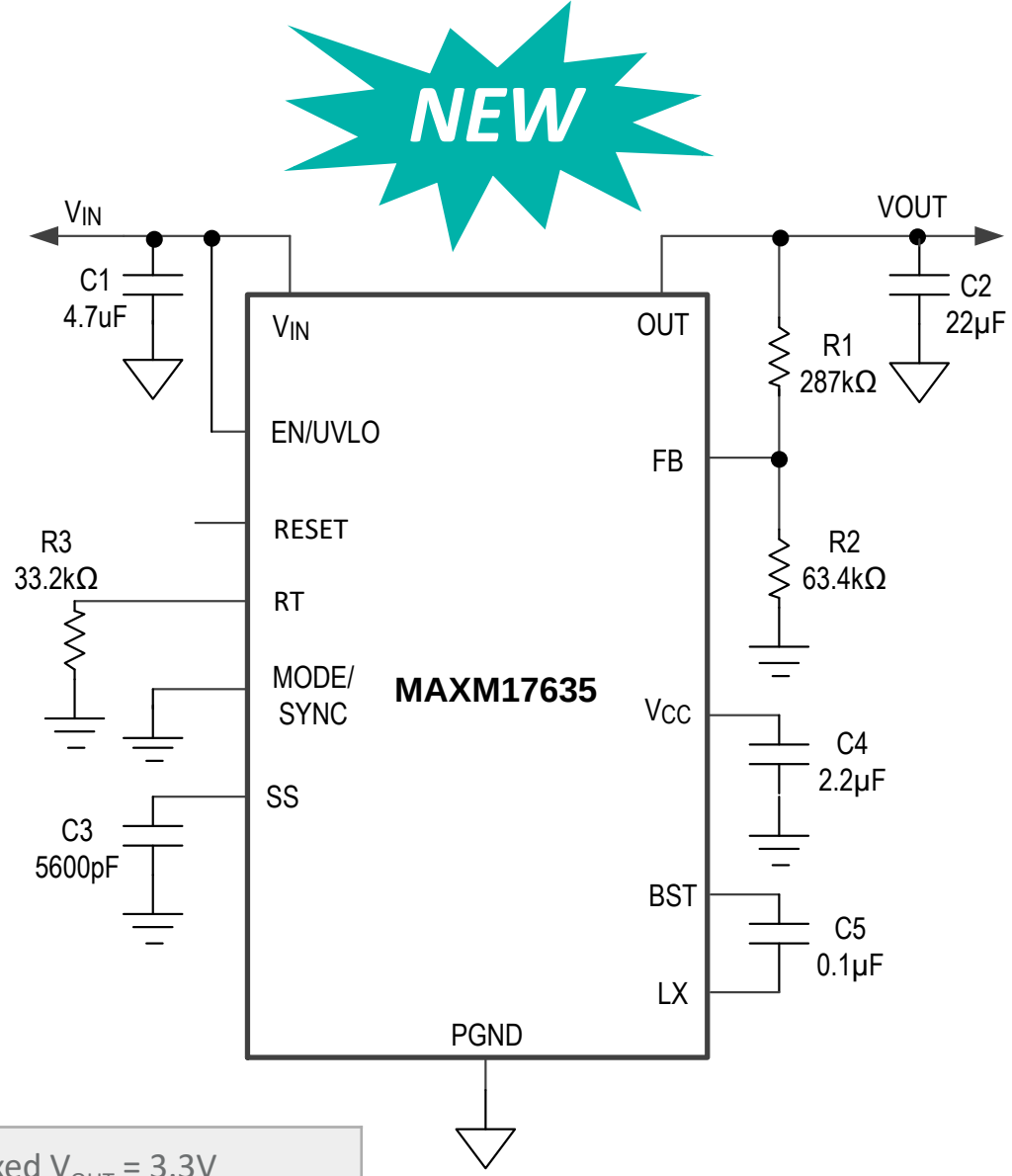
MAXM17633/34/35

Benefits

- 24 pin - 4.0 x 4.0 x 1.5mm
- 1.0% FB accuracy
- 24V to 5V @2.0A with 90% efficiency
- -40°C to 125°C operating temp

Features

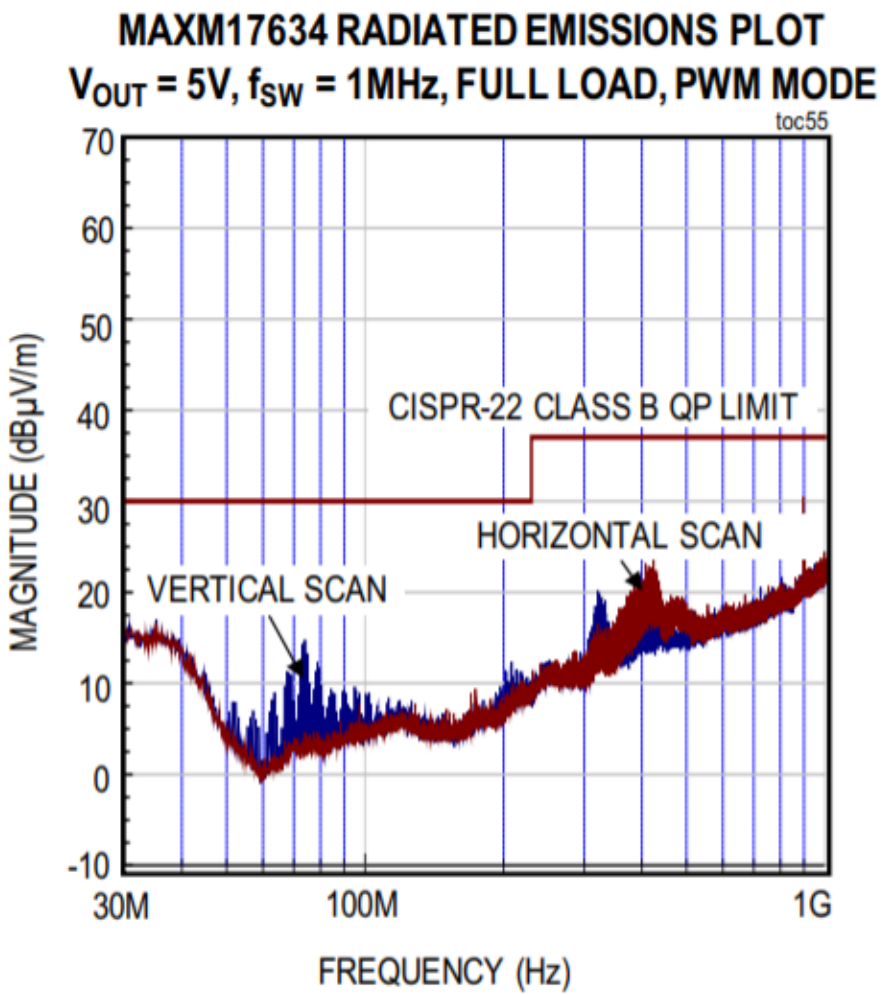
- 4.5V To 36V operating supply
- 0.9 to 12V output voltage
- 2A continuous current
- Adj freq: 400kHz to 2.2MHz

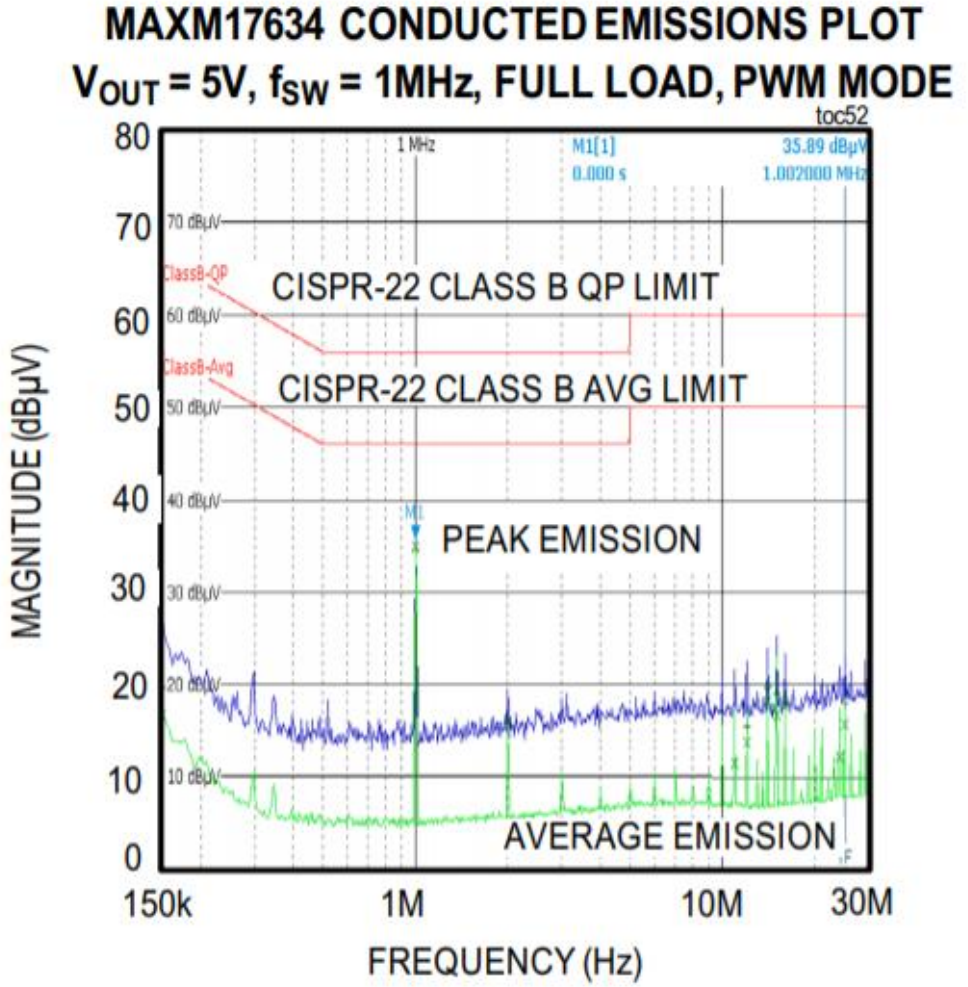


MAXM17633	Fixed V_{OUT} = 3.3V
MAXM17634	Fixed V_{OUT} = 5.0V
MAXM17635	Adjustable V_{OUT}

maxim integrated™

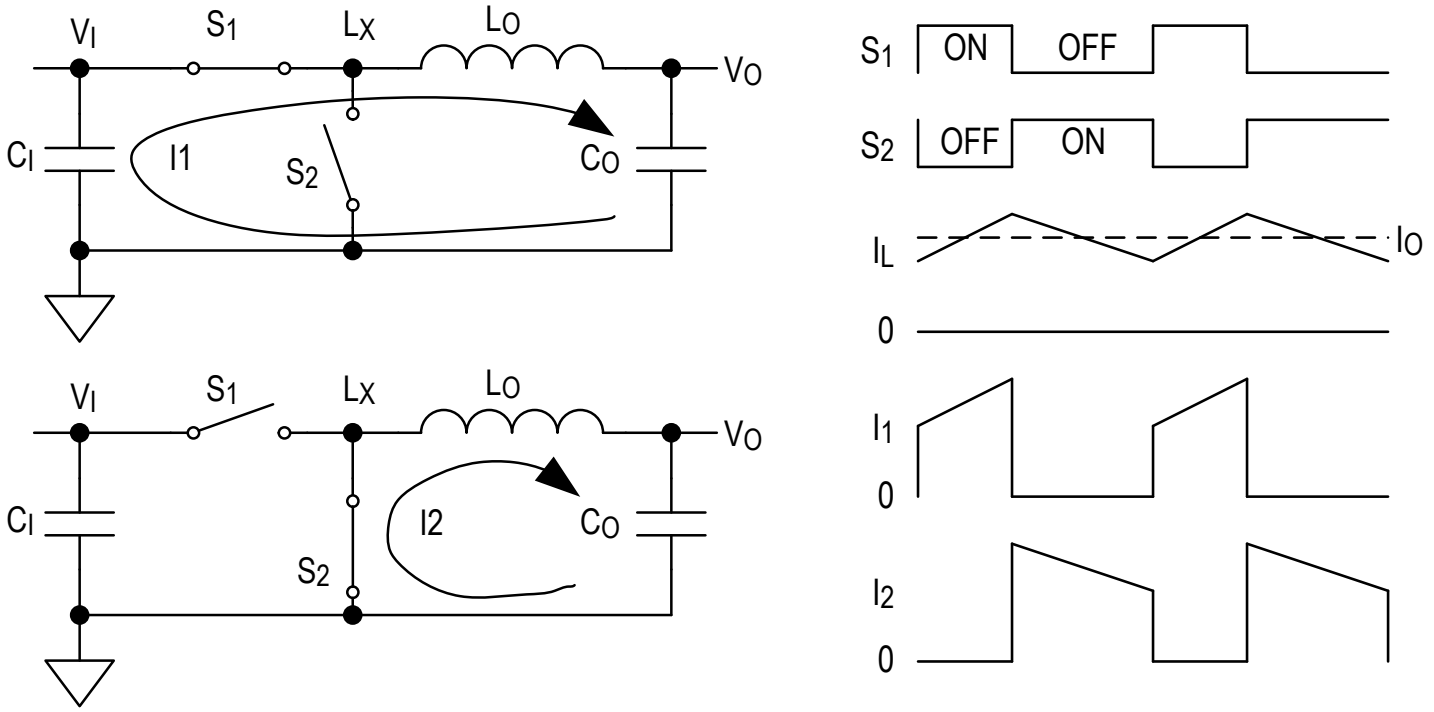
EMI 설계가 용이한 MAXM17633/4/5



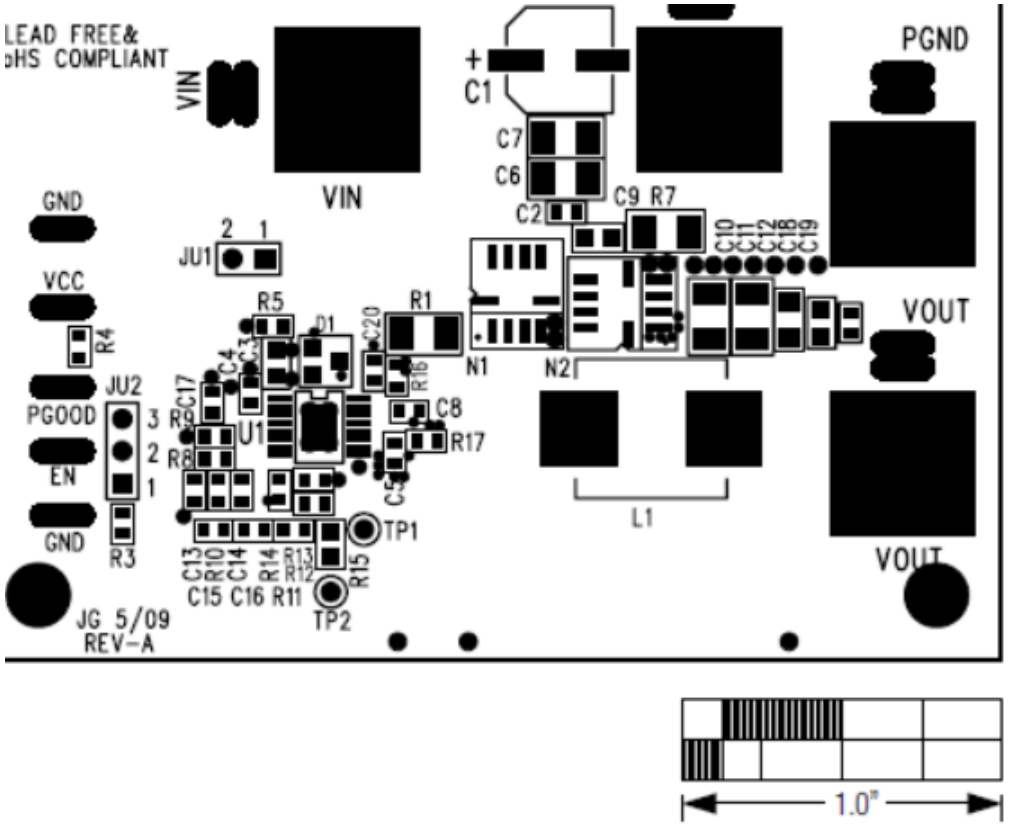


maxim integrated™

EMI 완화 -
벅 레귤레이터 고속 di/dt 루프 - EMI 문제의 원인



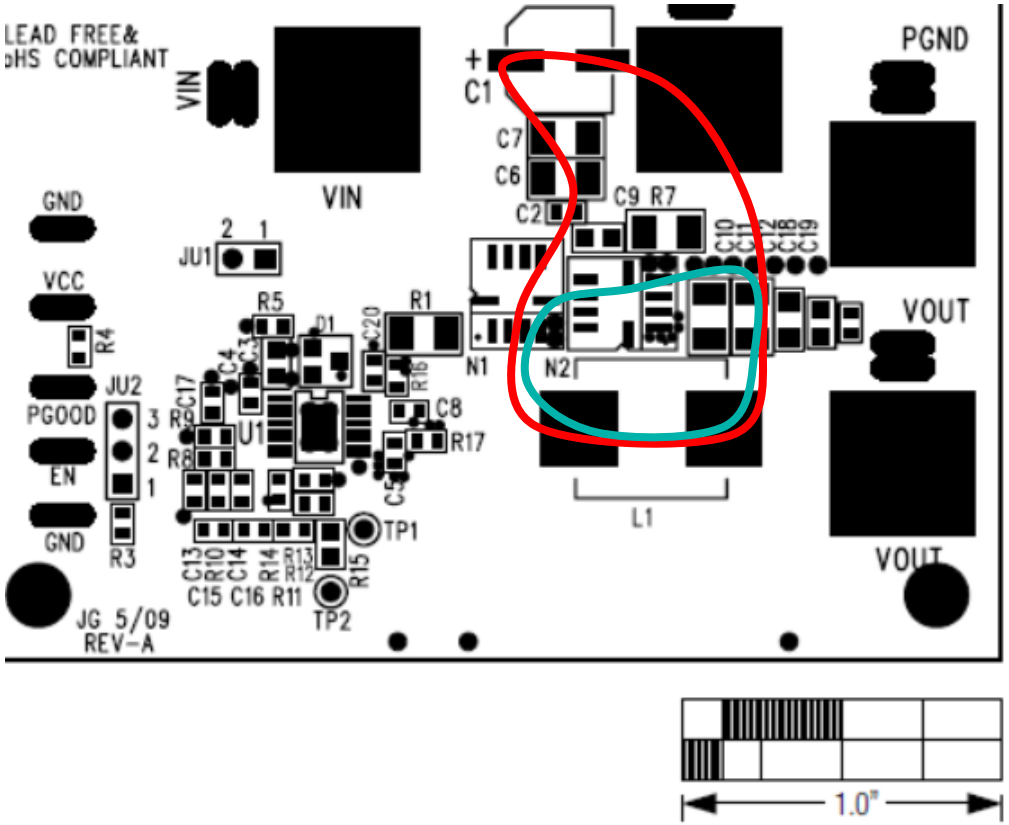
인덕터 통합으로 전류 루프 감소 - 근본적으로 EMI 완화



외부 FET와 인덕터를 사용하는 솔루션

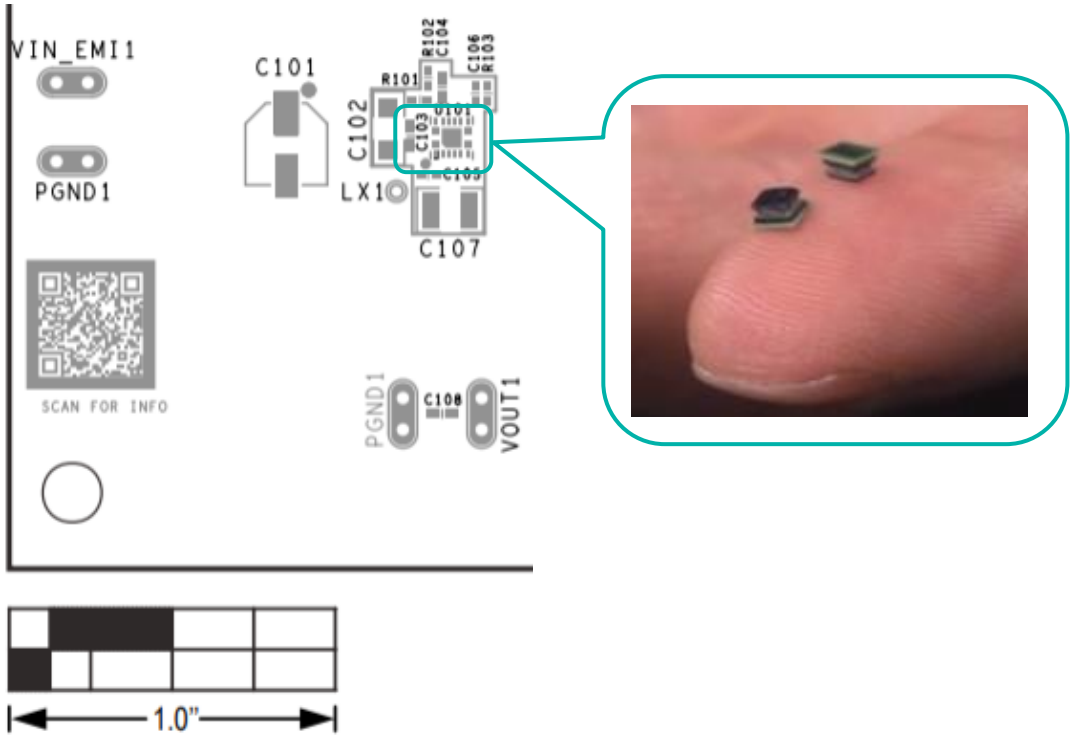
→ 큰 전류 루프

인덕터 통합으로 전류 루프 감소 - 근본적으로 EMI 완화



외부 FET와 인덕터를 사용하는 솔루션

→ 큰 전류 루프



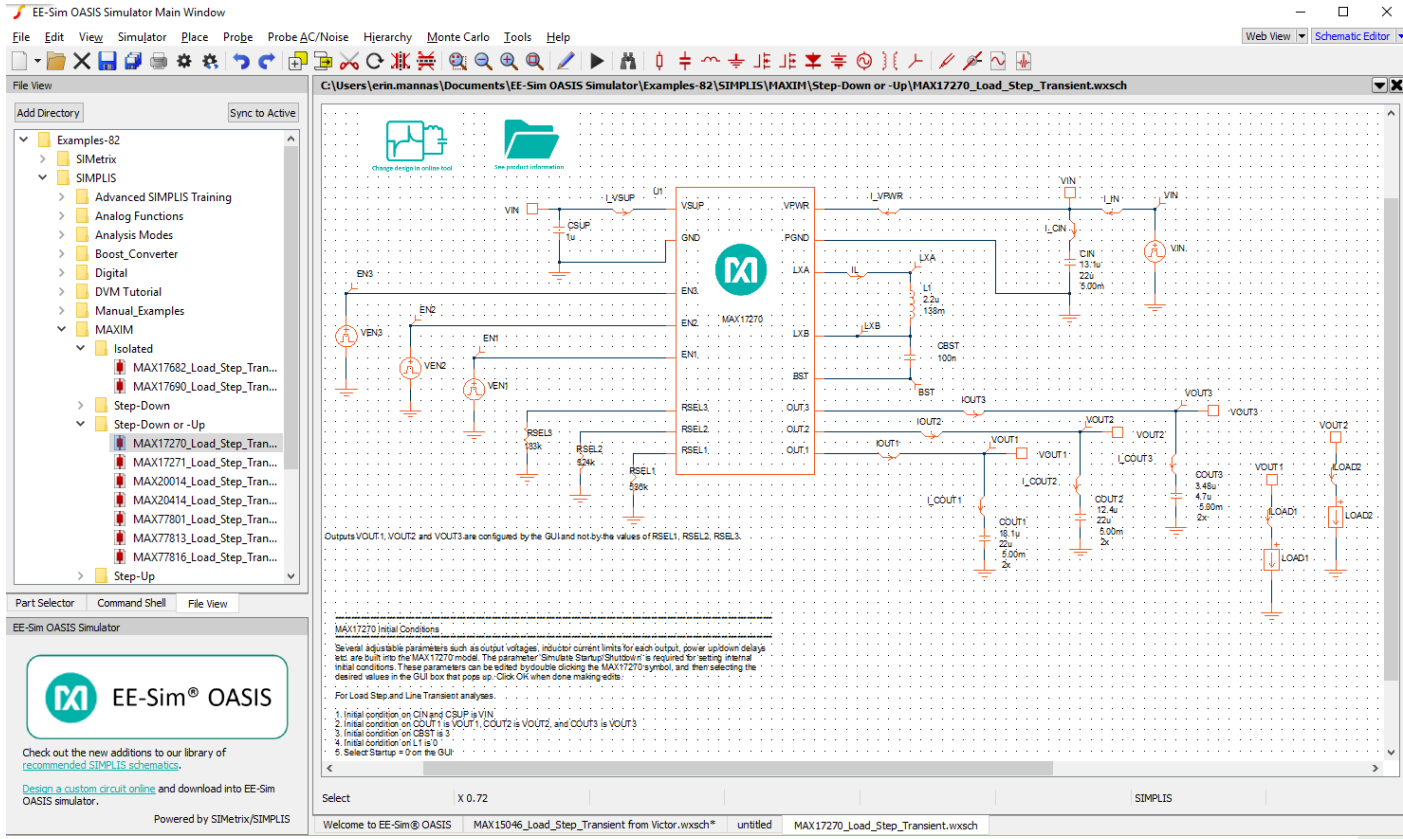
전력 모듈 솔루션

→ uSLIC 패키지 내부의 작은 전류 루프

EE-Sim & 온라인/오프라인 설계 툴

EE-Sim® OASIS
Offline Analog Simulator Including SIMPLIS®

- 제공되는 레퍼런스 회로도로 시작하거나 사용자 정의 가능
- 몇 분 만에 런타임 및 주파수 도메인 시뮬레이션 가능
- SIMPLIS는 SPICE 보다 10배 이상 빠르다
- 극한 조건에 대한 테스트 가능



설계 작업을 위한 가장 빠르고, 원활한 경로
전력 설계의 문제는 엔지니어가 아니다!

maxim integrated™

EE-Sim을 사용한 DC-DC 설계는 얼마나 쉬울까요?

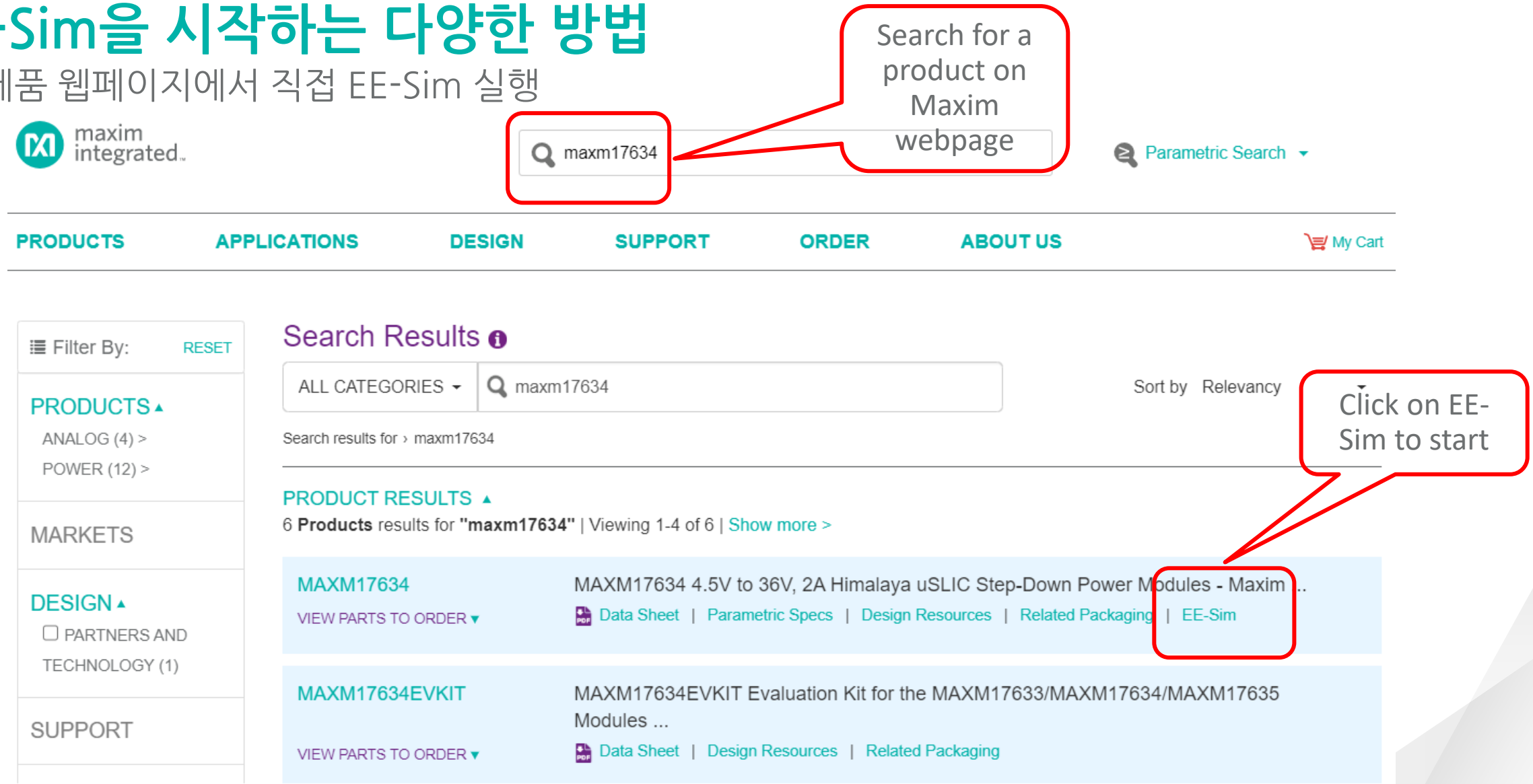
설계 사양

- 입력 전압 범위: 7V-36V Vin (24V nom)
- 필요한 출력 전압/전류: 5V Vout @ 2.0A
- 최대 주변온도: 70ºC

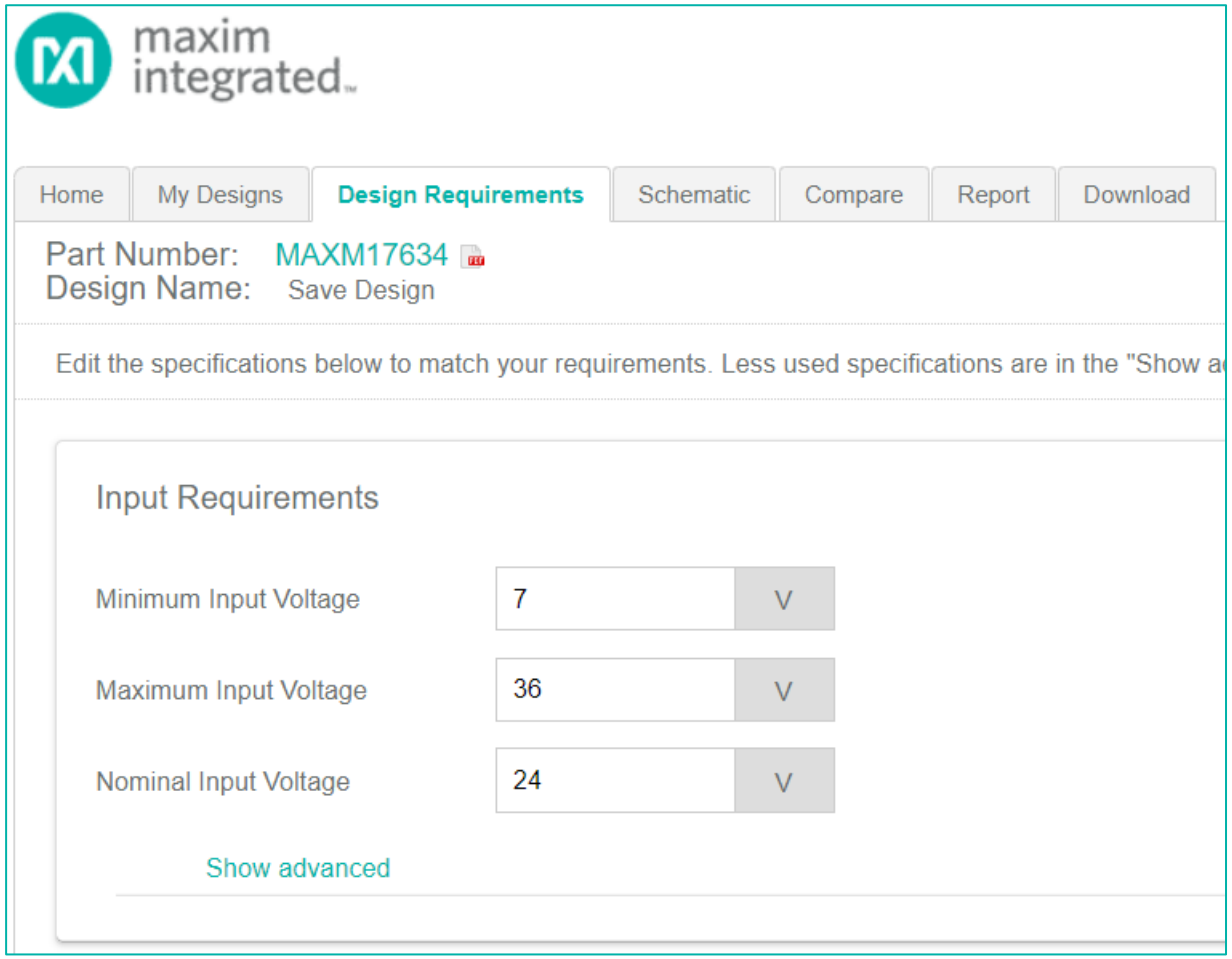
정말 쉽습니다 … 지금 바로 설계를 시작하세요

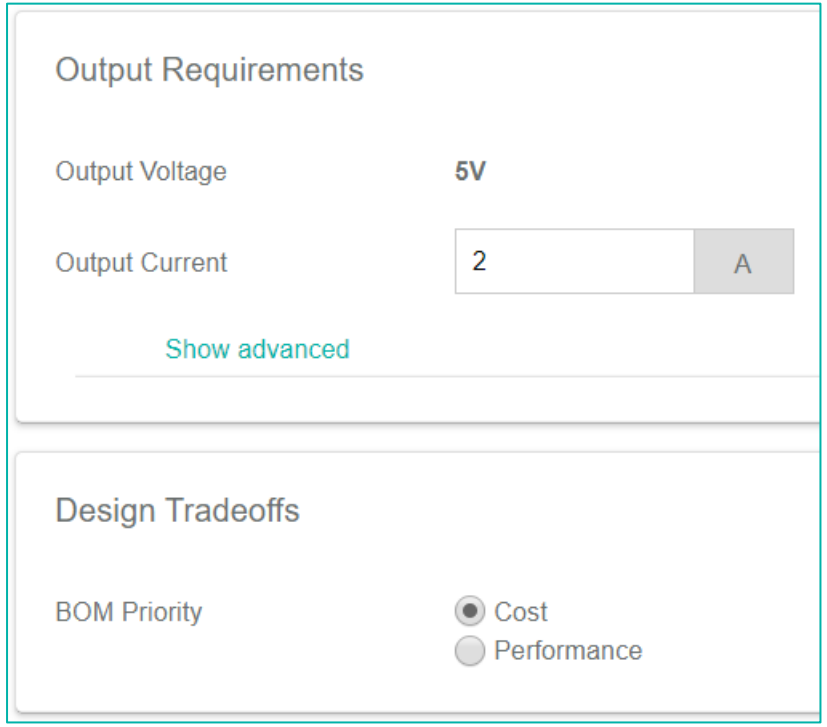
EE-Sim을 시작하는 다양한 방법

예. 제품 웹페이지에서 직접 EE-Sim 실행



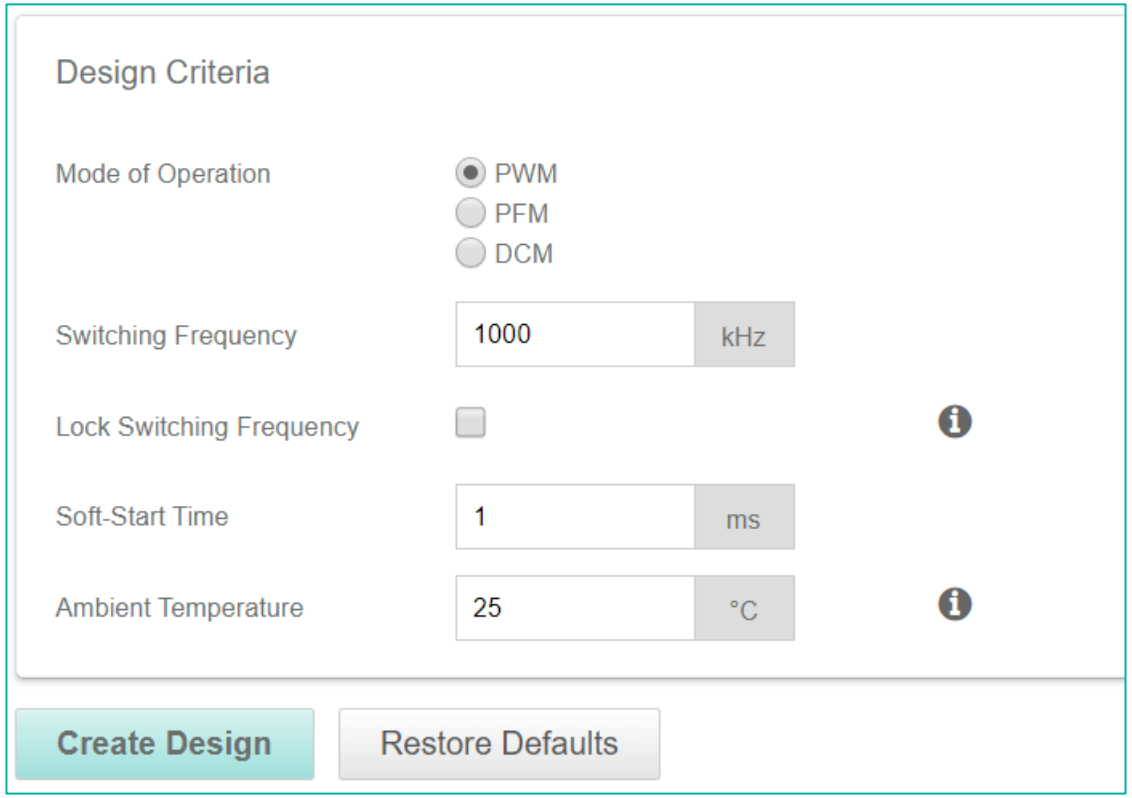
MAXM17634 기반 EE-Sim 설계 예제
7V-36V Vin, 5V Vout @ 2.0A





maxim integrated

MAXM17634 기반 EE-Sim 설계 예제
7V-36V Vin, 5V Vout @ 2.0A



MAXM17634 기반 EE-Sim 설계 예제
7V-36V Vin, 5V Vout @ 2.0A

maxim integrated

EE-Sim
DC-DC

Home | My Designs | Design Requirements | **Schematic** | Compare | Report | Download

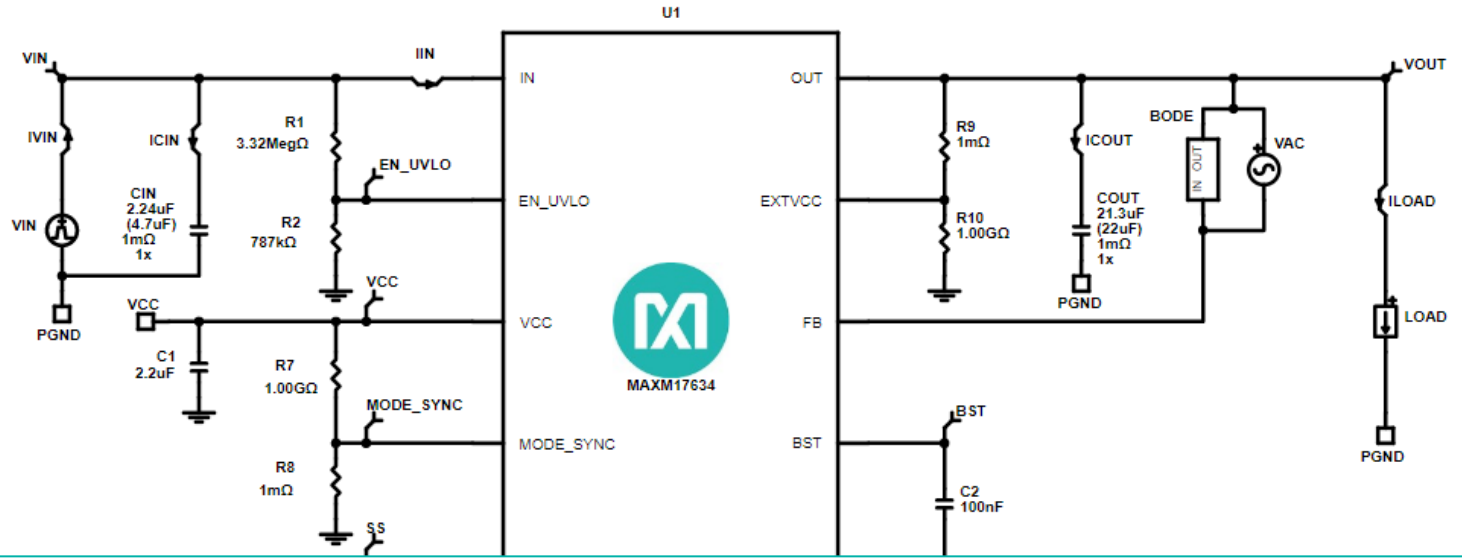
Save | Share

Part Number: MAXM17634
Design Name: Save Design

Right click a component to view its properties or change vendors. Use the buttons below to show design versions, recalculate component values, or run simulations.

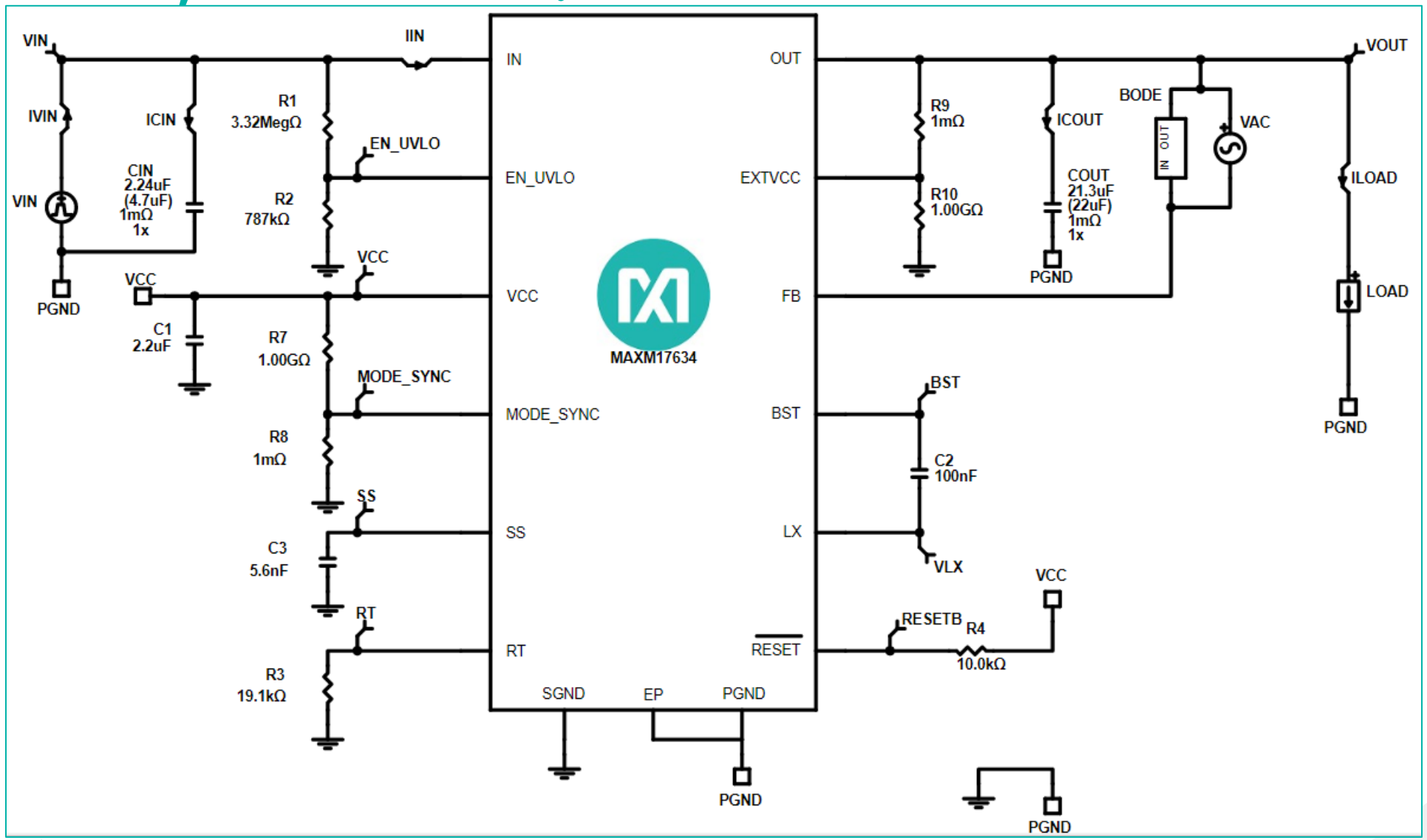
Help

History | Recalculation | Simulation



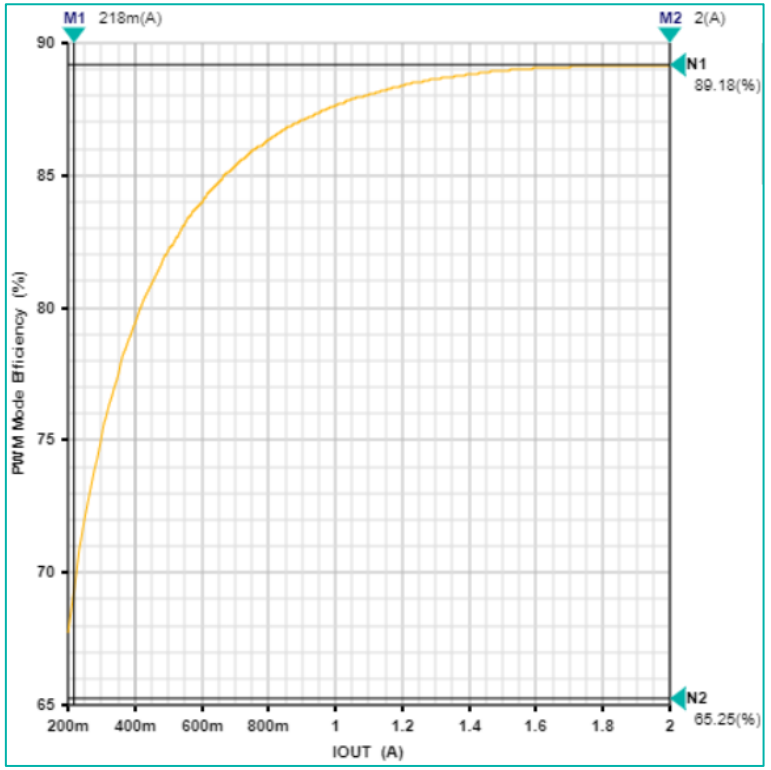
maxim integrated

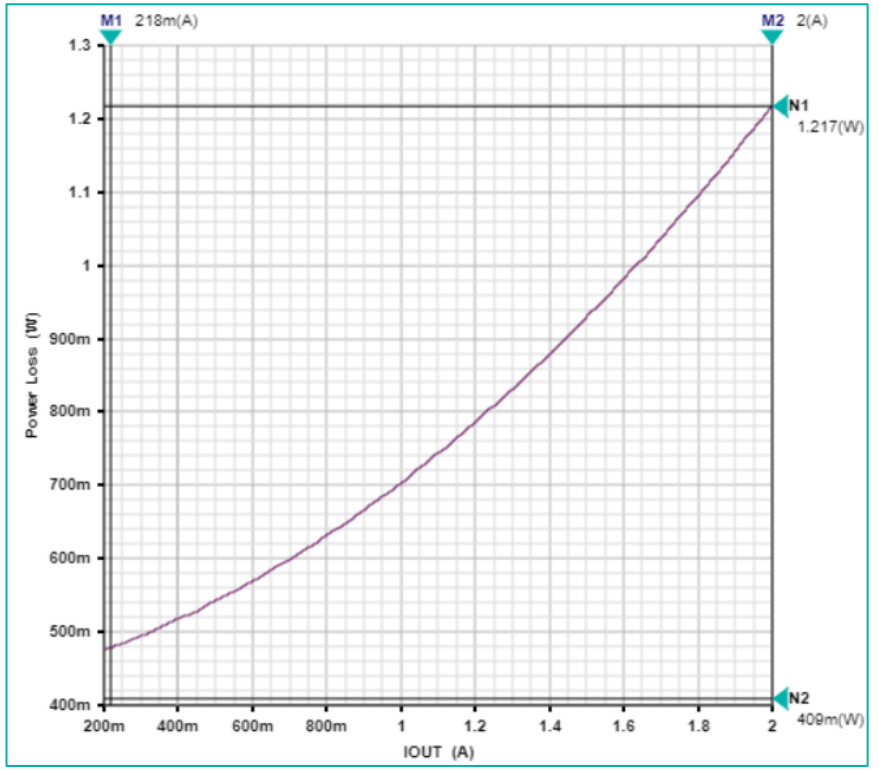
MAXM17634 기반 EE-Sim 설계 예제
7V-36V Vin, 5V Vout @ 2.0A

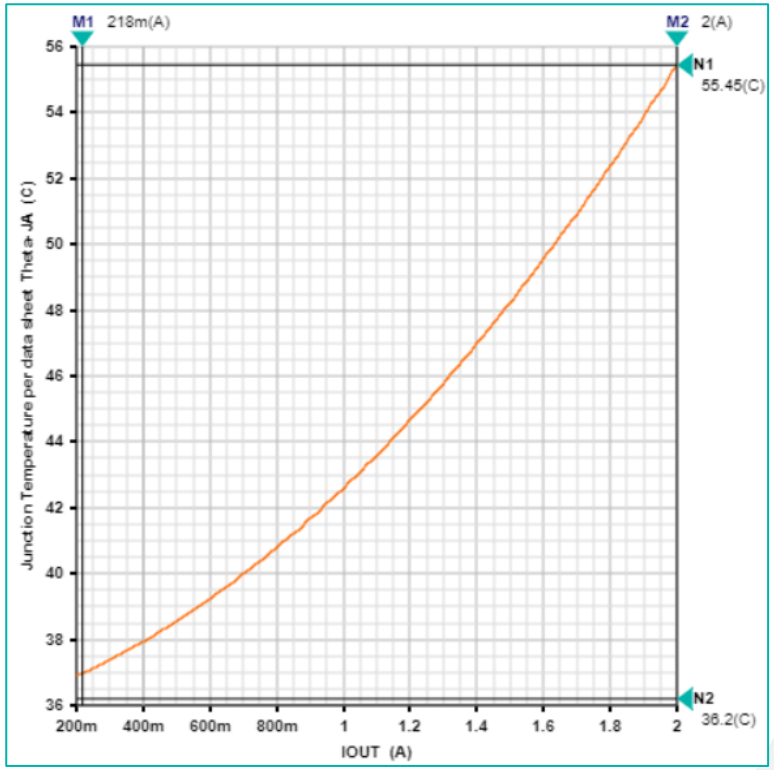


MAXM17634 기반 EE-Sim 설계 예제
7V-36V Vin, 5V Vout @ 2.0A

Efficiency, Power Loss, and Junction Temperature @ Vin = 24V, TA = 25°C





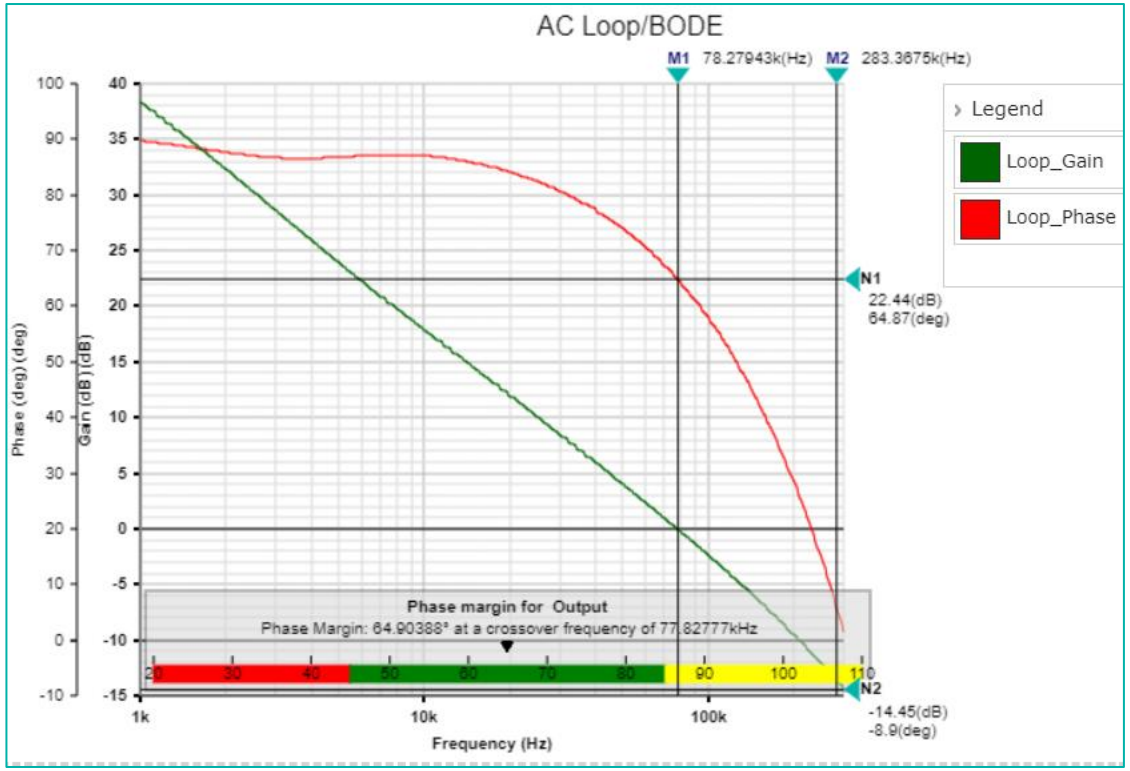


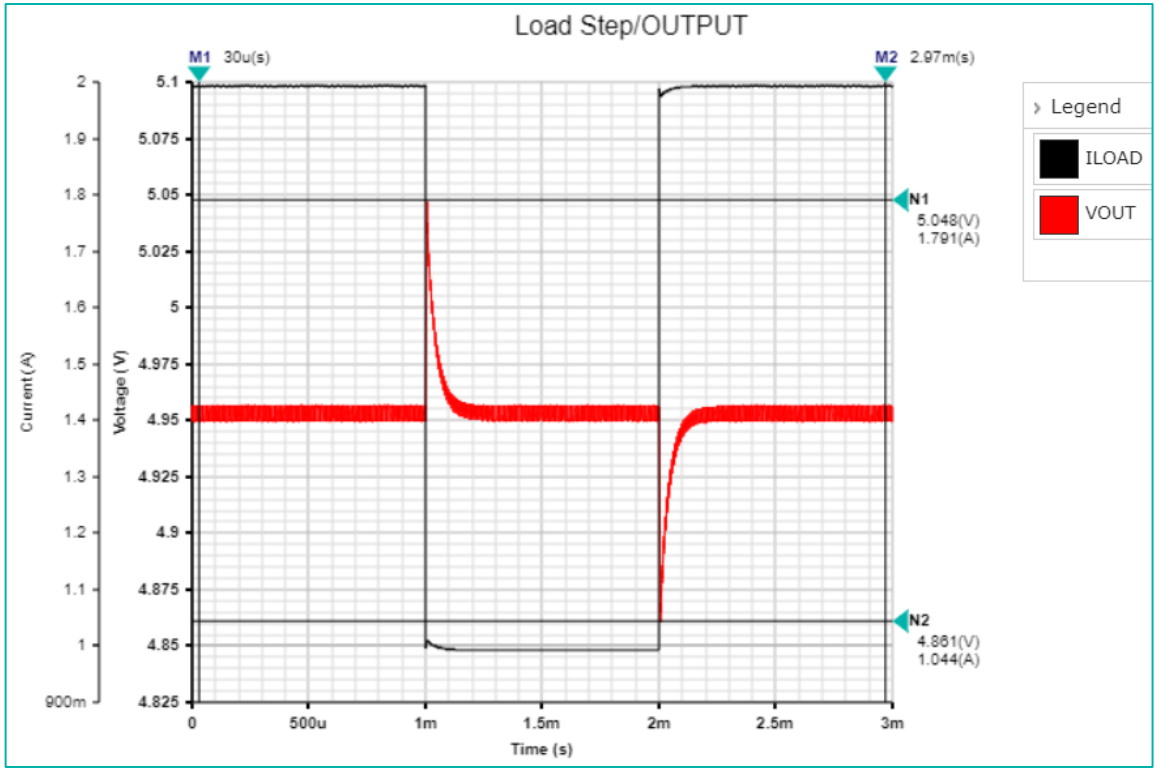
	T_A@25°C	T_A@70°C
Efficiency	89.1%	88%
Power Loss, W	1.22W	1.35W
Junction Temp	55.5 °C	104 °C

maxim integrated™

MAXM17634 기반 EE-Sim 설계 예제
7V-36V Vin, 5V Vout @ 2.0A

Bode Plot & Load Step - Other available simulations: Steady State, Line Transient, Start Up





Vin = 24V, Load Step from 1A to 2A, Fc = 78kHz, Pm = 64°. Load step response = 186mV pk-pk

15분 안에 dc-dc 레귤레이터 설계를 완료하고, 시뮬레이션할 수 있습니다!

maxim integrated™

EE-Sim & 온라인/오프라인 설계 툴

EE-Sim® OASIS
Offline Analog Simulator Including SIMPLIS®

EE-Sim OASIS

모든 기능을 갖춘 강력한 오프라인 Simplis 시뮬레이션 엔진

*… **무료로** 제공됩니다!*

maxim integrated™

디자인 리소스

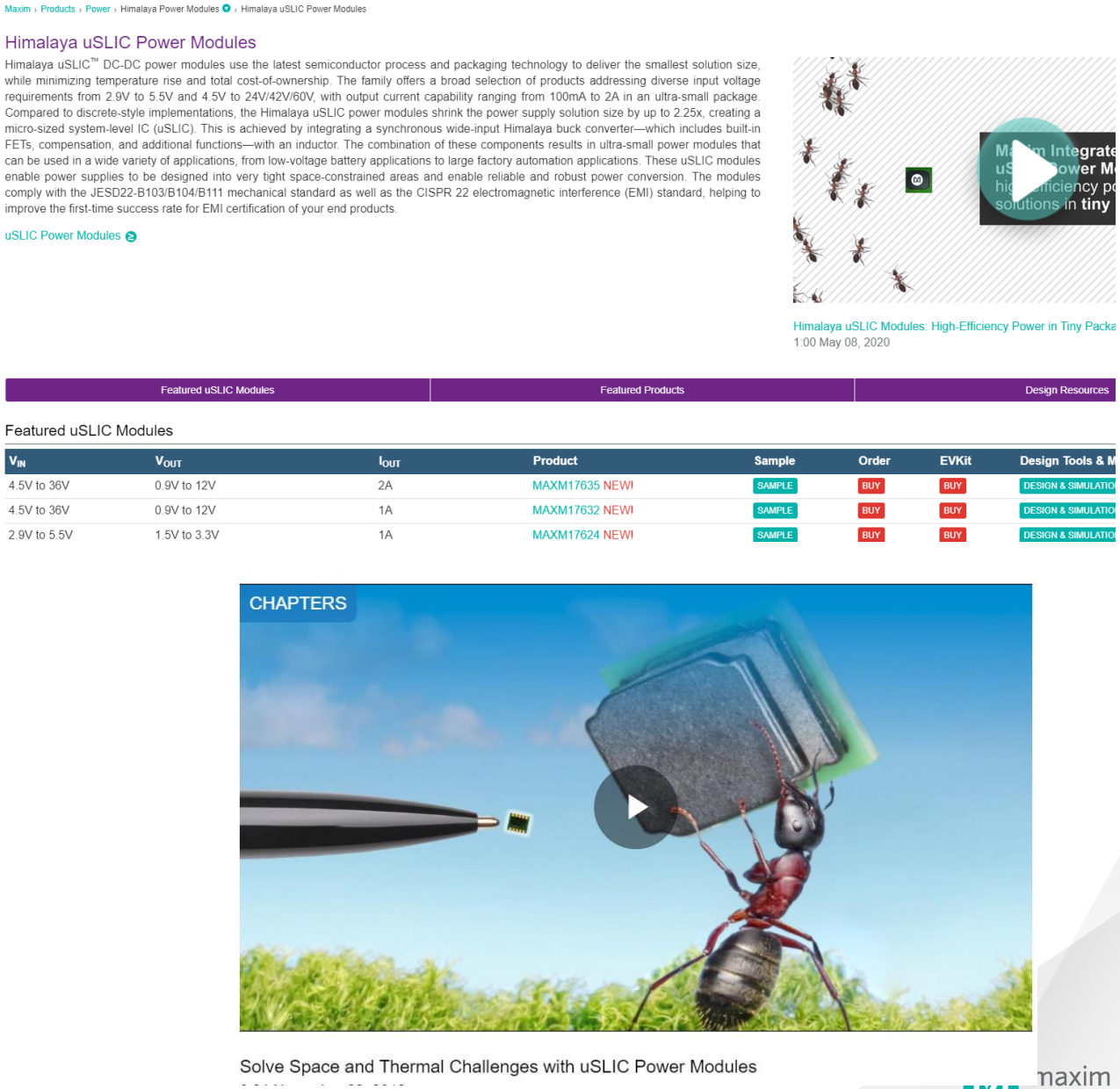
웹페이지

- uSLIC 전력 모듈
- 히말라야(Himalaya) 전력 모듈

애플리케이션 노트

- 히말라야 uSLIC 전력 모듈 솔더링 uSLIC 패키지 어셈블리 가이드라인
- 전력 모듈 LGA 패키징 및 애플리케이션

디자인 솔루션 및 비디오 등



maxim integrated™

maxim integrated™

Empowering Design Innovation