

具有有限流功能的 过压保护器

概述

MAX4978-MAX4981过压保护器可为低压系统提供高达+28V的电压故障保护，具有85mΩ的低 R_{ON} FET、限流功能及锂电池过充电保护(MAX4980/MAX4981)。这些器件用于保护便携式设备的充电器输入端。

这些过压保护器可提供高达28V的故障保护，具有5.7V (MAX4978/MAX4980/MAX4981)和6.8V (MAX4979)两种触发门限。提供两种欠压保护触发门限：4.4V (MAX4978)和2.63V (MAX4979/MAX4980/MAX4981)。

器件具有有限流及电池电压监测功能，可为锂电池充电器提供二级保护。两种过流门限：0.9A (MAX4978/MAX4979/MAX4980)及1.95A (MAX4981)。电流达到门限值时保持20ms的屏蔽时间。如果屏蔽时间过后电流仍大于门限值，FET关闭，器件在160ms后重新启动。电池电压监测器测量锂电池电压，当电池电压达到4.4V时关闭FET (MAX4980/MAX4981)。

MAX4978-MAX4981提供小型2mm x 3mm、8引脚TDFN封装，工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围。

应用

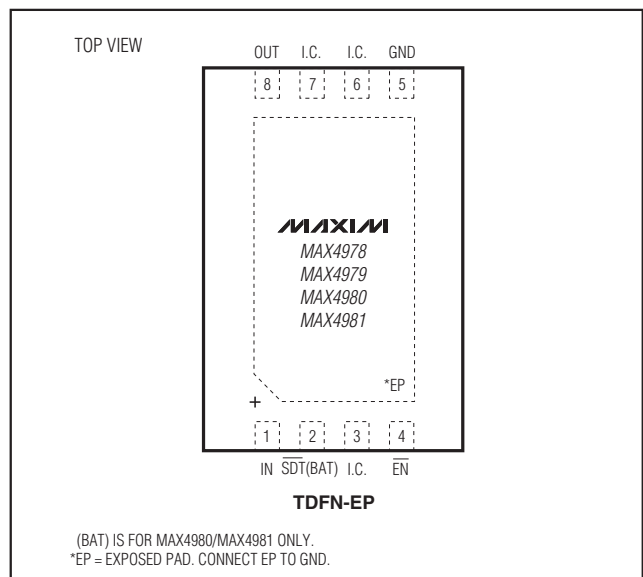
蜂窝电话	数码相机
MP3播放器	PDA与掌上电脑设备

典型应用电路在数据资料的最后给出。

特性

- ◆ 高达+28V的输入电压保护
- ◆ 内置nFET开关，85mΩ (典型值)
- ◆ 预置过压保护触发电平
 - 5.7V (典型值) (MAX4978/MAX4980/MAX4981)
 - 6.8V (典型值) (MAX4979)
- ◆ 低电流欠压锁定模式
- ◆ 过流保护
- ◆ 内部160ms (典型值)启动延迟
- ◆ 热关断保护
- ◆ 电池过充保护(MAX4980/MAX4981)
- ◆ 开启去抖动时间指示(MAX4978/MAX4979)
- ◆ 小型、8引脚(2mm x 3mm) TDFN封装

引脚配置



订购信息/选型指南

PART	PIN-PACKAGE	CURRENT LIMIT (mA)	BATTERY MONITOR	UVLO (V)	OVLO (V)	TOP MARK	PKG CODE
MAX4978ETA+	8 TDFN-EP*	900	No	4.4	5.7	AAK	T823-1
MAX4979ETA+**	8 TDFN-EP*	900	No	2.63	6.8	AAL	T823-1
MAX4980ETA+	8 TDFN-EP*	900	Yes	2.63	5.7	AAM	T823-1
MAX4981ETA+	8 TDFN-EP*	1950	Yes	2.63	5.7	AAN	T823-1

注：所有器件工作在-40°C至+85°C温度范围。

+表示无铅封装。

*EP = 裸焊盘。

**未来产品—供货状况请与工厂联系。

本文是Maxim正式英文资料的译文，Maxim不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误，如需确认任何词语的准确性，请参考Maxim提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料，请访问Maxim的主页：www.maxim-ic.com.cn。

具有限流功能的 过压保护器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages referenced to GND.)

IN, SDT	-0.3V to +30V
OUT	-0.3V to IN
EN, BAT	-0.3V to +6V
SDT Continuous Current	±50mA
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
8-Pin 2mm x 3mm TDFN (derate 16.7mW/°C above +70°C)	1333mW

Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC}) (Note 1)

8-Pin 2mm x 3mm TDFN 10.8°C/W

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) (Note 1)

8-Pin 2mm x 3mm TDFN 60°C/W

Operating Temperature Range -40°C to +85°C

Junction Temperature +150°C

Storage Temperature Range -65°C to +150°C

Lead Temperature (soldering, 10s) +300°C

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a 4-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maxim-ic.com.cn/thermal-tutorial.

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_{IN} = 5.0V, V_{EN} = 0V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Input Voltage Range	V _{IN}		2.3		28	V	
Input Supply Current	I _{IN}	I _{OUT} < I _{LIM_MIN}		130	190	μA	
UVLO Supply Current	I _{UVLO}	V _{IN} = 2.3V		35	60	μA	
Shutdown Supply Current	I _{SHDN}	V _{EN} = 5V		15	23	μA	
IN Undervoltage Lockout	V _{UVLO}	MAX4978	V _{IN} falling	4.2			V
			V _{IN} rising	4.3	4.4	4.5	
		MAX4979/MAX4980/ MAX4981	V _{IN} falling	2.5			
			V _{IN} rising	2.56	2.63	2.70	
IN Undervoltage Lockout Hysteresis			1		%		
IN Overvoltage Lockout	V _{OVLO}	MAX4978/MAX4980/ MAX4981	V _{IN} falling	5.5			V
			V _{IN} rising	5.6	5.7	5.8	
		MAX4979	V _{IN} falling	6.5			
			V _{IN} rising	6.65	6.80	6.95	
IN Overvoltage Lockout Hysteresis			1		%		
BAT Overvoltage Trip Level	V _{BOTL}	MAX4980/MAX4981, V _{BAT} rising	4.3	4.4	4.5	V	
BAT Overvoltage Hysteresis		MAX4980/MAX4981		1		%	
BAT Input Leakage Current	I _{LKGB}	MAX4980/MAX4981, V _{BAT} = 4.2V			1	μA	
Switch On-Resistance	R _{ON}	I _{OUT} = 100mA		85	160	mΩ	
Overcurrent Protection Threshold	I _{LIM}	MAX4978, MAX4979, MAX4980	T _A = +25°C	850	900	950	mA
			T _A = 0°C to +85°C		800	1000	
			T _A = -40°C to +0°C		780	1000	
		MAX4981	T _A = +25°C	1850	1950	2050	
			T _A = -40°C to +85°C	1750	1950	2150	
Thermal Shutdown	T _{SHDN}	T _A rising		160		°C	

具有有限流功能的 过压保护器

MAX4978-MAX4981

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 5.0V$, $V_{\overline{EN}} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Thermal-Shutdown Hysteresis				10		$^{\circ}C$
\overline{EN} Input High Voltage	V_{IH}		1.5			V
\overline{EN} Input Low Voltage	V_{IL}				0.6	V
\overline{EN} Input Leakage Current	I_{LKGE}	$V_{\overline{EN}} = 5.5V$ or $0V$	-1		+1	μA
\overline{SDT} Output Low Voltage	V_{OL}	MAX4978/MAX4979, $I_{SINK} = 20mA$			1	V
\overline{SDT} Leakage Current	I_{LKGS}	MAX4978/MAX4979, $V_{\overline{SDT}} = 28V$, \overline{SDT} deasserted			1	μA
DYNAMIC (Note 3)						
IN Debounce Time	t_{DEB}	$V_{UVLO} < V_{IN} < V_{OVLO}$ to charge-pump enable, Figure 1	120	160	200	ms
Switch Turn-On Time	t_{ON}	Time from $V_{OUT} = 10\%$ of V_{IN} to $V_{OUT} = 90\%$ of V_{IN} , $R_L = 10\Omega$, $C_L = 10\mu F$		1.5		ms
Switch Turn-Off Time	t_{OFF}	$V_{IN} < V_{UVLO}$ or $V_{IN} > V_{OVLO}$ to internal switch off, $R_L = 1k\Omega$		5	15	μs
Current-Limit Blanking Time	t_{BLANK}	Short circuit applied, Figure 1	15	20	25	ms
Current-Limit Reaction Time	t_{REAC}	Short circuit applied		5		μs
Overcurrent Autoretry Time	t_{RETRY}	Figure 1	120	160	200	ms

Note 2: All devices are 100% production tested at $T_A = +25^{\circ}C$. Specifications over $-40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$ are guaranteed by design.

Note 3: All timing is measured using 10% and 90% levels, unless otherwise noted.

具有限流功能的 过压保护器

MAX4978-MAX4981

时序图

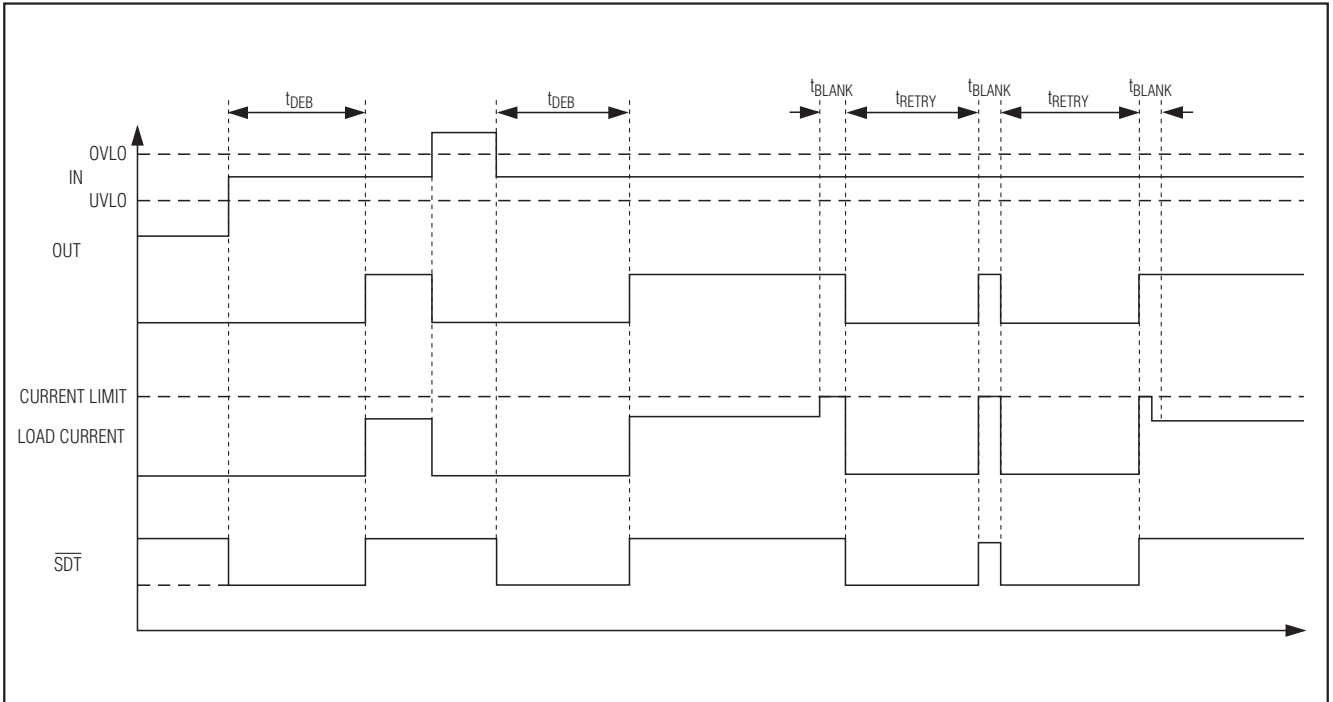


图1. 时序图

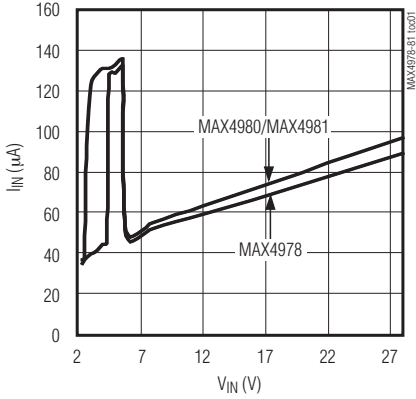
具有有限流功能的 过压保护器

典型工作特性

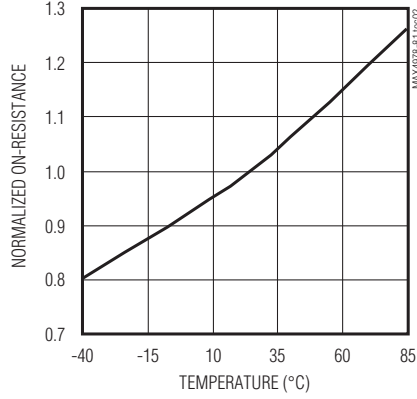
MAX4978-MAX4981

($V_{IN} = 5.0V$, $\overline{EN} = GND$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

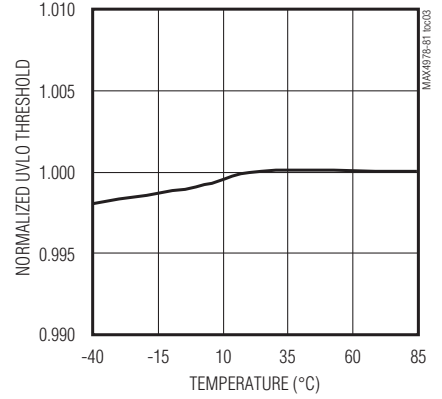
**SUPPLY CURRENT
vs. SUPPLY VOLTAGE**



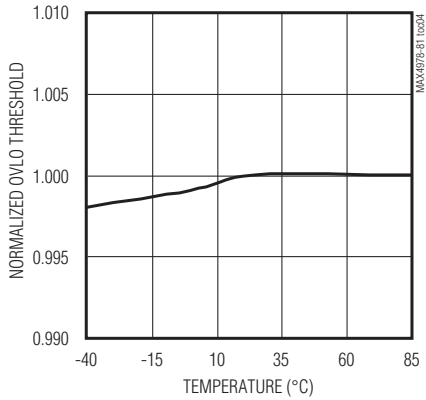
**NORMALIZED ON-RESISTANCE
vs. TEMPERATURE**



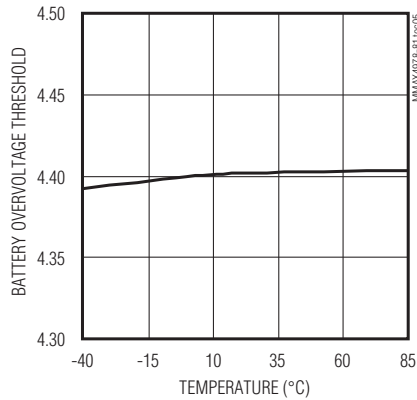
**NORMALIZED UVLO THRESHOLD
vs. TEMPERATURE**



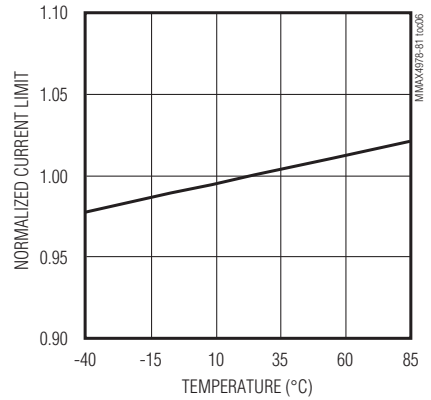
**NORMALIZED OVLO THRESHOLD
vs. TEMPERATURE**



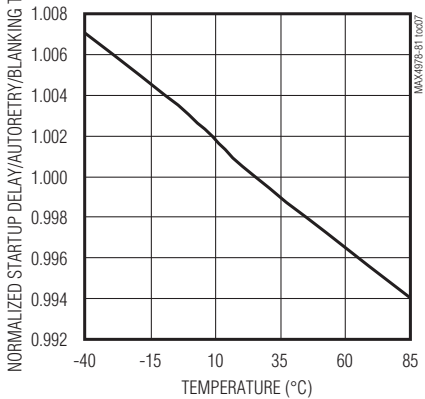
**BATTERY OVERVOLTAGE THRESHOLD
vs. TEMPERATURE**



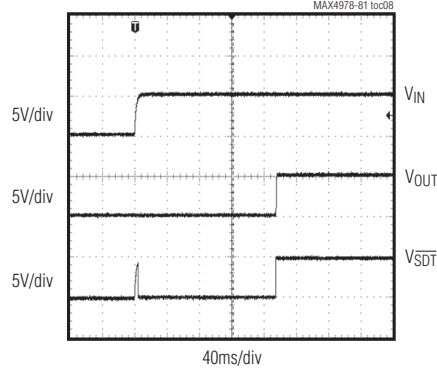
**NORMALIZED CURRENT LIMIT
vs. TEMPERATURE**



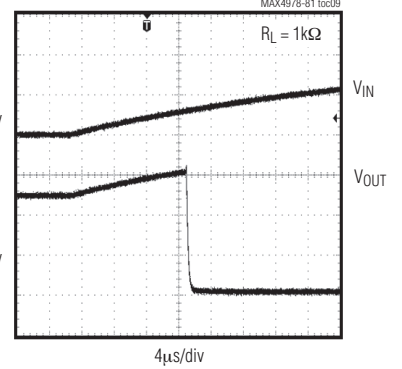
**NORMALIZED STARTUP DELAY/AUTORETRY/
BLANKING TIME vs. TEMPERATURE**



POWER-UP RESPONSE



OVERVOLTAGE FAULT RESPONSE



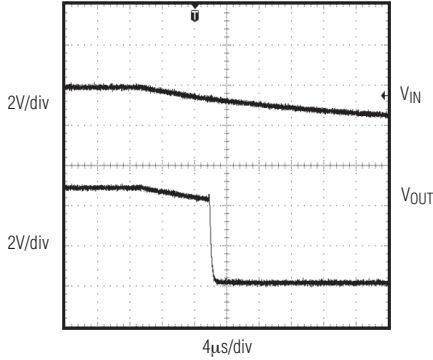
具有限流功能的 过压保护器

典型工作特性(续)

(V_{IN} = 5.0V, $\overline{\text{EN}}$ = GND, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

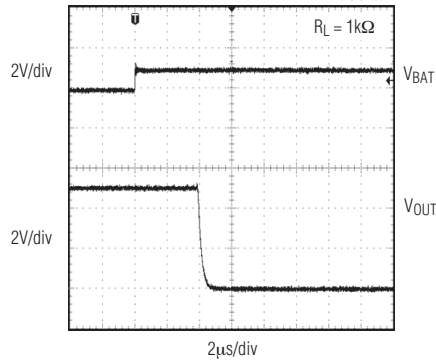
UNDERVOLTAGE FAULT RESPONSE

MAX4978-81 toc10



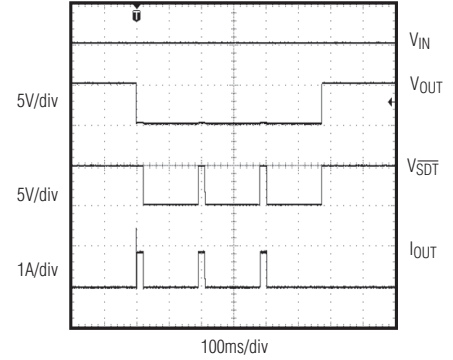
BATTERY OVERVOLTAGE FAULT RESPONSE

MAX4978-81 toc11



SHORT-CIRCUIT RESPONSE

MAX4978-81 toc12

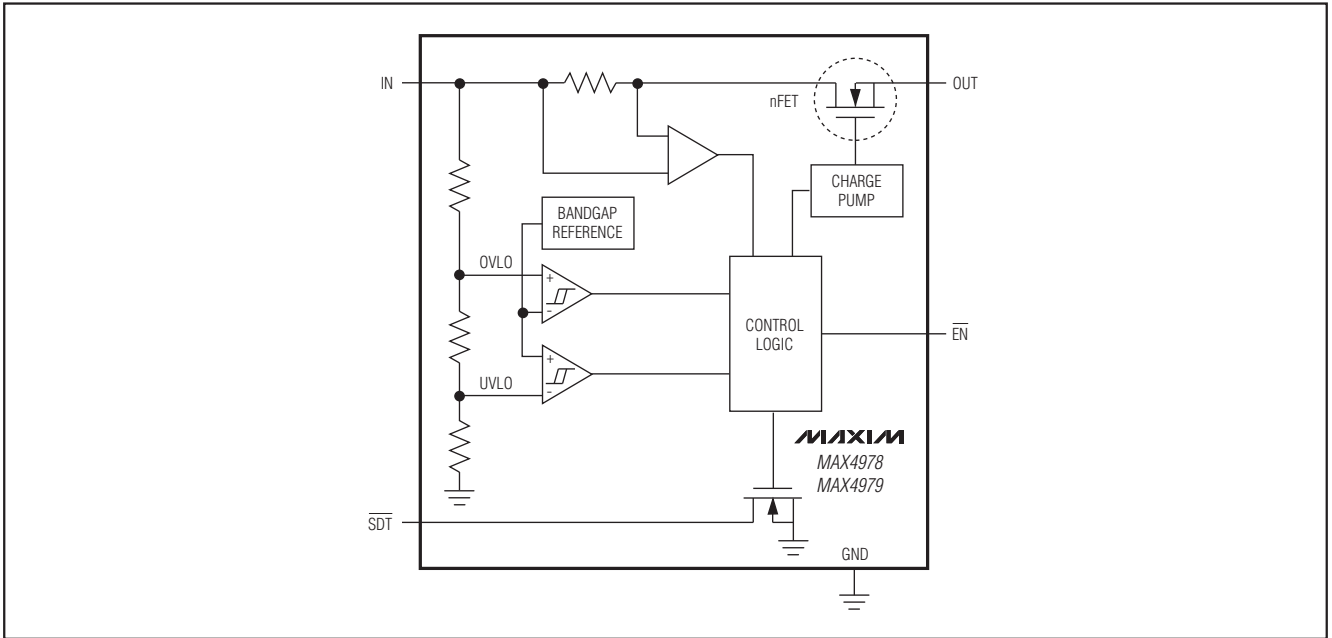


引脚说明

引脚		名称	功能
MAX4978/ MAX4979	MAX4980/ MAX4981		
1	1	IN	电源电压输入。IN为驱动内部FET导通所需的电荷泵供电。插入正确的适配器后，160ms的去抖定时器可以避免错误地导通内部FET。利用一个1μF的陶瓷电容将IN旁路至GND，应尽量靠近器件放置，从而获得±15kV (HBM)的ESD保护。
2	—	$\overline{\text{SDT}}$	启动去抖时间指示。 $\overline{\text{SDT}}$ 为低电平有效开漏输出，在去抖/自动重试期间被置为低电平。
—	2	BAT	电池监测器输入。将BAT连接到锂离子电池。通过一个1μF的陶瓷电容将BAT旁路至GND，电容应尽量靠近器件放置，从而获得±15kV (HBM)的ESD保护。
3, 6, 7	3, 6, 7	I.C.	内部连接，将I.C.连接至GND。
4	4	$\overline{\text{EN}}$	低电平有效的使能输入。将 $\overline{\text{EN}}$ 驱动为低电平正常工作；将 $\overline{\text{EN}}$ 驱动为高电平则禁用器件。
5	5	GND	地。
8	8	OUT	输出电压，内部FET的输出。
—	—	EP	裸焊盘，在内部接GND。将EP连接到一个大的接地面，从而实现最佳散热。请勿将EP作为唯一的GND连接端。

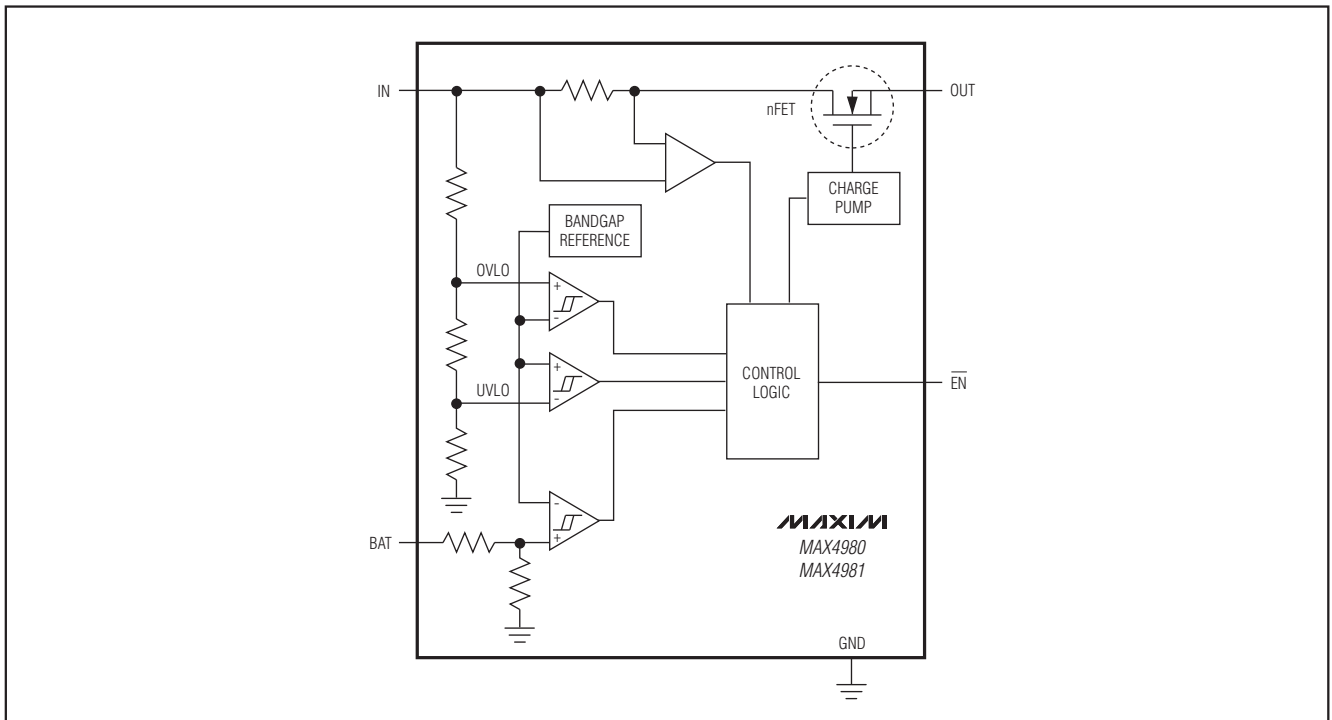
具有有限流功能的 过压保护器

MAX4978/MAX4979功能框图



MAX4978-MAX4981

MAX4980/MAX4981功能框图



具有限流功能的 过压保护器

详细说明

MAX4978-MAX4981 系列器件组合了过压保护电路、限流器和锂离子电池过充保护功能(MAX4980/MAX4981)。这些器件具有一个 R_{ON} 低至 $85m\Omega$ (典型值)的FET, 用于保护便携设备的充电器输入端口。如果输入电压高于过压门限(OVLO)或低于欠压门限(UVLO), 则关闭FET, 以防止损坏受保护器件。内部电荷泵的160ms去抖时间能够避免启动期间错误地打开内部FET。 \overline{SDT} 为低电平有效的开漏输出, 在施加有效输入电压后的去抖时间内被置为低电平(MAX4978/MAX4979)。

MAX4978-MAX4981 具有一个限流器作为锂离子电池充电器的二级保护, 可将电流限制在900mA (MAX4978/MAX4979/MAX4980)或1950mA (MAX4981)门限以内, 屏蔽时间为20ms。屏蔽时间结束后, 如果电流仍大于门限值, 则关闭FET, 器件在160ms后重新启动。电池电压监测器对锂离子电池的电压进行测量, 并在电池电压超过4.4V时禁用FET (MAX4980/MAX4981)。

自动重试

当电流达到门限值时, t_{BLANK} 定时器开始计时。如果在达到 t_{BLANK} 之前过流条件已经解除, 则复位定时器; 否则, 在达到 t_{BLANK} 时间时会立即开启重试延迟 t_{RETRY} , FET 在此期间为断开状态。达到 t_{RETRY} 时, FET 再次接通。如果故障依然存在, 则重复该循环; 如果故障已经消除, FET 保持导通状态。

欠压锁存(UVLO)

MAX4978的UVLO门限为4.4V, MAX4979/MAX4980/MAX4981的UVLO门限为2.63V。当负载电流较大且发生欠压锁存条件时, 内部寄生电阻可能引起UVLO比较器输入电压恢复, 从而使器件重新开启。

过压锁存(OVLO)

MAX4979的OVLO门限为6.8V, MAX4978/MAX4980/MAX4981的OVLO门限为5.7V。

电池过充保护电路 (MAX4980/MAX4981)

MAX4980/MAX4981 提供一个电池过充保护输入(BAT), 它在 V_{BAT} 超过4.4V时触发电压故障报警, 关闭FET。

启动去抖时间指示器(\overline{SDT}) (MAX4978/MAX4979)

\overline{SDT} 为开漏输出, 在启动过程的去抖时间和自动重试时间内被置为低电平。一旦电荷泵开启, \overline{SDT} 将返回至高阻态。该功能有助于交流适配器电容在启动过程的去抖时间内放电(图1、2)。

热关断保护

MAX4978-MAX4981 具有热关断功能, 可防止器件过热。当结温超过 $+160^{\circ}\text{C}$ (典型值)时, 器件会立即关断。当结温降低 10°C (典型值)后, 这些器件会退出热关断状态。

\overline{EN} 输入

\overline{EN} 为低电平有效使能输入。正常工作时将 \overline{EN} 驱动为低电平, 禁用器件时将 \overline{EN} 驱动为高电平。

应用信息

IN旁路电容

对于大多数应用, 采用一个 $1\mu\text{F}$ 陶瓷电容将IN旁路至GND, 电容应尽量靠近器件放置, 从而在IN引脚获得 $\pm 15\text{kV}$ (HBM) 的ESD保护。如果电源引线较长而产生明显的寄生电感, 则须防止LC振荡电路引起的过冲, 需要采取必要的保护措施, 防止在IN出现30V以上的绝对额定电压。

BAT旁路电容

对于大多数应用, 采用一个 $1\mu\text{F}$ 陶瓷电容将BAT旁路至GND, 电容尽量靠近器件放置, 从而在BAT引脚获得 $\pm 15\text{kV}$ (HBM) 的ESD保护。如果不需要高ESD保护, 则不需要在BAT引脚接旁路电容。

ESD测试条件

ESD性能与多种条件有关。MAX4978-MAX4981 在IN和BAT引脚提供的典型值为 $\pm 15\text{kV}$ (HBM) 的ESD保护是以连接 $1\mu\text{F}$ 的低ESR陶瓷电容将IN、BAT旁路至地为前提的。关于测试配置、方法和测试结果的相关信息, 请联系Maxim索取可靠性报告。

具有有限流功能的过压保护器

MAX4978-MAX4981

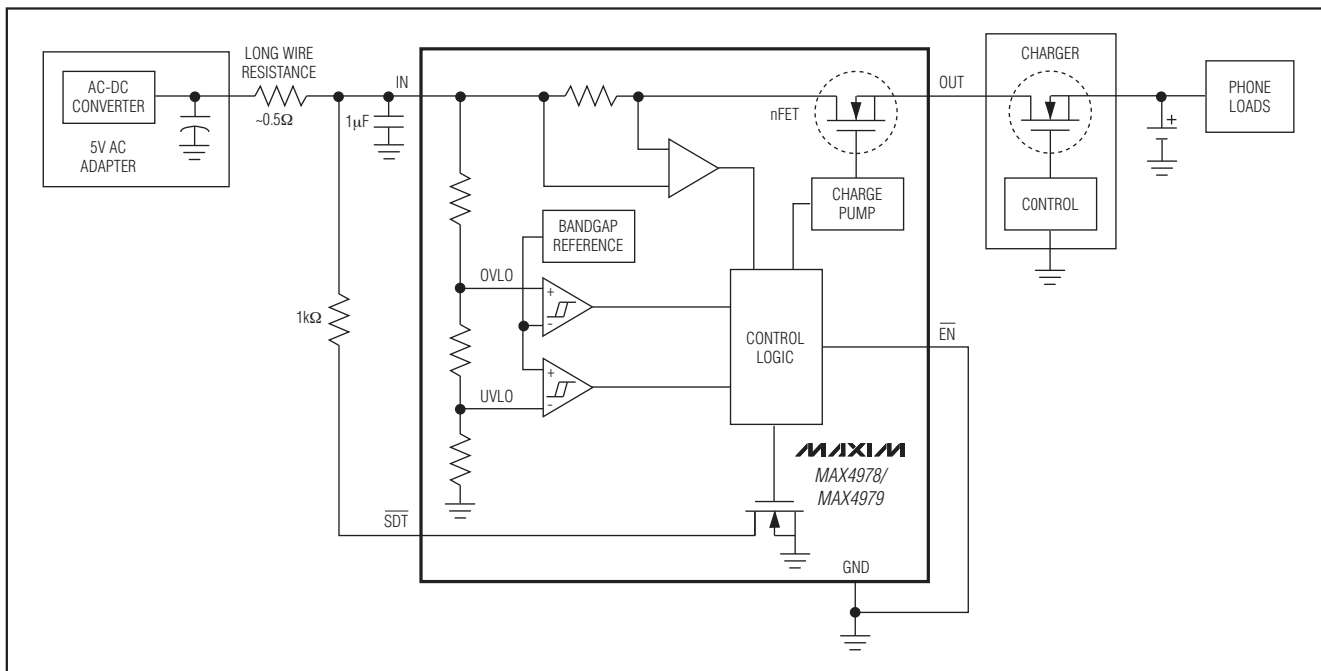


图2. 采用SDT时的典型应用电路

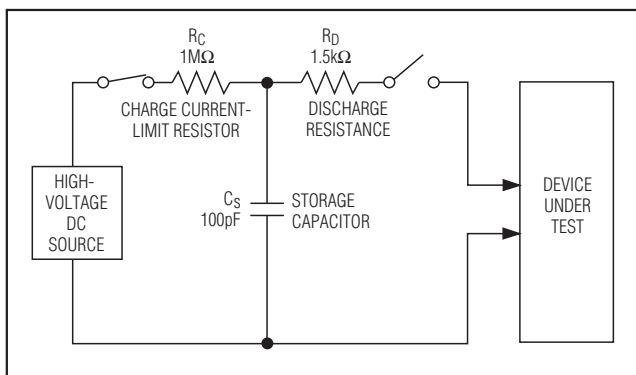


图3. 人体模式ESD测试模型

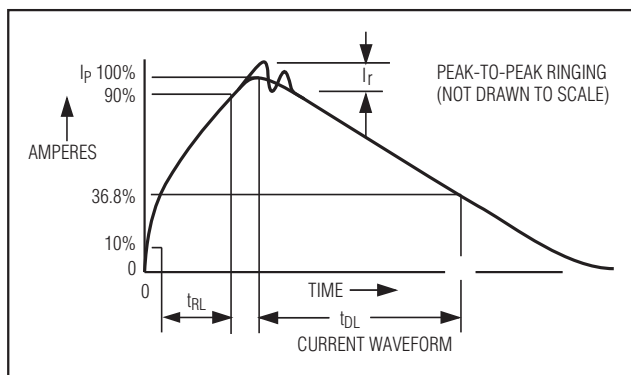


图4. 人体模式电流波形

人体模式

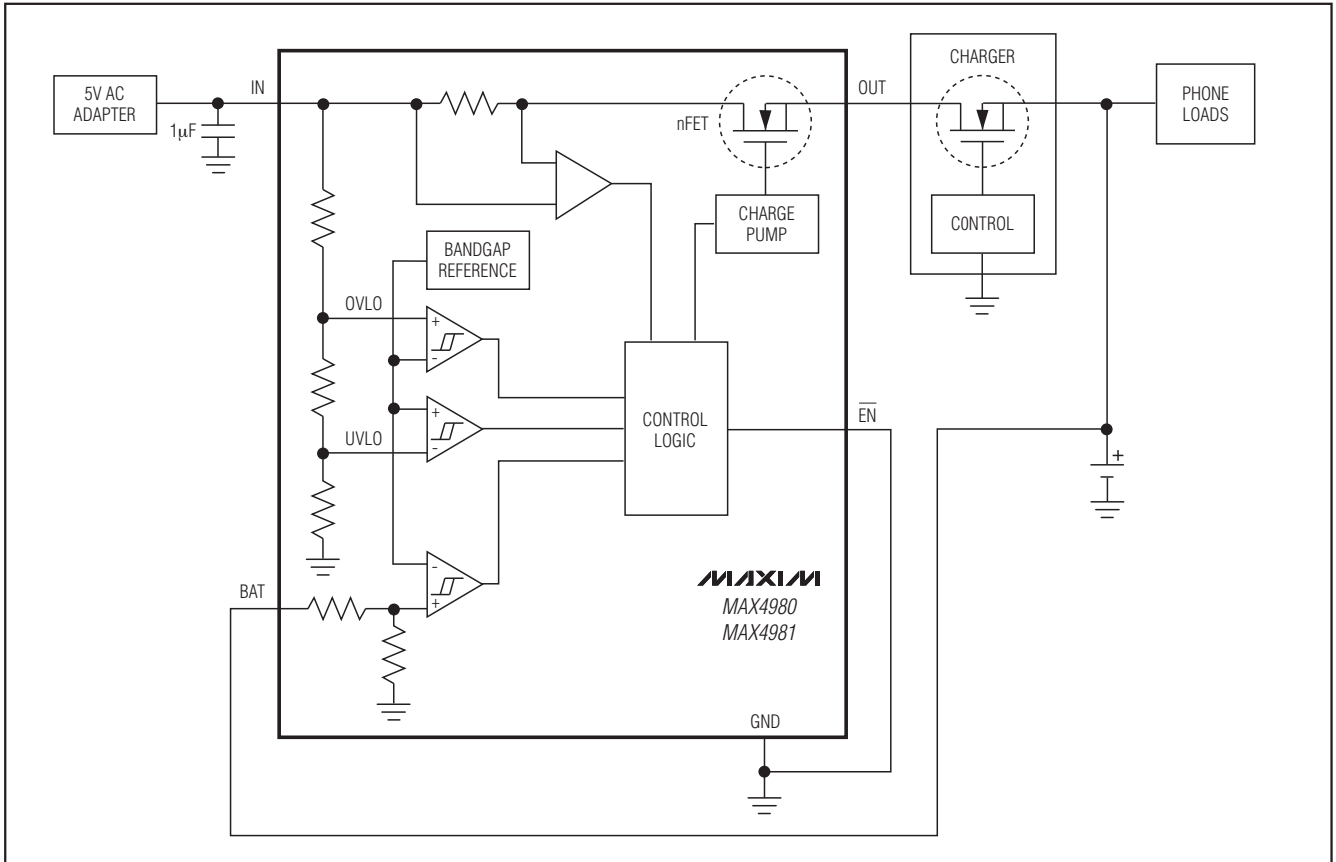
芯片信息

图3所示为人体模式，图4所示是对低阻放电时的电流波形。该模型包括一个100pF的电容，将电容充电至所要求的ESD测试电压，然后通过一个1.5kΩ的电阻对器件放电。

PROCESS: BiCMOS

具有有限流功能的 过压保护器

典型应用电路



封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询

www.maxim-ic.com.cn/packages。

封装类型	封装编码	文档编号
8 TDFN-EP	T823-1	21-0174

Maxim北京办事处

北京 8328信箱 邮政编码 100083

免费电话：800 810 0310

电话：010-6211 5199

传真：010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

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

© 2008 Maxim Integrated Products

Maxim是Maxim Integrated Products, Inc.的注册商标。