



# MAX4210E 평가 키트

평가 대상: MAX4210E, MAX4210A/B/C/D/F

### 제품설명

### 제품특징

MAX4210E 평가 키트 (EV 키트)은 5V 전원 전압으로 동작하고 100mV 감지 전압에 대하여 2.5V 출력 전압을 제공하는 하이사이드 전력 모니터이다. MAX4210 하이사이드 전력 모니터는 부하 전류와 소스 전압을 곱하여 부하에 의해 소비되는 전력에 비례한 아날로그 출력 전압을 제공한다. 이 EV 키트는 10A의 최대 전류 측정을 지원하기 위해 조립되었으며, 10V~20V 소스 전압에 의해 공급되는 최대 100W 전력 레벨까지 모니터할 수 있다. MAX4210E는 하이사이드 전류 감지 기능을 사용하므로, 부하가 직접 접지에 연결되어 접지 전위 오류를 제거한다.

- ◆ 실시간 전력 모니터링
- ◆ 소스 전압 범위: 10V~20V
- ◆ 전력 감지 정확도: ±1.5%
- ◆ 6핀 TDFN 패키지
- ◆ 표면 실장 부품
- ◆ 완벽하게 조립 및 시험된 보드

### 주문정보

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX4210E EVKIT	0°C to +70°C	6 TDFN (3mm x 3mm)

주의: MAX4210A/B/C/D/F를 평가하려면 MAX4210E EV 키트와 함께 MAX4210ETT, MAX4210BETT, MAX4210CETT, MAX4210DETT 또는 MAX4210FETT 무료 샘플을 요청한다.

MAX4210E EV 키트는 완전 조립되어 테스트를 거친 표면 실장 인쇄 회로 기판이다. 이 소자는 MAX4210A, MAX4210B, MAX4210C, MAX4210D 및 MAX4210F와 같은 다른 MAX4210 버전들을 평가하는 데 사용될 수 있다.

### 부품목록

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C3, C4	0	Not installed, ceramic capacitors (0603)
C2	1	0.1µF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1E104K or Murata GRM188R71E104K
R1*	1	0.010Ω ±1%, 1W sense resistor (2512) IRC LRC-LRF2512-01-R010-F
R2	1	2.37MΩ ±1% resistor (0805)
R3	1	97.6kΩ ±1% resistor (0805)
JU1	1	3-pin header
U1	1	MAX4210EETT (6-pin TDFN, 3mm x 3mm) (Top Mark: AHJ)
None	1	Shunt
None	1	MAX4210E EV Kit PC board

\*2W 전력 정격의 경우, 패드 및 100mm<sup>2</sup>의 트레이스 영역을 사용한다.

### 권장 장비

- 10V ~ 20V, 10A 전원장치 (V<sub>SOURCE</sub>)
- 5V, 1A DC 전원장치 (V<sub>CC</sub>)
- 10A를 싱킹할 수 있는 전자 부하
- 디지털 전압계 (DVM)

### 퀵 스타트

MAX4210E EV 키트는 완전 조립되어 테스트를 거친 소자이다. 다음 단계에 따라 보드 동작을 검증한다. 모든 연결이 완료될 때까지 전원을 켜지 않도록 한다.

- 1) JU1 핀 1과 2에 셉트가 존재하는지 확인하여 R2와 R3에 의해 형성된 저항 분배기를 IC의 핀 2 (IN)에 연결한다.
- 2) POUT과 GND에 전압계를 연결한다.
- 3) 10V 전원 전압의 (+) 단자를 V<sub>SOURCE</sub> 패드에 연결한다. 소스 접지를 V<sub>CC</sub>에 가장 가까운 GND 패드에 연결한다.

### 부품 공급업체

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Murata	770-436-1300	770-436-3030	www.murata.com
TDK	847-390-4373	847-390-4428	www.component.tdk.com

주의: 위 부품 공급업체에 문의할 때 MAX4210E 사용자임을 알려준다.

가격, 납품 및 주문 정보는 Maxim/Dallas Direct! 1-888-629-4642로 전화하시거나 Maxim 웹사이트를 방문해 주세요. [korea.maxim-ic.com](http://korea.maxim-ic.com)

# MAX4210E 평가 키트

- 4) 10A를 싱킹하도록 전자 부하를 설정한다.
- 5) 전자 부하의 (+) 단자를 LOAD 패드에 연결한다. 부하의 접지는 P<sub>OUT</sub>에 가장 가까운 GND 패드에 연결되어야 한다.
- 6) 5V 전원의 (+) 단자를 V<sub>CC</sub> 패드에 연결한 다음, 전원의 (-) 단자를 V<sub>CC</sub>에 가장 가까운 GND 패드에 연결한다.
- 7) 10V 전원장치 (V<sub>SOURCE</sub>)를 켜고 10V로 설정한 다음, 전자 부하를 활성화한다.
- 8) 5V 전원장치를 켜고 출력 전압 P<sub>OUT</sub> = 1.0V 인지 확인한다.

## 세부설명

MAX4210E EV 키트는 하이사이드 전류 감지 기능을 사용하여 부하 전류를 측정하는 전력 모니터로, 외부 분압기를 통해 또는 직접 전압 입력으로서 소스 전압을 적용할 수 있는 두 가지 옵션을 제공한다. 직접 전압 입력 옵션을 사용할 경우, 소스 전압은 MAX4210의 IN 입력에 적용된 전압이 1V를 초과하지 못하도록 일정 수단을 이용하여 분할되어야 할 필요가 있다. 최대 부하 전류는 10A로 설정되어 있으며 소스 전압은 10V~20V 범위에서 스윙이 허용된다. 이 EV 키트는 소스 전압에 의해 부하로 공급되는 최대 100W의 전력을 모니터한다.

## 소스 전압 적용

점퍼 JU1은 소스 전압이 적용되는 방식을 결정한다. 분할된 소스 전압을 사용하려면 점퍼 JU1의 핀 1과 2에 셉트를 위치시킨다. R2와 R3에 의해 형성된 외부 저항 분배기가 전압 분할을 제공한다. 두 번째 옵션은 핀 2와 3에 JU1을 셉트하여 V<sub>IN</sub> 패드에 적용된 전압을 직접 사용할 수 있게 한다. 둘 중 어느 구성이든, MAX4210E의 IN 입력에 1V를 초과한 전압을 적용하지 않도록 주의해야 한다. 소스 전압은 MAX4210E의 최대 입력 전압인 28V를 초과하지 말아야 한다. EV 키트의 최대 정격을 초과하는 전압을 적용할 경우 부하에 공급되는 전력에 비례하지 않는 출력 전압이 발생한다. 이 EV 키트는 점퍼 JU1의 핀 1과 2에 셉트가 배치된 상태로 선택된다. JU1 기능에 대해서는 표 1을 참조한다.

표 1. JU1 기능

SHUNT LOCATION	IN PIN
1-2 (default)	Connected to an external resistor-divider
2-3	Connected to the VIN pad

## 부하 전류 측정

부하 전류는 외부 감지 저항에서 전압 강하, 즉 V<sub>SENSE</sub> 값으로 측정된다. 적합한 부하 전류 측정이 이루어지도록 하려면, 전압 강하가 IC의 권장 최대 감지 전압에 도달하도록 감지 저항을 선택해야 한다. 최대 감지 전압은 최대 부하 전류가 부하에 공급되고 있을 때 도달되어야 한다. 외부 감지 저항 R1은 다음과 같이 최대 부하 전류를 설정하고 100mV~150mV의 최대 감지 전압을 선택하여 결정된다.

$$R1 = \frac{V_{SENSE\_FULL-SCALE}}{I_{LOAD\_FULL-SCALE}}$$

MAX4210E를 사용하여 조립되는 MAX4210E EV 키트는 100mV의 최대 감지 전압 강하를 지원하고, 10A 최대 부하 전류를 지원한다. 따라서 MAX4210E EV 키트는 10mΩ 감지 저항을 사용한다. 다른 최대 감지 전압과 최대 부하 전류 설정의 경우, 위의 등식은 적합한 감지 저항값을 결정하는데 사용될 수 있다. 다른 MAX4210 버전들의 최대 감지 전압은 MAX4210/MAX4211 데이터 시트의 표 2와 같다.

## 출력

P<sub>OUT</sub>에서 제공되는 출력 전압은 부하에 공급되는 전력에 비례한다.

$$V_{POUT} \propto P_{DELIVERED} = V_{SOURCE} \times I_{LOAD}$$

P<sub>OUT</sub>에서 측정된 전압은 부하 전류 및 소스 전압을 측정하고 그 곱을 취한 결과이다. 부하 전류는 전류 감지 저항에서 전압 강하인 V<sub>SENSE</sub>로 측정되고, 분할된 전압 V<sub>IN</sub>은 소스 전압 측정치로서 취한 값이다. V<sub>POUT</sub>를 부하 전류 및 소스 전압 측정치에 연관시킨 등식은 다음과 같다.

$$V_{POUT} = G_P \times V_{SENSE} \times V_{IN}$$

여기에서 G<sub>P</sub>은 전력 이득이고 25 (1/V)이다.

$$V_{IN} = V_{SOURCE} \left( \frac{R3}{R3 + R2} \right)$$

다른 MAX4210 버전들의 전력 이득률에 대해서는 MAX4210/MAX4211 데이터 시트의 표 2를 참조한다.

# MAX4210E 평가 키트

평가 대상: MAX4210E, MAX4210A/B/C/D/F

위 등식을 사용하면 출력 전압  $V_{POUT}$ 와 부하에 공급되는 전력 간의 관계는 다음과 같다.

$$\frac{V_{POUT}}{P_{DELIVERED}} = \frac{G_P \times V_{SENSE}}{I_{LOAD}} \left( \frac{R_3}{R_3 + R_2} \right)$$

$$= G_P \times R_1 \left( \frac{R_3}{R_3 + R_2} \right)$$

이 등식은 출력 전압과 부하에 공급되는 전력량 간의 관계를 결정하는 데 사용된다.

## MAX4210A/B/C/D/F 평가

MAX4210E EV 키트는 또한 MAX4210A, MAX4210B, MAX4210C, MAX4210D 및 MAX4210F를 평가하는 데 사용될 수 있다. 다른 MAX4210 버전들을 올바르게 평가하려면, MAX4210E EV 키트를 변경해야 한다. 출력에 제시된 바와 같이, 출력 전압 대 부하에 공급되는 전력의 비율은 MAX4210 버전을 사용할 때 적용될 수 있다.

## MAX4210A/MAX4210B/MAX4210C 평가

MAX4210A/MAX4210B/MAX4210C를 평가하려면, MAX4210EETT를 각각 MAX4210AETT/MAX4210BETT/MAX4210CETT로 교체한다. 점퍼 JU1에서 셉트를 제거한다. 다른 최대 부하 전류가 필요하거나 다른 최대 감지 전압이 사용될 경우, 적합한 감지 저항 선택에 관한 자세한 내용은 부하 전류 측정을 참조한다. MAX4210A/MAX4210B/MAX4210C를 사용할 경우 EV 키트의 VIN 패드는 기능이 없다. 정확한 평가를 위해 소스 전압이 25V를 초과하지 않도록 한다.

## MAX4210D 및 MAX4210F 평가

MAX4210D/MAX4210F를 평가하려면, MAX4210EETT를 MAX4210DETT/MAX4210FETT로 교체한다. MAX4210D와 MAX4210F에 관한 구체적인 정보에 대해서는 MAX4210 IC 데이터 시트를 참조한다. 이 EV 키트는 외부 저항 분배기 또는 VIN 패드에서 얻어진 소스 전압 측정치를 갖도록 구성될 수 있다. 적합한 점퍼 설정에 대해서는 표 1을 참조한다.  $R_3 = 100k\Omega$  (일반)을 사용하여 외부 저항 분배기는 다음 공식으로 구성될 수 있다.

$$\left( \frac{R_2}{R_3} \right) = \frac{V_{SOURCE\_MAX}}{V_{IN\_FULL\_SCALE}} - 1$$

여기에서  $V_{IN\_FULL\_SCALE} = 1V$ 이다.

$V_{SOURCE}$  전압 범위에 따라, IC의 IN 입력 전압이 1V를 초과하지 않도록 하기 위해 외부 저항 분배기 또는 VIN 패드에 적용된 전압을 조정한다. 최대 부하 전류 또는 최대 감지 전압이 각각 10A 및 100mV에서 변경될 경우, 전류 감지 저항값이 변경되어야 한다. 새로운 전류 감지 저항 선택에 대한 자세한 내용은 부하 전류 측정에 제시된 등식을 참조한다.

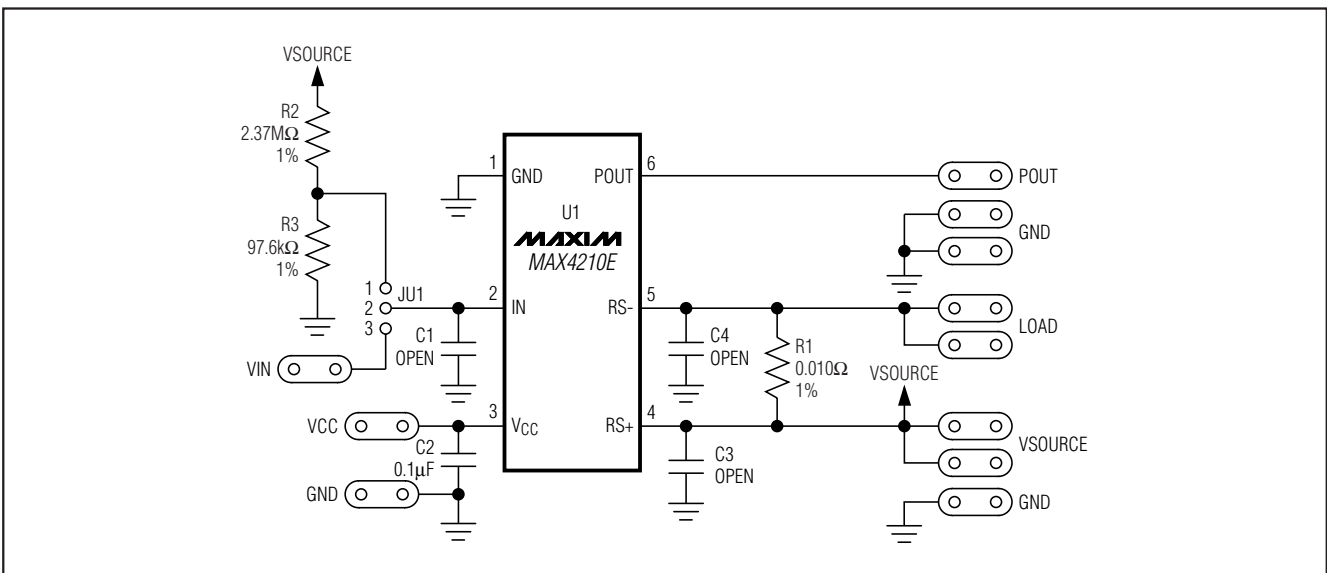


그림 1. MAX4210E EV 키트 회로도

# MAX4210E 평가 키트

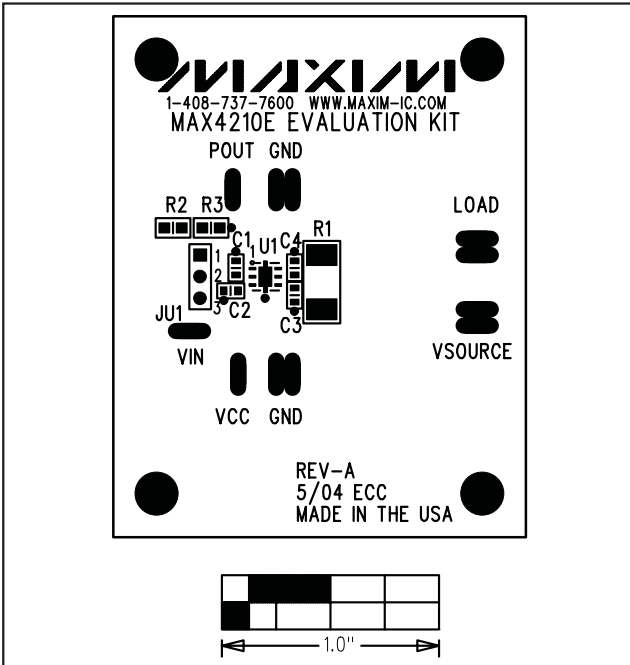


그림 2. MAX4210E EV 키트 부품 배치 가이드 — 부품 측

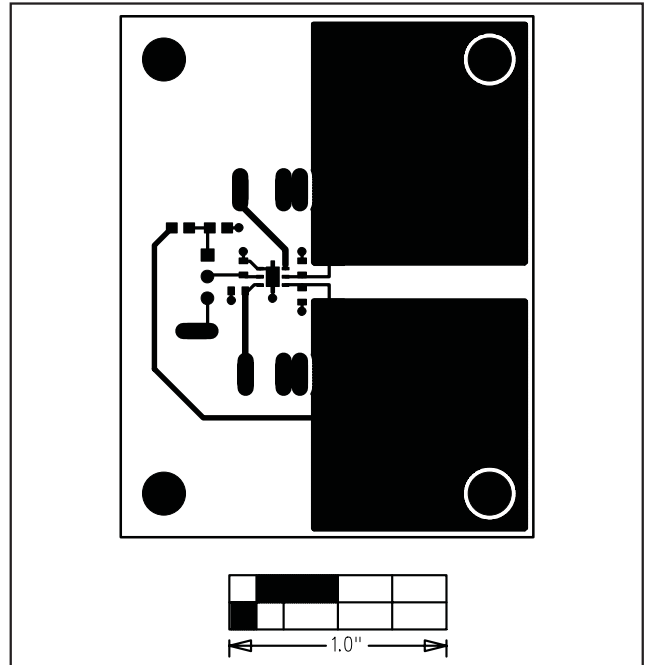


그림 3. MAX4210E EV 키트 PC 보드 레이아웃 — 부품 측

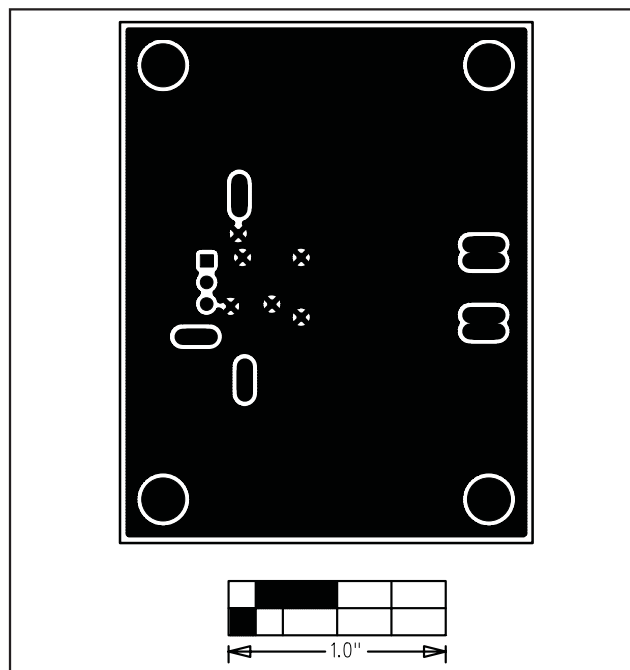


그림 4. MAX4210E EV 키트 PC 보드 레이아웃 — 납땜 측

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

4 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**