표준 전력 제품

선택 가이드

2016년 가을

벅 레귤레이터, 부스트 레귤레이터, LDO

의료 기기, 센서, PLC (Programmable Logic Controller), 배터리로 구동되는 휴대용 제품 등을 설계할 때 반드시 시스템 전력이 필요합니다. 맥심의 전력 컴포넌트는 '필수적인' 전력 공급 장치에 대해 열 방출 감소, 회로 크기 감소, 배터리 수명 연장 등 가시적인 혜택을 제공합니다. 맥심의 제품 라인, 주요 기술, 고객 사례를 통해 많은 엔지니어들이 맥심을 사용하고 있는 이유를 확인하고 각 용도에 맞는 컴포넌트를 선택하시기 바랍니다.

maxim integrated™

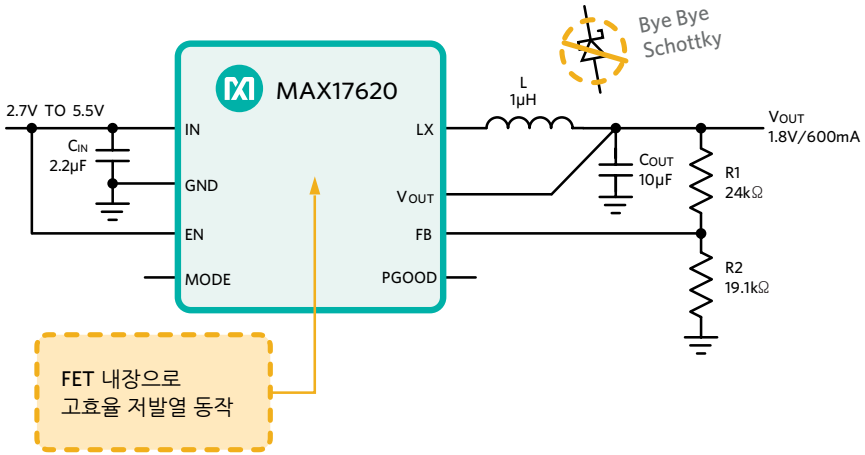
고효율 벅 레귤레이터

맥심의 고효율, 고집적, 넓은 온도 범위를 자랑하는 강력한 스텝다운 스위칭 레귤레이터 포트폴리오는 산업용, 휴대용, 저전력 등 다양한 애플리케이션용 솔루션을 제공합니다.

특징 및 장점

- '쇼트키 없는(no-Schottky)' 동기식 동작으로 뛰어난 변환 효율성 제공
- 컴포넌트 크기 감소 및 높은 스위칭 주파수로 과도 응답 가속화
- 멀티 모드 동작으로 경부하에서도 고효율 달성
- EN55022 컴플라이언스 준수로 동작의 신뢰성 보증

대표적인 애플리케이션 회로



설계 팁

동기식 스텝다운 레귤레이터는 전력원으로 소형 배터리가 필요한 민감한 전력 설계 시 탁월한 제품입니다. 이 레귤레이터는 훨씬 나은 고효율, 열 방출 감소, 배터리 수명 개선 효과를 제공합니다.

동기식과 비동기식 솔루션의 전력 손실 계산식은 다음과 같습니다.

V_{IN} = 3.6V, V_{OUT} = 1.8V, I_{OUT} = 190mA at 4MHz

FET R_{ON}= 0.08Ω
Power dissipation across the FET:
$P_{FET} = R_{ON} \times I^2_{OUT} \times (1 - V_{OUT}/V_{IN}) = 1.44mW$

Voltage drop across diode V_D=0.5V
Power dissipation across the diode:
$P_D = V_D \times I_{OUT} \times (1 - V_{OUT}/V_{IN}) = 47.5mW$

계산을 통해 알 수 있듯이 동기식 솔루션은 정류 다이오드에서 전력 손실이 33배 감소합니다.

고객 인사이트

MAX17620 벅 컨버터는 대형 유명 기업들의 베스트셀러 소비재에 맞게 설계되어 왔습니다. 한 기업은 "**MAX17620**은 높은 스위칭 주파수, FET를 내장한 동기식 설계, 디자인 및 PWM/스킵 모드 기능 덕분에 배터리로 구동되는 기기나 POL (Point of Load)를 위한 최고의 선택"이라고 말했습니다. FET를 내장한 동기식 설계로 구현된 MAX17620 벅 컨버터의 높은 효율성과 최종 제품의 온도 저하 및 열 방출 감소를 높이 평가하고 있습니다.

© 2016 Maxim Integrated Inc.

90% 이상 효율의 벅 레귤레이터

Product	Switch Type	V_{IN} (min) (V)	V_{IN} (max) (V)	V_{OUT} (min) (V)	V_{OUT} (max) (V)	I_{OUT}(A)	F_{SW}(kHz)	I_Q	No. of Outputs	Peak Efficiency	Package
MAX17620	Internal	2.7	5.5	1.5	V_{IN}	0.6	4000	40µA	1	91%	8-TDFN
MAX17509	Internal	4.5	16	0.9	5	3	1000, 500, 1500, 2000	1mA	2	94%	32-TQFN
MAX1836/7	Internal	4.5	24	1.25	V_{IN}	0.125/0.25	200	12µA	1	94%	6-TDFN, 6-SOT
MAX15023	External	4.5	28	0.6	$0.85xV_{IN}$	12	200 to 1000	4.5mA	2	93%	24-TQFN
MAX15026	External	4.5	28	0.6	$0.85xV_{IN}$	25	200 to 2000	1.75mA	1	90%	14-TDFN
MAX15048/9	External	4.7	23	0.6	V_{IN}	15	200 to 1200	6mA	3	95%	32-TDFN

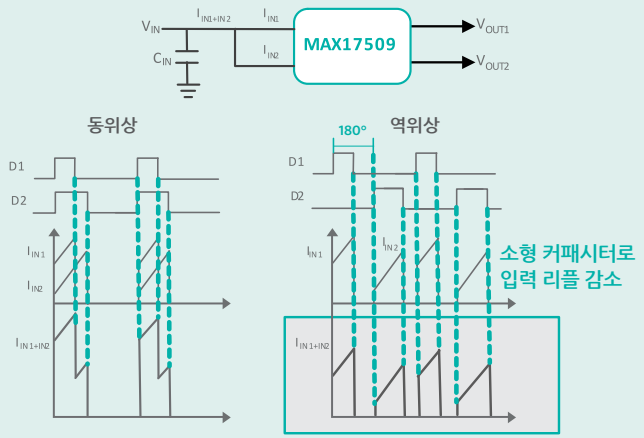
주요 기술

많은 전자 기기는 두 개 이상의 안정적이면서 정확히 조정 가능한 독립된 공급 전압을 필요로 합니다. 예를 들어 마이크로프로세서에는 5V의 일반적인 공급 전압과 함께 3.3V 미만의 정확한 공급 전압이 요구됩니다. 다수 컨버터를 단일 디바이스로 통합하면 BOM 비용과 PCB 보드 공간 감소에 도움이 됩니다. 디바이스 크기가 줄어들고 있지만 점점 더 높은 전력과 운영 효율성 수준이 요구됩니다. 다수 스위칭 전력 공급을 사용했을 때 나타날 수 있는 한 가지 문제는 스위칭 주파수가 같은 위상(동 위상)일 때 발생하는 램핑 주기(Ramping Cycle) 동안 RMS 전류 유입이 높아지는 것입니다. 위상 변이(Phase Shifting)법은 이러한 높은 전류 유입량을 낮추면서 전자파장애(EMI)를 줄이기 위해 사용되는 기법입니다. 다수 컨버터의 위상 변이는 'ON' 시간 중첩을 방지하고 RMS 전류, 리플(Ripple), 입력 커패시터 요구 조건을 줄여서 시스템 EMI와 전력 효율성을 개선합니다. 또 고입력 필터링이 필요 없어집니다.

듀얼 출력의 스텝다운 직류-직류 컨버터인 MAX17509는 같은 위상(0°)이 되거나 인터리브(Interleave: 180° 역 위상)가 되도록 레귤레이터 간 상대적인 PWM 위상 변이를 설정할 수 있는 옵션을 제공합니다. 동 위상 모드에서 양 레귤레이터의 로우 사이드(Low-side) MOSFET이 동시에 켜집니다. 반면 역 위상 모드에서 두 번째 레귤레이터의 로우 사이드 MOSFET이 첫 번째 레귤레이터의 시간 지연과 비례한 값으로 지연돼 켜져 스위칭 주기의 절반과 일치합니다.

두 레귤레이터의 순간적인 입력 전류 최고값은 중첩되지 않아 RMS 리플 전류와 입력 전압 리플이 줄어듭니다. 이에 따라 필수 입력 커패시터 리플 전류 정격이 감소하고, 저렴한 커패시터를 보다 적게 사용하며, EMI 차폐(Shielding) 요구 조건이 감소합니다.

듀얼 채널 180° 역 위상 동작



© 2016 Maxim Integrated Inc.

벅 레귤레이터 포트폴리오

Product	Switch Type	V_{IN} (min) (V)	V_{IN} (max) (V)	V_{OUT} (min) (V)	V_{OUT} (max) (V)	I_{OUT}(A)	Operating Frequency (kHz)	Package/ Pins	NOTES
*MAX17620	Internal	2.7	5.5	1.5	V_{IN}	0.6	4000	TDFN/8	
*MAX17509	Internal	4.5	16	0.9	5	3	500, 1000, 1500, 2000	THIN QFN/32	
*MAX15048	External	4.7	23	0.6	V_{IN}	15	200 to 1200	TQFN/32	
*MAX15049	External	4.7	23	0.6	V_{IN}	15	200 to 1200	TQFN/32	
MAX15037	Internal	4.5	23	0.6	28	3	200 to 2200	TQFN/16	
*MAX15023	External	4.5	28	0.6	$0.85xV_{IN}$	12	200 to 1000	TQFN/24	
*MAX15026	External	4.5	28	0.6	$0.85xV_{IN}$	25	200 to 2000	TDFN-EP/14	
MAX15002	External	4.5	23	0.6	$0.85xV_{IN}$	15	200 to 2200	TQFN/40	
MAX8655	Internal	4.5	25	0.7	5.5	25	200 to 1000	TQFN/56	
MAX8640Z	Internal	2.7	5.5	0.8	2.5	0.5	4000	µDFN/6, SC70/6	
MAX8640Y	Internal	2.7	5.5	0.8	2.5	0.5	2000	µDFN/6, SC70/6	
MAX1927	Internal	2.6	5.5	0.75	5	0.8	1000	µMAX®/10	
MAX1928	Internal	2.6	5.5	1.5	2.5	0.8	1000	µMAX/10	
*MAX1837	Internal	4.5	24	1.25	V_{IN}	0.25	200	SOT/6 ,TDFN-EP/6	
*MAX1836	Internal	4.5	24	1.25	V_{IN}	0.125	200	SOT/6 ,TDFN-EP/6	
MAX1644	Internal	3	5.5	1.1	V_{IN}	2	350	SSOP/16	
MAX653	Internal	4	11.5	1.3	V_{IN}	0.225	Variable	CDIP(N)/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX639	Internal	4	11.5	1.3	V_{IN}	0.225	Variable	CDIP(N)/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX640	Internal	4	11.5	1.3	V_{IN}	0.225	Variable	CDIP(N)/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	

View parametric table ›

*Indicates focus products

www.maximintegrated.com/switching-regulators

© 2016 Maxim Integrated Inc.

벅 레귤레이터 포트폴리오

Product	Switch Type	V_{IN} (min) (V)	V_{IN} (max) (V)	V_{OUT} (min) (V)	V_{OUT} (max) (V)	I_{OUT}(A)	Operating Frequency (kHz)	Package/ Pins	NOTES
MAX649	External	4	16.5	1.5	V_{IN}	2.5	300	CDIP(N)/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX1684	Internal	2.7	14	1.25	V_{IN}	1	300	QSOP/16	
MAX1685	Internal	2.7	14	1.25	V_{IN}	1	600	QSOP/16	
MAX1692	Internal	2.7	5.5	1.25	V_{IN}	0.6	750	µMAX/10	
MAX1651	External	3	16	1.5	V_{IN}	2.5	300	PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX1649	External	3	16	1.5	V_{IN}	2.5	300	PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX1652	External	4.5	30	2.5	5.5	10	340	QSOP/16	
MAX1654	External	4.5	30	2.5	5.5	10	340	QSOP/16	
MAX1655	External	4.5	30	1	5.5	10	340	QSOP/16, SOIC(N)/16	
MAX1653	External	4.5	30	2.5	5.5	10	340	QSOP/16, SOIC(N)/16	
MAX1639	External	4.5	5.5	1.1	4.5	35	300, 600, 1000	SOIC(N)/16	
MAX1637	External	3.15	5.5	1.1	5.5	0.1	350	QSOP/16	
MAX1672	Internal	1.8	11	1.25	5.5	0.3	-	QSOP/16	
MAX1638	External	4.5	5.5	1.3	3.5	35	300, 600, 1000	SSOP/24	
MAX887	Internal	3.5	11	1.25	10.5	0.6	300	SOIC(N)/8	
MAX1626	External	2.6	16.5	3.3	5	3	300	SOIC(N)/8	
MAX1627	External	2.6	16.5	1.3	V_{IN}	3	300	SOIC(N)/8	
MAX735	Internal	4	6.2	-5.25	-4.75	0.275	160	SOIC(N)/8	
MAX755	Internal	2.7	9	-5.25	-4.75	0.275	160	SOIC(N)/8	
MAX750	Internal	4	11	4.75	5.25	0.450	160	SOIC(N)/8	

View parametric table ›

*Indicates focus products

© 2016 Maxim Integrated Inc.

관련 자료

정보

- 직류-직류 컨버터 사용 지침서
- 자일링스 FPGA용 전력 공급 솔루션
- 알테라 FPGA용 전력 공급 솔루션
- 애플리케이션에 적합한 전력 공급 IC 선택하기
- 회로 기반부터 시작하는 전력 공급, 테이밍 스위티 전력 공급 레이아웃

상세 정보

- MAX15026을 활용한 LCD TV 또는 셋톱 박스용 보조 전력 공급 레퍼런스 설계
- 팔로 베르데(MAXREFDES33#): 스텝다운 컨버터

동영상

- 실험: 고효율 전력 공급 레퍼런스 디자인 비디오

고객 인사이트

MAX8640은 GPS와 같은 민감한 RF 회로에 전력을 공급할 때 전도성 스위칭 전력 공급 잡음을 최소화하는 최상의 솔루션으로 베스트셀러 소비재에 활용되고 있습니다. 한 고객은 **MAX8640**이 벅 컨버터와 관련해 잡음의 황금 표준이라고 평가했습니다. **MAX8640**은 애플리케이션의 시스템 전력 소비 측면에서 내부 LDO를 바로 우회하는 RF 회로에 전력을 공급하고 웨어러블 배터리 수명을 개선합니다.

NOTES

NOTES

© 2016 Maxim Integrated Inc.

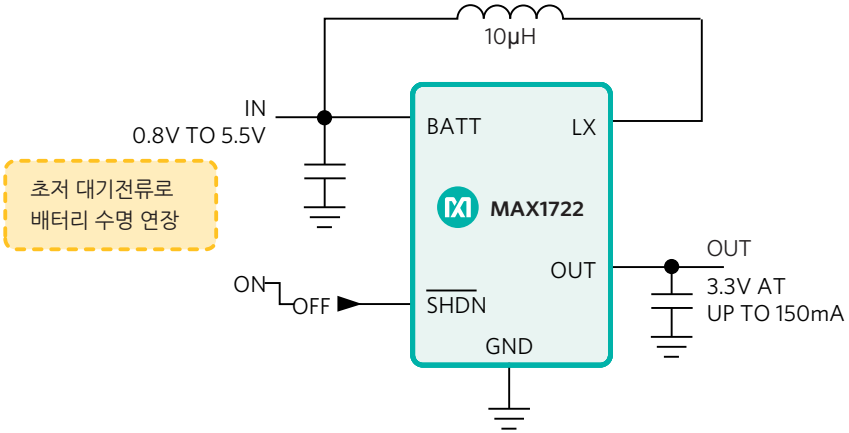
소형 저전력 부스트 레귤레이터

오늘날 휴대용 애플리케이션에 이상적인 고효율, 저잡음, 소형 패키지의 스텝업 스위칭 레귤레이터 솔루션

특징 및 장점:

- 저 정동작 전류와 트루 셧다운(True Shutdown™) 모드로 배터리 수명 연장
- 싱글 또는 듀얼 셀 배터리 입력으로 디자인 설계 요건에 맞춰 쉽게 조정
- 고 스위칭 주파수로 빠른 과도 응답 제공 및 부품 크기 축소
- 전매 특허의 LX-댐핑 전기 회로로 소음 감지형 애플리케이션의 EMI 최소화

대표적인 애플리케이션 회로



설계 팁

웨어러블 시장을 위한 새로운 설계

많은 기업들이 웨어러블을 휴대폰 다음의 큰 시장 기회로 보고 있습니다. 스마트워치는 오늘날 가장 대중적인 웨어러블 디바이스이며, 의료, 피트니스, 건강을 포함하는 헬스케어 부문은 보다 많은 기회를 제공할 것입니다. 설계에 큰 어려움이 따르는 이러한 기기들은 초소형 폼팩터와 오랜 작동 시간을 필요로 합니다.

MAX1722는 웨어러블 애플리케이션에 최적화된 부스트 컨버터로, 소형 2mm x 2mm 6-핀 µDFN 패키지에서 150mA까지의 전류를 전달합니다. 전류 소비를 줄이기 위해 시스템이 수면 모드이거나 레귤레이터가 정지 상태일 때 강력한 전력 절약 기술을 사용합니다. 정시 상태에서 배터리와 출력 커패시터를 최소한으로 방전시키는 불가피한 기생적 누출을 제외하고 모든 레귤레이터 통제 회로의 전원이 꺼집니다. BATT에서는 소량의 나노암페어 누출이, OUT에서는 다량의 나노암페어 누출이 발생합니다.

고객 인사이트

맥심은 모든 유형의 애플리케이션에 대해 뛰어난 직류-직류 스텝업 컨버터 선택권을 제공합니다. 다양한 애플리케이션에서 사용할 수 있는 **MAX1722** PWM 스텝업 컨버터는 주요 소비자 제품의 휴대용 오디오 기기용으로 최고의 제품입니다. 이 부스트 컨버터의 특징은 경부하 이하의 동작 전류를 감소시키고 효율을 극대화하는 특허 받은 '유휴 모드' 입니다. 이 솔루션은 긴 배터리 수명을 위해 고효율을 요구하는 휴대용 배터리로 구동되는 휴대용 기기에 이상적입니다.

© 2016 Maxim Integrated Inc.

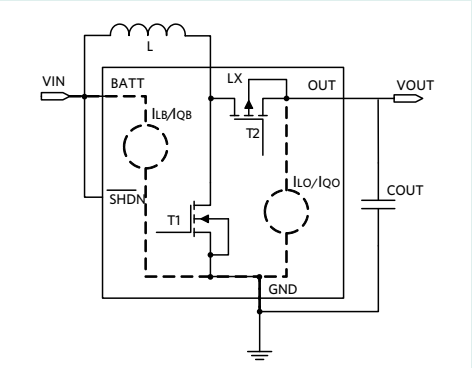
90% 이상 효율의 부스트 레귤레이터

Product	Switch Type	V_{IN} (min) (V)	V_{IN} (max) (V)	V_{OUT} (min) (V)	V_{OUT} (max) (V)	I_{IN} Limit*(A)	F_{SW}(kHz)	I_Q (µA)	Peak Efficiency	Package
MAX668/9	External	1.8	28	2.7	100	6	500	220	92%	10-µMAX
MAX8627	Internal	0.9	5.5	3	5	1	1000	20	95%	14-TDFN
MAX1674/5/6	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.22/0.42	500	16	94%	8-µMax
MAX1722/3/4	Internal	0.9	5.5	2	5.5	0.15	PFM	1.5	90%	5-TSOT, 6-µDFN
MAX1795/6/7	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.55	PFM	25	95%	8-µMax

$^*I_{OUT} = I_{IN}\ \text{Limit} \times (V_{OUT}/V_{IN}) \times \text{Efficiency}$

주요 기술

맥심 스텝업 컨버터는 LX의 울림을 최소화하는 내부 댐핑 스위치를 포함합니다. 댐핑 스위치는 인덕터의 에너지가 감손됐을 때 레지스터와 인덕터를 연결합니다. 일반적으로 인덕터 내부의 에너지가 출력까지 전류를 공급하기에 불충분할 때, 일반적으로 LX의정전 용량과 유도 용량이 울림을 일으키는 공진 회로를 형성합니다. 울림은 인덕터의 직렬 저항을 통해 에너지가 소멸될 때까지 계속됩니다. 댐핑 스위치는 LX의 울림을 최소화하면서 이 에너지를 빠르게 소멸시키는 경로를 공급합니다. 댐핑 LX 울림은 V_{OUT} 리플은 줄이지 않으나 EMI를 줄여줍니다.



© 2016 Maxim Integrated Inc.

벅 레귤레이터 포트폴리오

Product	Switch Type	V_{IN} (min) (V)	V_{IN} (max) (V)	V_{OUT} (min) (V)	V_{OUT} (max) (V)	I_{OUT}(A)	Operating Frequency (kHz)	Package/ Pins	NOTES
MAX8815A	Internal	1.2	5.5	3.3	5.5	1	2000	TDFN-EP/10	
*MAX8627	Internal	0.9	5.5	3	5	1	1000	TDFN-EP/14	
MAX8569	Internal	1.5	5.5	2	5.5	0.25	-	SOT/6, TDFN-EP/6	
MAX5026	Internal	3	11	V_{IN}	36	0.04	500	SOT/6	
*MAX1723	Internal	1.2	5.5	2	5.5	0.15	-	µDFN/6, TSOT/5	
*MAX1722	Internal	0.9	5.5	2	5.5	0.15	-	µDFN/6, TSOT/5	
*MAX1724	Internal	0.9	5.5	2.7	5	0.15	-	µDFN/6, TSOT/5	
MAX1524	External	1.5	5.5	2.5	5	0.95	1000	SOT/6	
MAX1522	External	2.5	5.5	2.5	100	1	1000	SOT/6	
MAX1523	External	2.5	5.5	2.5	100	10	1000	SOT/6	
*MAX1797	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.55	500	µMAX/8	
*MAX1795	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.18	500	µMAX/8	
*MAX1796	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.3	500	µMAX/8	
MAX1832	Internal	1.5	5.5	2	5.5	0.15	500	SOT/6	
MAX1833	Internal	1.5	5.5	3	3.3	0.15	500	SOT/6, TDFN-EP/6	
MAX1834	Internal	1.5	5.5	2	5.5	0.15	500	SOT/6	
MAX1771	External	2	16.5	2	100	2	300	CDIP(N)/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX856	Internal	0.8	6	3.3	5	0.5	500	µMAX/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX858	Internal	0.8	6	3.3	5	0.125	500	µMAX/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	

View parametric table ›

*Indicates focus products

© 2016 Maxim Integrated Inc.

벅 레귤레이터 포트폴리오

Product	Switch Type	V_{IN} (min) (V)	V_{IN} (max) (V)	V_{OUT} (min) (V)	V_{OUT} (max) (V)	I_{OUT}(A)	Operating Frequency (kHz)	Package/ Pins	NOTES
MAX857	Internal	0.8	6	2.7	6	0.5	500	µMAX/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX859	Internal	0.8	6	2.7	6	0.125	500	µMAX/8, PDIP(N)/8, SOIC(N)/8	
MAX618	Internal	3	28	3	28	0.5	250	QSOP/16	
*MAX669	External	1.8	28	3	28	6	500	µMAX/10	
*MAX668	External	1.8	28	3	100	6	500	µMAX/10	
*MAX1675	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.22	500	µMAX/8	
*MAX1676	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.42	500	µMAX/10	
*MAX1674	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.42	500	µMAX/8	
MAX1678	Internal	0.7	5.5	2	5.5	0.1	150	µMAX/8	
MAX685	Internal	2.7	5.5	2.7	24	0.01	480	QSOP/16, TQFN/24	
MAX686	Internal	0.8	27	-27	27	0.5	300	QSOP/16	
MAX629	Internal	0.8	28	-28	28	0.5	300	SOIC(N)/8	
MAX863	External	1.5	11	1.25	100	2	-	QSOP/16	
MAX1706	Internal	0.7	5.5	2.5	5.5	0.4	400	QSOP/16	
MAX1705	Internal	0.7	5.5	2.5	5.5	0.8	400	QSOP/16	
MAX849	Internal	0.7	5.5	2.7	5.5	1	400	SOIC(N)/16	
MAX848	Internal	0.7	5.5	2.7	5.5	0.3	400	SOIC(N)/16	
MAX743	Internal	4.2	6	12	15	0.125	200	CDIP(N)/16, PDIP(N)/16, SOIC(W)/16	
MAX710	Internal	1.8	11	3.3	5	1.5	-	SOIC(N)/16	
MAX711	Internal	1.8	11	1.25	5.5	1.5	-	SOIC(N)/16	

View parametric table ›

*Indicates focus products

© 2016 Maxim Integrated Inc.

관련 자료

정보

- 소형 고전압 부스트 컨버터
- 고전류와 고효율을 제공하는 음극 대 음극 스위치 모드 컨버터
- 입력 전압 범위가 넓은 ±15V 또는 ±12V 출력 스위치 모드 전력 공급
- USB 기기용 스텝업 스텝다운 SEPIC 전력 공급으로 활용되는 전류 제한 직류-직류 컨트롤러
- SEPIC 효율성을 능가하는 LDO 집적 스텝업 컨버터
- 배터리와 USB 전력 사이의 부스트 컨버터 스위치
- 정전 방지: 저렴한 가격부터 완전 통합까지
- 보청기 소개 및 설계 시 주요 고려 사항
- 디지털 체온계 설계 시 주요 고려 사항
- USB 전력을 활용한 배터리 충전

상세 정보

- 오션사이드(MAXREFDES9#): 3.3V~15V 입력, ±15V(±12V) 출력, 절연 전력 공급

NOTES

NOTES

© 2016 Maxim Integrated Inc.