



# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

MAX4832/MAX4833

## 제품설명

MAX4832/MAX4833 저전압강하 (LDO) 선형 레귤레이터 제품군은 FLAG 또는 RESET 기능이 통합된 정밀 전류 제한 스위치를 갖추고 있다. 이 소자들은 2.5V~5.5V에서 동작하고 사전 설정된 출력 전압에서 최대 100mA의 부하 전류를 공급한다. 사전 설정된 출력 전압 레벨은 1.8V/2.5V/2.8V/3.0V/3.3V이다.

MAX4832/MAX4833은 시동 시 잘못된 리셋을 제거하기 위한 프로그램 가능 소프트 스타트 제어 기능을 제공한다. MAX4832는 부하 전류가 한도를 초과할 때 시스템에 알려주는 FLAG 기능을 제공하고, MAX4833은 출력이 임계값 미만으로 떨어질 때 시스템에 알려주는 RESET 기능을 제공한다. 또한 역전류 보호 기능은 전류가 출력에서 입력으로 흐르는 것을 방지한다. 그 밖의 다른 기능으로는 낮은 90µA 무부하 전류, 0.1µA 섀다운 전류가 있다.

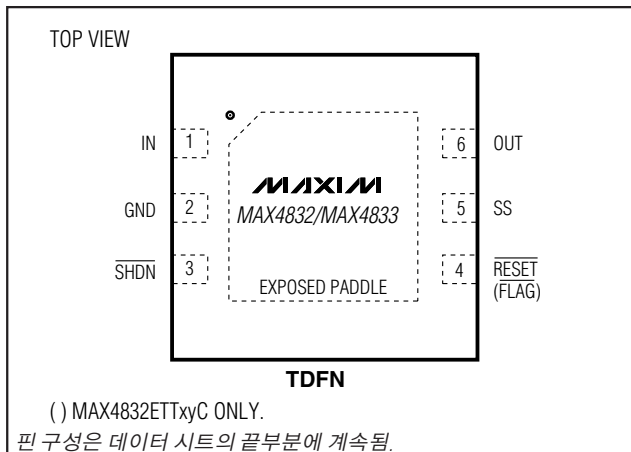
MAX4832/MAX4833은 공간 절약형 6핀 SOT23 및 TDFN 패키지로 제공된다. 각 소자는 -40°C~+85°C 확장 온도 범위에서 동작하도록 규정되어 있다. 1.5V~3.3V 범위에서 100mV씩 증가하는 기타 프로그램된 출력 전압 버전에 대해서는 공장에 문의한다.

이 소자의 핀 호환 250mA 버전에 대해서는 MAX4834/MAX4835를 참조한다. 이 소자의 핀 호환 500mA 버전에 대해서는 MAX4836/MAX4837을 참조한다.

## 애플리케이션

- SDIO 포트 및 장치                      노트북 컴퓨터
- USB 포트 및 장치                        휴대전화
- PDA 및 팜탑 장치                        GPS 시스템

## 핀 구성



## 제품특징

- ◆ 보증된 최소 100mA 부하 전류
- ◆ 정확한 전류 제한
- ◆ 사전 설정된 출력 전압: 1.8V/2.5V/2.8V/3.0V/3.3V
- ◆ 2.5V~5.5V 전원 전압 범위
- ◆ 가변 소프트 스타트
- ◆ 저전압강하
- ◆ 열 섀다운
- ◆ 역전류 보호
- ◆ 섀다운 출력 방전 (MAX4833)
- ◆ 낮은 90µA 소비 전류
- ◆ 초저 0.1µA 섀다운 전류
- ◆ FLAG 및 래치 오프 (MAX4832) 또는 RESET (MAX4833)
- ◆ 소형 SOT23 및 TDFN 패키지

## 주문정보

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4832EUTxy_-T*	-40°C to +85°C	6 SOT23-6
MAX4832ETTxy_-T	-40°C to +85°C	6 TDFN-6
MAX4833EUTxy_dd-T*	-40°C to +85°C	6 SOT23-6
MAX4833ETTxy_dd-T	-40°C to +85°C	6 TDFN-6

주의: "xy"는 소자의 출력 전압 레벨을 가리키는 자리이다. 이 문서 맨 뒷 페이지의 표 1을 참조하여 "xy" 자리에 해당 값을 넣는다. "-"는 RESET 또는 FLAG 기능을 알려주는 자리이다. RESET은 "B"를, FLAG는 "C"를 넣는다. "dd"는 리셋 타임아웃 시간에 대한 자리이다. 표 2를 참조하여 "dd" 자리에 해당 값을 넣는다. 예를 들어, MAX4833EUT18BD2는 1.8V 출력 전압, RESET 기능, 30ms의 리셋 타임아웃 시간을 갖는다. "dd"는 오직 RESET 옵션을 갖는 소자에만 해당하며 FLAG 옵션을 갖는 소자에는 해당되지 않음을 주지한다. FLAG 옵션을 가진 소자는 "dd" 자리를 빈 칸으로 둔다. 표준 버전은 최소 25,000개 단위로 주문 가능하고, 비표준 버전은 최소 10,000개 단위로 주문되어야 한다. 이용 가능 여부는 공장에 문의바람.

\* 출시 예정 제품 - 공장에 문의요망

표 1과 2 및 선택 가이드는 데이터 시트 끝부분에 실려 있음.



# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN, $\overline{\text{SHDN}}$ , FLAG, OUT to GND	-0.3V to +6V
RESET to GND	-0.3V to ( $V_{\text{OUT}} + 0.3\text{V}$ )
SS to GND	-0.3V to ( $V_{\text{IN}} + 0.3\text{V}$ )
IN to OUT	$\pm 6\text{V}$
OUT Short Circuit to GND	Continuous
All Pins ESD Handling (Human Body Model)	2kV

Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ )	
6-Pin SOT23 (derate 9.1mW/ $^\circ\text{C}$ above +70 $^\circ\text{C}$ )	727mW
6-Pin TDFN (derate 24.4mW/ $^\circ\text{C}$ above +70 $^\circ\text{C}$ )	1951.2mW
Operating Temperature Range	-40 $^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$
Operating Junction Temperature Range	-40 $^\circ\text{C}$ to +125 $^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	-65 $^\circ\text{C}$ to +150 $^\circ\text{C}$
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300 $^\circ\text{C}$

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 1\text{V}$ ,  $\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$ ,  $C_{\text{OUT}} = 3.3\mu\text{F}$ ,  $T_A = -40^\circ\text{C}$  to +85 $^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ\text{C}$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Operating Voltage	$V_{\text{IN}}$		2.5		5.5	V	
Input Undervoltage Lockout Threshold	$V_{\text{UVLO}}$	$V_{\text{IN}}$ rising	2.00		2.25	V	
Input Undervoltage Lockout Threshold Hysteresis				50		mV	
Quiescent Current	$I_{\text{Q}}$	$\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$ , $I_{\text{OUT}} = 0$		90	150	$\mu\text{A}$	
		$\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$ , $I_{\text{OUT}} = 0$ , $V_{\text{UVLO}} < V_{\text{IN}} < V_{\text{OUT}}$ (nominal)		150			
		$\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$ , $I_{\text{OUT}} = 0$		0.1	2		
Dropout Voltage (Note 2)		$I_{\text{OUT}} = 100\text{mA}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$	75	105	mV	
			$T_A = -40^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$				130
Output Voltage Accuracy		$I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ to 100mA, $T_A = +25^\circ\text{C}$		-1	+1	% $V_{\text{NOM}}$	
			$I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ to 100mA, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$		-2		+2
Output Current	$I_{\text{OUT}}$		100			mA	
Output Current Limit		$V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$	115		135	mA	
Reverse Current at $V_{\text{IN}}$		$V_{\text{OUT}} = 5.5\text{V}$ , $V_{\text{IN}} = 0\text{V}$ to $V_{\text{OUT}}$		0.1	2	$\mu\text{A}$	
Soft-Start Time (Note 3)	$t_{\text{SS}}$	$C_{\text{SS}} = \text{not connected}$	0.5	1	2.0	ms	
		$C_{\text{SS}} = 0.01\mu\text{F}$	4	10	15		
		$C_{\text{SS}} = 0.1\mu\text{F}$	50	100	150		
Line Regulation (Note 4)		$V_{\text{OUT}} + 0.5\text{V} < V_{\text{IN}} < 5.5\text{V}$ , $I_{\text{LOAD}} = 100\mu\text{A}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$	-0.04	+0.02	+0.065	% $V_{\text{NOM}}$ / V
			$T_A = -40^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$		-0.05	+0.03	
Load Regulation		$100\mu\text{A} < I_{\text{LOAD}} < 100\text{mA}$ , $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 1\text{V}$		1.3		% $V_{\text{NOM}}$	
Output Noise		10Hz to 100kHz, $C_{\text{SS}} = 0.01\mu\text{F}$		70		$\mu\text{VRMS}$	
<b>SHUTDOWN INPUT (<math>\overline{\text{SHDN}}</math>)</b>							
OUT Discharge Resistance in Shutdown (MAX4833)		$\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$		900		$\Omega$	
$\overline{\text{SHDN}}$ Input-Voltage High	$V_{\text{IH}}$		1.4			V	
$\overline{\text{SHDN}}$ Input-Voltage Low	$V_{\text{IL}}$				0.5	V	
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Hysteresis				30		mV	
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Leakage Current		$\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$ or GND	-100		+100	nA	

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

MAX4832/MAX4833

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ ,  $\overline{SHDN} = IN$ ,  $C_{OUT} = 3.3\mu F$ ,  $T_A = -40^\circ C$  to  $+85^\circ C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>RESET OUTPUT (MAX4833)</b>						
RESET Threshold	$V_{RESET}$		0.85 x $V_{OUT}$	0.875 x $V_{OUT}$	0.90 x $V_{OUT}$	V
OUT Drop to RESET Delay (Note 5)	$t_{OR}$			35		$\mu s$
RESET Timeout Period	$t_{RESET}$	D1 timing option	2.5	3.75	5.0	ms
		D2 timing option	20	30	40	
		D3 timing option	150	225	300	
		D4 timing option	1200	1800	2400	
RESET Output-Voltage Low		$V_{OUT} \geq 1.0V$ , $I_{SINK} = 50\mu A$ , $\overline{RESET}$ asserted			0.3	V
		$V_{OUT} \geq 1.5V$ , $I_{SINK} = 3.2mA$ , $\overline{RESET}$ asserted			0.4	
RESET Output-Voltage High		$V_{OUT} \geq 2.0V$ , $I_{SOURCE} \leq 500\mu A$ , $\overline{RESET}$ deasserted	0.8 x $V_{OUT}$			V
<b>FLAG OUTPUT (MAX4832)</b>						
Blanking Time (Note 6)	$t_{BLANK}$	$V_{OUT} + 1V \leq V_{IN} \leq 5.5V$ , $OUT = GND$	5	10	17	ms
Open-Drain FLAG Output-Voltage Low		$I_{SINK} = 3.2mA$ , $\overline{FLAG}$ asserted, $V_{OUT} \geq 1.5V$			0.4	V
Open-Drain FLAG Leakage Current		$V_{FLAG} = 5.5V$		0.01	1	$\mu A$
<b>THERMAL PROTECTION</b>						
Thermal-Shutdown Temperature		Junction temperature rising		+165		$^\circ C$
Thermal-Shutdown Hysteresis				15		$^\circ C$

**Note 1:** Parts are 100% tested at  $+25^\circ C$ . Limits across the full temperature range are guaranteed by design and correlation over the specified temperature range.

**Note 2:** The dropout voltage is measured from  $V_{IN}$  to  $V_{OUT}$  when  $V_{OUT}$  is 2% below its nominal value. The nominal output voltage is measured from  $V_{OUT}$  to GND when  $V_{IN}$  is 1V greater than  $V_{OUT}$ . Defined only for  $V_{OUT} \geq 2.5V$ .

**Note 3:** Soft-start time is defined as the time required for the output to rise from 10% of its nominal value to 90% of its nominal value.

**Note 4:** For  $V_{OUT} < 2V$ ,  $V_{IN}$  must be above 2.5V.

**Note 5:** This is the maximum time OUT can be out of tolerance before a reset is issued. It is implemented to ensure that momentary output glitches do not trigger a reset condition.

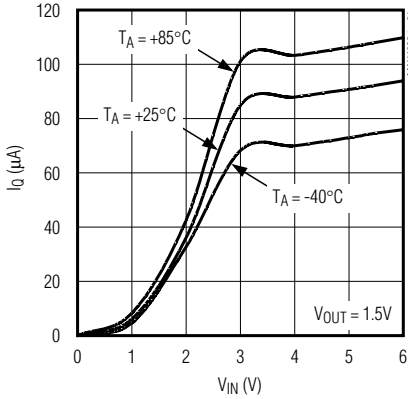
**Note 6:** In startup mode, the blanking time counter is not started until the soft-start time has elapsed. The total time from startup to FLAG issued is  $t_{SS} + t_{BLANK}$ .

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

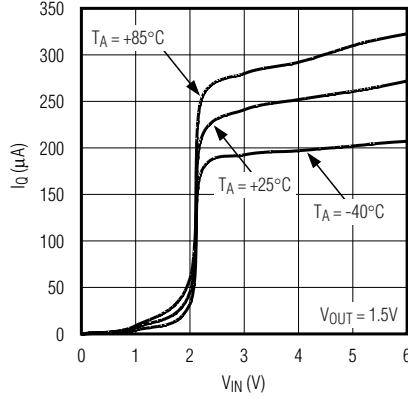
## 일반적인 동작 특성

( $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ ,  $\overline{SHDN} = IN$ ,  $C_{OUT} = 3.3\mu F$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

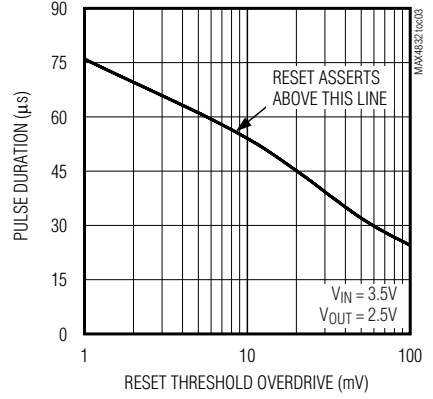
**QUIESCENT CURRENT vs. INPUT VOLTAGE  
(NO LOAD)**



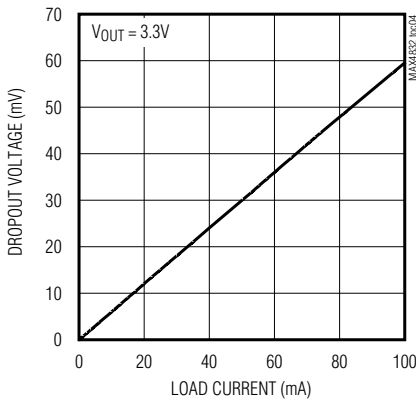
**QUIESCENT CURRENT vs. INPUT VOLTAGE  
(100mA LOAD)**



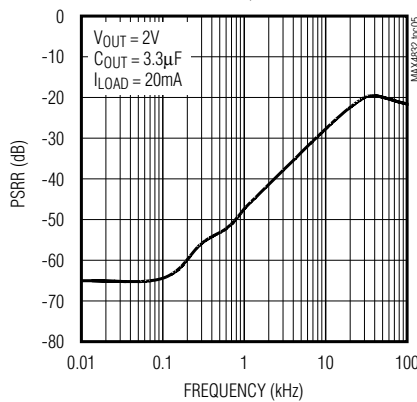
**MAXIMUM TRANSIENT DURATION  
vs. RESET THRESHOLD OVERDRIVE**



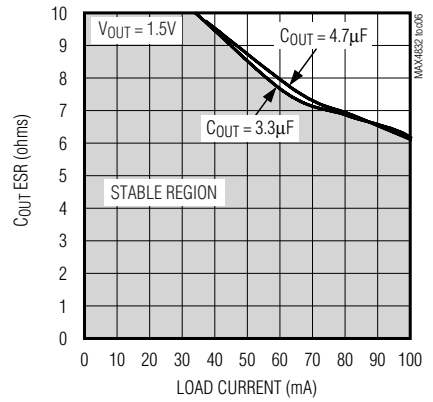
**DROPOUT VOLTAGE vs. LOAD CURRENT**



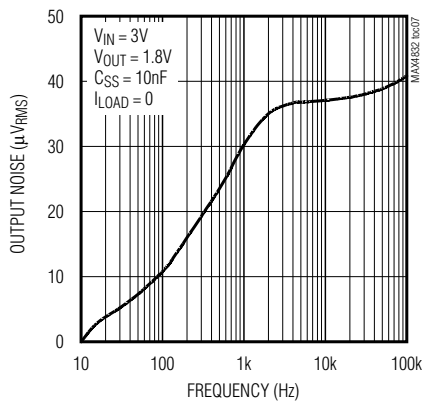
**POWER-SUPPLY REJECTION RATIO  
vs. FREQUENCY**



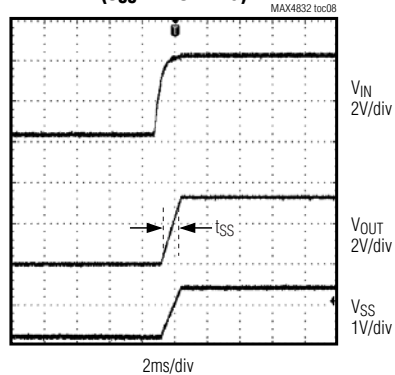
**REGION OF STABLE COUT ESR  
vs. LOAD CURRENT**



**OUTPUT NOISE vs. FREQUENCY**



**SOFT-START RESPONSE  
(CSS = FLOATING)**

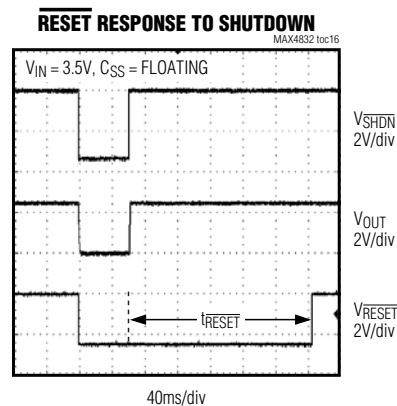
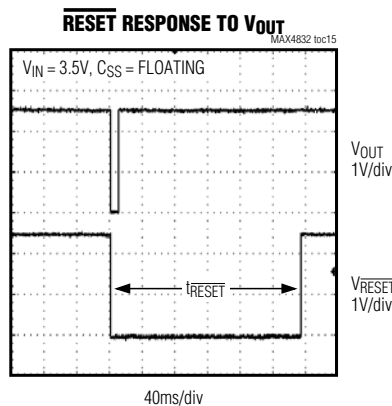
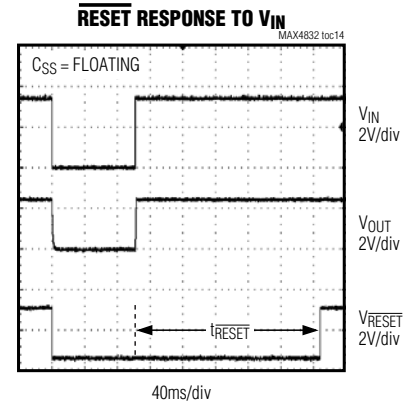
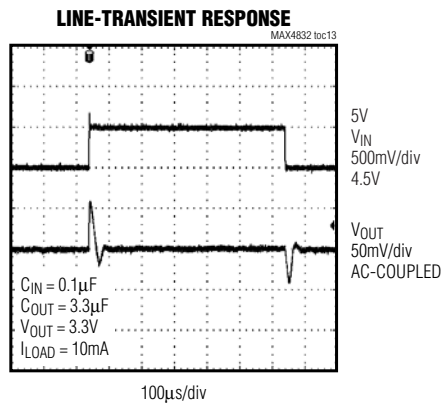
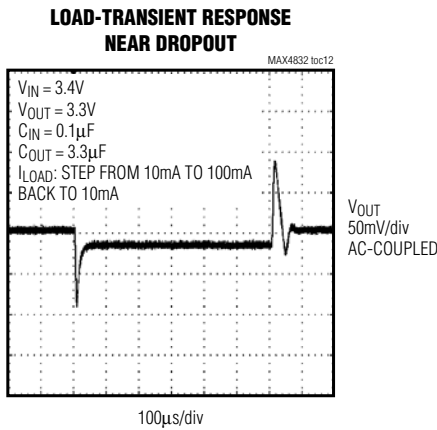
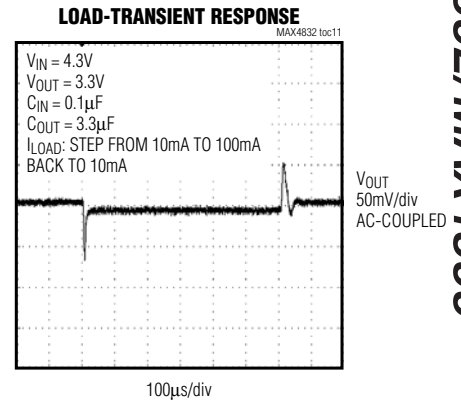
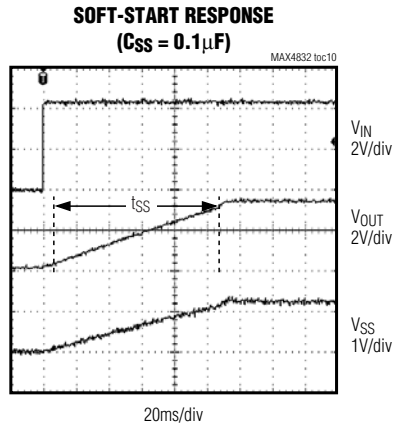
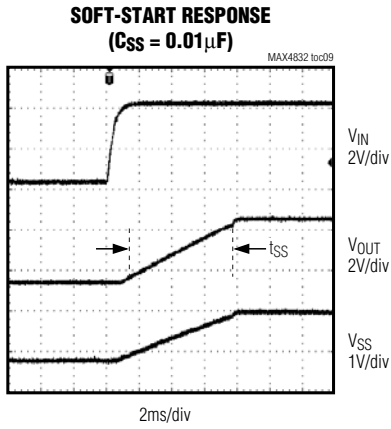


# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

일반적인 동작 특성 (계속)

( $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ ,  $\overline{SHDN} = IN$ ,  $C_{OUT} = 3.3\mu F$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

MAX4832/MAX4833

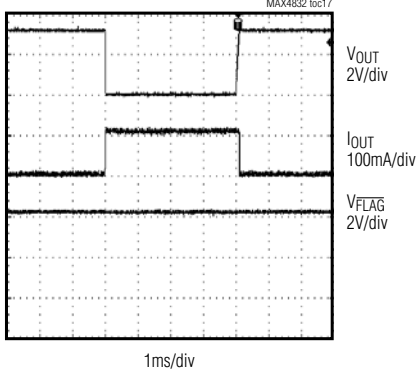


# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

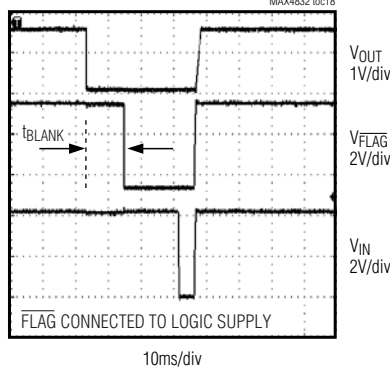
## 일반적인 동작 특성 (계속)

( $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ ,  $\overline{SHDN} = IN$ ,  $C_{OUT} = 3.3\mu F$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

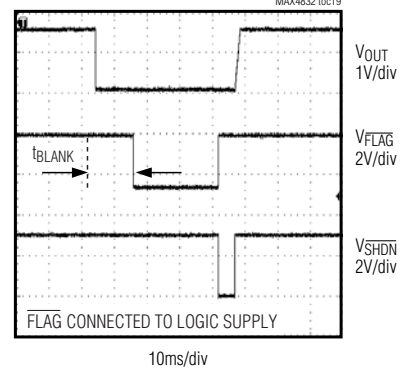
**FLAG RESPONSE WHEN OUT IS SHORTED TO GND < BLANKING TIME**



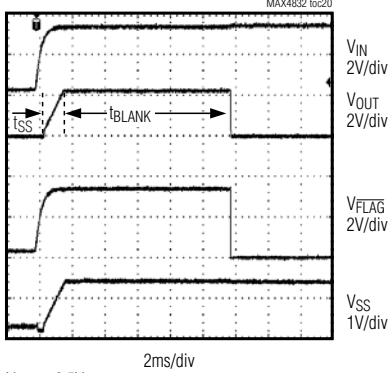
**FLAG RESPONSE WHEN OUT IS SHORTED TO GND > BLANKING TIME (IN IS TOGGLED)**



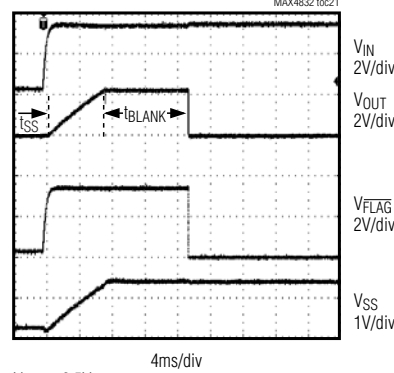
**FLAG RESPONSE WHEN OUT IS SHORTED TO GND > BLANKING TIME (SHDN IS TOGGLED)**



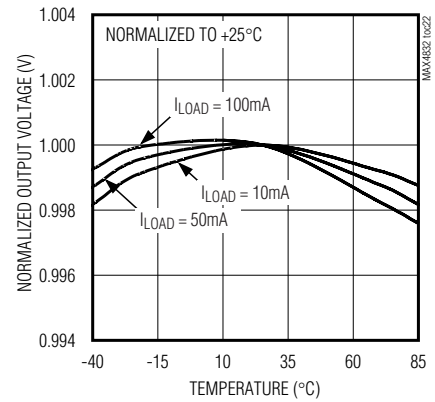
**STARTUP IN AN OVERLOAD CONDITION (CSS NOT CONNECTED)**



**STARTUP IN AN OVERLOAD CONDITION (CSS = 0.01μF)**



**NORMALIZED OUTPUT VOLTAGE vs. TEMPERATURE**



$V_{OUT} = 2.5V$   
 $I_{LOAD} = I_{LIMIT\ MAXIMUM}$   
 FLAG CONNECTED TO IN

$V_{OUT} = 2.5V$   
 $I_{LOAD} = I_{LIMIT\ MAXIMUM}$   
 FLAG CONNECTED TO IN

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

핀 설명

MAX4832/MAX4833

핀		명칭	기능
SOT23	TDFN		
1	1	IN	레귤레이터 전원 입력. 0.1μF 세라믹 커패시터를 사용하여 IN을 GND로 바이패스한다. 가능한 한 소자에 가깝게 바이패스 커패시터를 설치한다.
2	2	GND	접지
3	3	$\overline{\text{SHDN}}$	액티브 로우 섀다운 입력. 레귤레이터를 섀다운하려면 $\overline{\text{SHDN}}$ 을 로우로 구동한다. 정상 동작을 위해서는 $\overline{\text{SHDN}}$ 을 하이로 구동하거나 IN에 연결한다.
4	4	$\overline{\text{FLAG}}$ (MAX4832)	과전류 플래그. 소자가 블랭킹 시간보다 긴 시간 동안 전류 제한 임계값을 초과하는 지속된 전류를 감지할 경우 오픈 드레인 $\overline{\text{FLAG}}$ 는 로우가 된다. $\overline{\text{SHDN}}$ 가 로우이거나 소자가 열 섀다운 상태에 있을 때 $\overline{\text{FLAG}}$ 는 하이이다.
		$\overline{\text{RESET}}$ (MAX4833)	액티브 로우 리셋 출력. OUT 전압이 리셋 임계값 미만일 때 또는 OUT 전압이 IN보다 클 때 푸시 풀 $\overline{\text{RESET}}$ 는 로우가 된다. $\overline{\text{SHDN}}$ 가 로우이거나 소자가 열 섀다운 상태에 있을 때 $\overline{\text{RESET}}$ 는 로우이다. 리셋 조건이 종료된 후에도, $\overline{\text{RESET}}$ 은 리셋 타임아웃 시간 동안 로우 상태를 유지한다.
5	5	SS	소프트 스타트 제어. 시동 시 출력 상승 시간을 프로그램하려면 SS에서 GND로 커패시터 $C_{\text{SS}}$ 를 연결한다. SS에서 GND로 연결된 커패시터가 없으면 시동 시 1ms 출력 상승 시간이 주어진다. 일반적인 동작 특성의 소프트 스타트 응답 시간 플롯을 참조한다.
6	6	OUT	레귤레이터 출력. 3.3μF 이상의 세라믹 커패시터를 사용하여 OUT를 GND로 바이패스한다. 커패시터의 ESR은 안정된 동작을 위해 0.2Ω 미만이어야 한다.
—	EP	EP	노출 패드 (EP). EP는 GND에 내부적으로 연결된다. IC 접합에서 PC 보드로 낮은 열 저항 경로를 제공하려면 EP를 GND에 외부적으로 연결한다.

## 세부설명

MAX4832/MAX4833은 전류 제한기가 통합되어 있는 초저 무부하 전류, 저전압강하 선형 레귤레이터이다. 이 소자들은 최대 100mA의 구동 능력을 보장하고 사전 설정된 출력 전압을 조정한다.

MAX4832는 부하 전류가 블랭킹 시간 ( $t_{\text{BLANK}}$ ) 이상 동안 전류 제한을 초과할 때 로우를 출력하는 플래그 출력을 가진다. MAX4833은 레귤레이터 출력 전압이 리셋 임계 전압 ( $V_{\text{RESET}}$ ) 미만일 때 로우를 출력하는 리셋 출력을 가진다.  $V_{\text{RESET}}$ 는 공칭 출력 전압의 87.5%이다. 그림 1은 간단한 기능도를 나타낸 것이고, 그림 2는 일반적인 애플리케이션 회로를 나타낸 것이다.

### $\overline{\text{FLAG}}$ 출력 (MAX4832)

통과 트랜지스터의 전류가 블랭킹 시간 ( $t_{\text{BLANK}}$ ) 이상 동안 출력 전류 한도에 머물 경우 오픈 드레인  $\overline{\text{FLAG}}$  출력은 로우가 되고 LDO의 통과 트랜지스터는 래치 오프된다. 순환 IN 또는  $\overline{\text{SHDN}}$  (하이에서 로우로 다시 하이로)는 소자를 래치 오프 상태에서 벗어나게 하여 다시 정상 동작 상태로 복귀시킨다.

### $\overline{\text{RESET}}$ 출력 (MAX4833)

다음 중 한 가지 조건이 발생할 경우  $\overline{\text{RESET}}$  출력이 동작한다.

- 입력 전압 ( $V_{\text{IN}}$ )이 입력 저전압 로크아웃 임계값 ( $V_{\text{UVLO}}$ ) 미만일 때.
- 출력 전압 ( $V_{\text{OUT}}$ )이 리셋 임계값 ( $V_{\text{RESET}}$ ) 미만일 때.
- $\overline{\text{SHDN}}$ 이 로우로 풀 될 때.
- 소자가 열 섀다운 상태에 있을 때.
- $V_{\text{OUT}} > V_{\text{IN}}$ 일 때.

$\overline{\text{RESET}}$ 은 리셋 조건이 종료된 후에도 리셋 타임아웃 시간 ( $t_{\text{RESET}}$ ) 동안 로우로 남아 있다. 전기적 특성 표에 제시된 바와 같이 4개의  $\overline{\text{RESET}}$  타임아웃 시간을 사용할 수 있다.  $\overline{\text{RESET}}$ 은 선택 가이드에 제시된 바와 같이 푸시 풀 구성에 사용 가능하다.

### 섀다운

LDO를 섀다운하고 소자의 무부하 전류 소비를 90μA에서 0.1μA로 줄이려면  $\overline{\text{SHDN}}$ 를 로우로 풀한다. 섀다운 모드에서, 통과 트랜지스터, 제어 회로 및 기준 전압 회로는 꺼져 있다. LDO를 켜려면  $\overline{\text{SHDN}}$ 를  $V_{\text{IH}}$ 보다 높은 전원 전압에 연결한다.

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

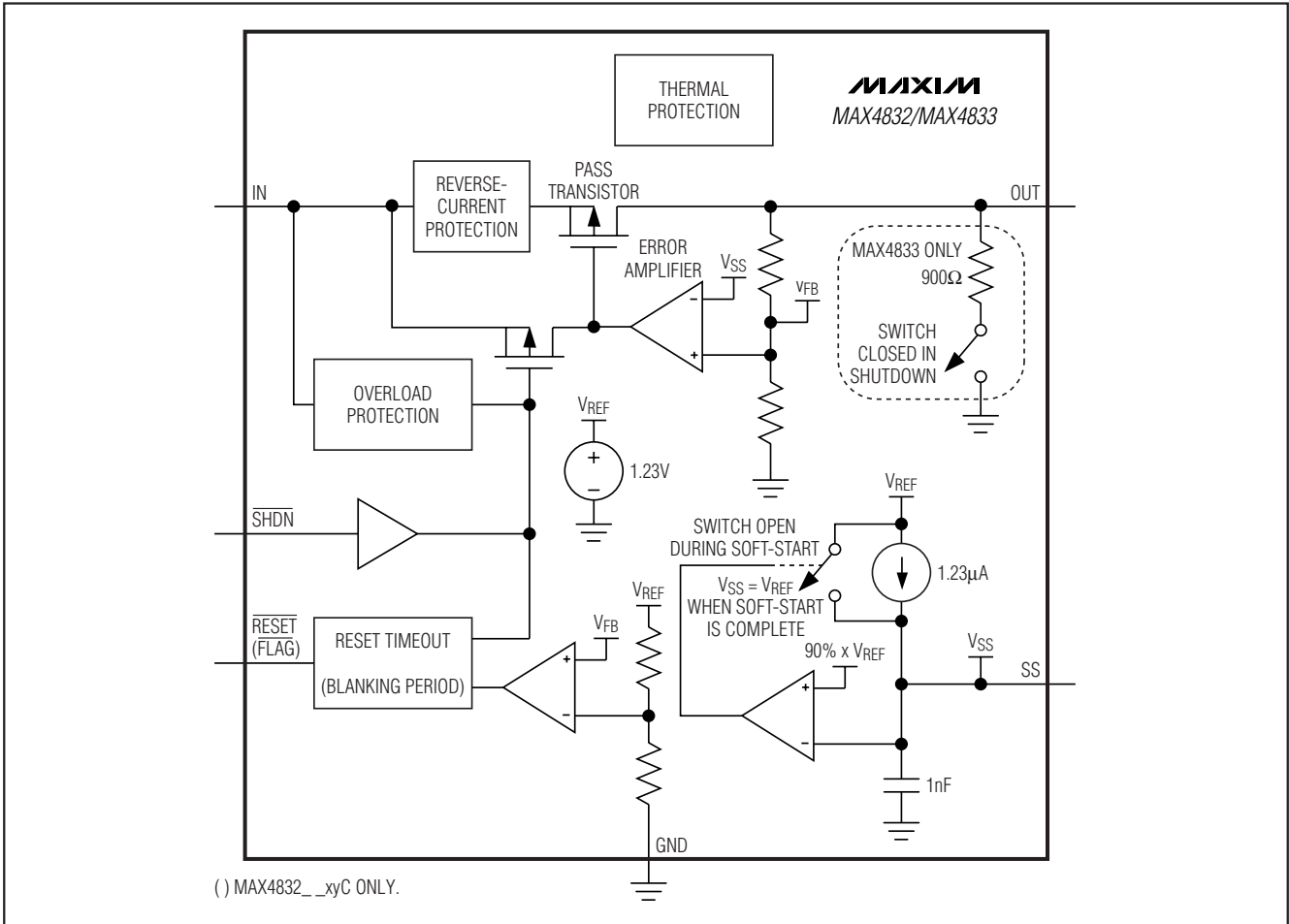


그림 1. 기능도

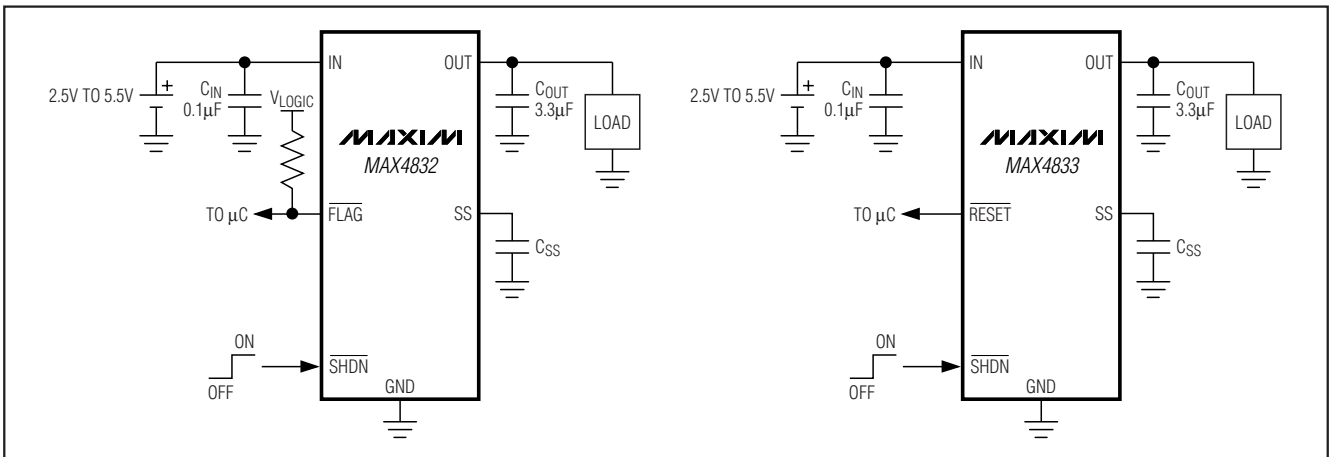


그림 2. 일반적인 애플리케이션 회로

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

## 애플리케이션 정보

### 커패시터 선택 및 레귤레이터 안정성

전체 온도 범위에서 최대 100mA의 부하 전류로 안정된 동작이 이루어지게 하려면, ESR < 0.2Ω인 3.3μF (최소) 세라믹 출력 커패시터를 사용한다. 잡음을 줄이고 부하 과도 응답, 안정성 및 전원 리플 제거를 개선하려면, 10μF와 같은 더 큰 출력 커패시터를 사용한다 (일부 세라믹 커패시터는 온도에 따라 매우 큰 정전용량과 ESR 변동을 보여준다.). X7R 커패시터는 -40°C ~ +85°C 동작 온도 범위에서 양호한 성능을 제공한다.

전원 리플 제거 및 과도 응답을 개선하려면 IN과 GND 사이에 0.1μF 커패시터를 사용한다. MAX4832/MAX4833은 순전한 저항성 부하 또는 최대 100mA의 전류 부하까지 안정된 상태를 유지한다.

### 15kV 동작 ESD 보호

OUT에서 GND로 연결된 3.3μF 이상 값의 세라믹 커패시터는 OUT에서 15kV (인체 모델) 보호를 제공한다. 커패시터의 ESR 값은 0.2Ω 미만이어야 한다.

### 리셋 과도 면역성

리셋 회로는 짧은 시간의 과도  $V_{OUT}$  하강에 대하여 비교적 면역성을 갖는다. 일반적인 동작 특성은 최대 과도 특성 기간 대 리셋이 동작되지 않는 리셋 임계 과구동을 비교한 그래프를 보여준다. 이 그래프는  $V_{OUT}$ 에서 시작하여 표시된 크기만큼 (리셋 임계 과구동) 리셋 임계값 미만에서 끝나는 하강  $V_{OUT}$  과도 특성을 사용하여 작성되었다. 이 그래프는 하강  $V_{OUT}$  과도 특성이 일반적으로 리셋 펄스를 트리거하지 않고 가질 수 있는 최대 펄스 폭을 보여준다. 과도 특성의 진폭이 증가함에 따라 (즉, 리셋 임계값 미만으로 더 내려가면서), 최대 허용 펄스 폭은 감소한다. 일반적으로, 리셋 임계값 미만으로 10mV 내려가서 최대 54μs 동안 지속되는  $V_{OUT}$  과도 특성은 리셋 펄스를 트리거하지 않는다.

### 레이아웃

TDFN 패키지를 사용할 때, IC 접합에서 인쇄 회로 기판으로 열을 전달하기 위해 낮은 열 저항 경로를 제공하려면 노출 패드를 GND에 연결한다.

## 셋다운 방전 (MAX4833)

OUT은 셋다운 모드 동안 900Ω 내부 저항을 통해 방전한다.

### 역 OUT-IN 전류

출력 전압이 입력 전압보다 클 때, 내부 통과 트랜지스터는 꺼진다. 입력 소스의 역충전을 방지하기 위해, IN 전류는  $V_{OUT} \geq V_{IN}$  일 때 3μA 미만이 되도록 보장된다.

### 전류 제한

MAX4832/MAX4833은 정확한 내부 전류 제한 회로를 포함하고 있다. OUT은 부품을 손상시키지 않으면서 접지로 무한히 단락될 수 있다.

MAX4832는 부하 전류가 블랭킹 시간 이상 동안 전류 제한을 초과할 경우 래치 오프된다 (FLAG 출력 참조). 소프트 스타트 시, 소자는 과부하 조건으로 래치 오프되지 않는다. 과부하 조건 동안, MAX4833은 열 제한에 도달될 때까지 전류 제한 값으로 전류를 유지한다. 일단 접합 온도가 +165°C에 도달하면 열 셋다운이 발생한다.

### 열 셋다운

접합 온도 ( $T_J$ )가 +165°C를 초과할 경우, LDO의 통과 트랜지스터는 꺼지고 접합이 냉각된다. LDO의 통과 트랜지스터는 IC의 접합 온도가 15°C 냉각된 후 다시 켜지므로, 지속적인 열 과부하 조건 동안 펄스 출력이 발생한다.

### 소프트 스타트

전력 상승 시, 소프트 스타트는 출력이 서서히 증가하여 돌입 전류 피크를 감소시키도록 보장한다. 일반적인 동작 특성의 소프트 스타트 응답 시간 플롯을 참조한다. 소프트 스타트 시간 ( $t_{SS}$ )은 다음 등식으로 얻어진다.

$$t_{SS} = C_{SS} \text{ (ms)}$$

여기에서  $C_{SS}$ 은 nF 값이다.

10nF의 소프트 스타트 커패시터 ( $C_{SS}$ )는 10ms  $t_{SS}$ 를 제공한다. 1ms 최소 소프트 스타트 시간은 SS 핀에서 접지까지 외부 커패시터가 없어도 출력이 서서히 상승하도록 내부적으로 고정되어 있다. 이 소자는 IN 또는 SHDN에서의 전압이 하이에서 로우로 다시 하이로 순환될 때 소프트 스타트 모드에 있다.

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

## 선택 가이드

PART	PIN-PACKAGE	OUTPUT CURRENT (mA)	RESET OUTPUT CONFIGURATION	RESET (FLAG)	SHUTDOWN DISCHARGE	LATCH OFF
MAX4832EUTxyC	6 SOT23-6	100	Open-Drain	FLAG	No	Yes
MAX4832ETTxyC	6 TDFN-6	100	Open-Drain	FLAG	No	Yes
MAX4833EUTxyBdd	6 SOT23-6	100	Push-Pull	RESET	Yes	No
MAX4833ETTxyBdd	6 TDFN-6	100	Push-Pull	RESET	Yes	No

부품 번호 끝에 있는 Suffix 'xy' 는 공칭 출력 전압을 의미한다. 1.8V, 2.5V, 2.8V, 3.0V, 3.3V는 표준 옵션이다. 기타 1.5V ~ 3.3V의 전압에 대해서는 공장에 문의한다.

표 1. 표준 출력 전압 Suffix 가이드

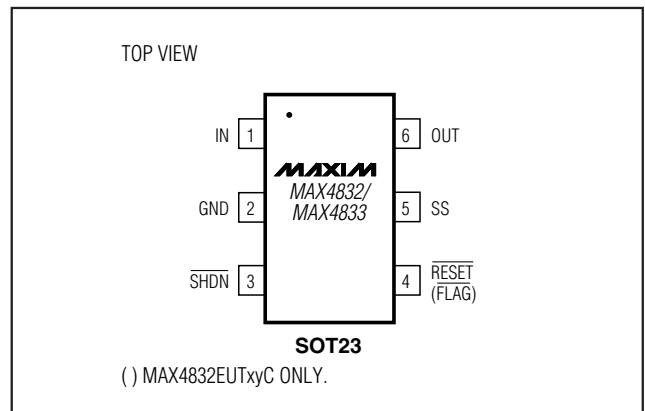
xy	OUTPUT VOLTAGE (V)
18	1.8
25	2.5
28	2.8
30	3.0
33	3.3

1.5V ~ 3.3V 비표준 출력 전압은 100mV 증가 폭으로 제공된다.  
사용 가능성에 대해서는 공장에 문의한다.

표 2. RESET 타임아웃 시간 Suffix 가이드

dd	RESET TIMEOUT (ms)
D1	3.75
D2	30
D3	225
D4	1800

## 핀 구성 (계속)



## 칩 정보

TRANSISTOR COUNT: 1575

PROCESS: BiCMOS

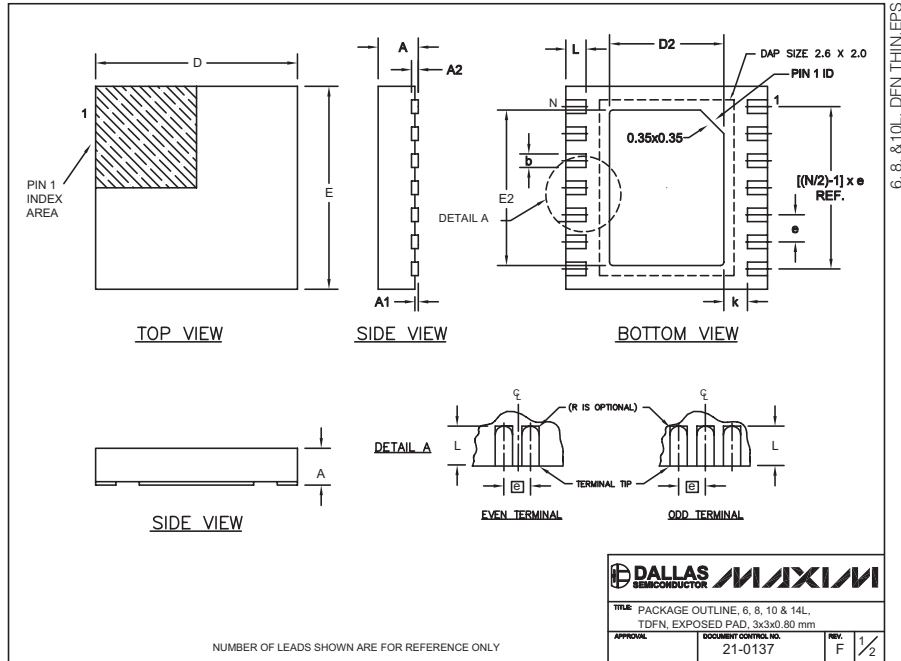
TDFN Exposed Pad: Connected to GND

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

## 패키지 정보

이 데이터 시트의 패키지 도면은 최신 사양과 다를 수 있다. 최신 패키지 개요 정보를 보려면 [korea.maxim-ic.com/packages](http://korea.maxim-ic.com/packages) 를 참조한다.

MAX4832/MAX4833



COMMON DIMENSIONS		
SYMBOL	MIN.	MAX.
A	0.70	0.80
D	2.90	3.10
E	2.90	3.10
A1	0.00	0.05
L	0.20	0.40
k	0.25 MIN.	
A2	0.20 REF.	

PACKAGE VARIATIONS							
PKG. CODE	N	D2	E2	e	JEDEC SPEC	b	[(N/2)-1] x e
T633-1	6	1.50±0.10	2.30±0.10	0.95 BSC	MO229 / WEEA	0.40±0.05	1.90 REF
T833-1	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF
T1033-1	10	1.50±0.10	2.30±0.10	0.50 BSC	MO229 / WEED-3	0.25±0.05	2.00 REF
T1433-1	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.03	2.40 REF
T1433-2	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.03	2.40 REF

- NOTES:
- ALL DIMENSIONS ARE IN mm. ANGLES IN DEGREES.
  - COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08 mm.
  - WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
  - PACKAGE LENGTH/PACKAGE WIDTH ARE CONSIDERED AS SPECIAL CHARACTERISTIC(S).
  - DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO229, EXCEPT DIMENSIONS "D2" AND "E2", AND T1433-1 & T1433-2.
  - "N" IS THE TOTAL NUMBER OF LEADS.

DALLAS SEMICONDUCTOR MAXIM

TITLE: PACKAGE OUTLINE, 6, 8, 10 & 14L, DFN, EXPOSED PAD, 3x3x0.80 mm

APPROVAL: 21-0137 REV: F 2/2

# 전류 제한 스위치가 있는 100mA LDO 선형 레귤레이터

## 패키지 정보 (계속)

이 데이터 시트의 패키지 도면은 최신 사양과 다를 수 있다. 최신 패키지 개요 정보를 보려면 [korea.maxim-ic.com/packages](http://korea.maxim-ic.com/packages) 를 참조한다.

SYMBOL	MIN	MAX
A	0.90	1.45
A1	0.00	0.15
A2	0.90	1.30
b	0.35	0.50
C	0.08	0.20
D	2.80	3.00
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.75
L	0.35	0.60
L1	0.60	REF.
e1	1.90	BSC.
e	0.95	BSC.
alpha	0°	10°

NOTES:

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM A & LEAD SURFACE.
- PACKAGE OUTLINE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR. MOLD FLASH, PROTRUSION OR METAL BURR SHOULD NOT EXCEED 0.25 MM.
- PACKAGE OUTLINE INCLUSIVE OF SOLDER PLATING.
- PIN 1 IS LOWER LEFT PIN WHEN READING TOP MARK FROM LEFT TO RIGHT. (SEE EXAMPLE TOP MARK)
- PIN 1 I.D. DOT IS 0.3 MM Ø MIN. LOCATED ABOVE PIN 1.
- MEETS JEDEC MD178, VARIATION AB.
- SOLDER THICKNESS MEASURED AT FLAT SECTION OF LEAD BETWEEN 0.08mm AND 0.15mm FROM LEADTIP.
- LEAD TO BE COPLANAR WITHIN 0.1 MM.

6LSOT.EPS

PROPRIETARY INFORMATION TITLE: PACKAGE OUTLINE, SOT-23, 6L		
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0058	REV. F 1/1

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.