

# 可提供稳压输出的 电池备份电路

## 概述

MAX16023/MAX16024低功耗电池备份电路提供稳压输出，能够提供高达100mA的输出电流。MAX16023/MAX16024包括一个低压差稳压器、微处理器( $\mu$ P)复位电路以及电池切换电路。其它功能还包括手动复位、电源失效检测比较器和电池供电指示器。这两款器件减少了外部元件的数量，减小了电路板空间并提高了可靠性。

MAX16023/MAX16024非常适合为存储敏感数据的存储器提供备份电源，例如静态随机存取存储器(SRAM)或实时时钟(RTC)。电源电压跌落时，通过 $V_{CC}$ 供电的稳压输出切换至备份电源。MAX16023/MAX16024可接受1.53V至5.5V输入，并可提供固定的1.2V、1.8V、2.5V、3.0V和3.3V标准输出电压。MAX16024可通过外部电阻分压器设置输出电压。所有输出均采用推挽或漏极开路配置。

MAX16023提供一路电源失效检测比较器，用于监测额外的电压或提供预警。其它功能还包括手动复位输入(MAX16023/MAX16024)，MAX16024还具有电池供电指示和芯片使能选通功能。

MAX16023/MAX16024提供8引脚或10引脚TDFN封装，工作在-40°C至+85°C温度范围。

## 应用

RTC/SRAM主电源和备份电源

工业控制

GPS系统

机顶盒

零售终端(POS)

便携式/电池供电设备

## 特性

- ◆ 系统监测5V、3.3V、3V、2.5V或1.8V电源电压
- ◆ 100mA低压差稳压器
- ◆ 工厂预置和可调节输出电压
- ◆ 1.53V至5.5V工作电压范围
- ◆ 低功耗：4 $\mu$ A (典型值)
- ◆ 电源失效检测比较器能够检测低至0.6V的电压
- ◆ 电池接通指示
- ◆ 电池保鲜
- ◆ 内置CE信号选通，1.5ns传输延迟(MAX16024)
- ◆ 经过去抖的手动复位输入
- ◆ 145ms (最小值)复位超时周期
- ◆ 小型8引脚或10引脚TDFN封装
- ◆ 经过UL<sup>®</sup>认证，符合IEC 60950-1规范

## 订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX16023_TA__+T	-40°C to +85°C	8 TDFN-EP*
MAX16024_TB__+T	-40°C to +85°C	10 TDFN-EP*

第一个“\_”符号表示复位输出选项。这个位置的符号“L”表示推挽输出，而符号“P”则表示开漏输出。第二个“\_”符号表示复位门限(表1)。最后两个“\_”则表示输出电压(表2)。对于MAX16024可调输出电压版本，没有最后两个指示符。

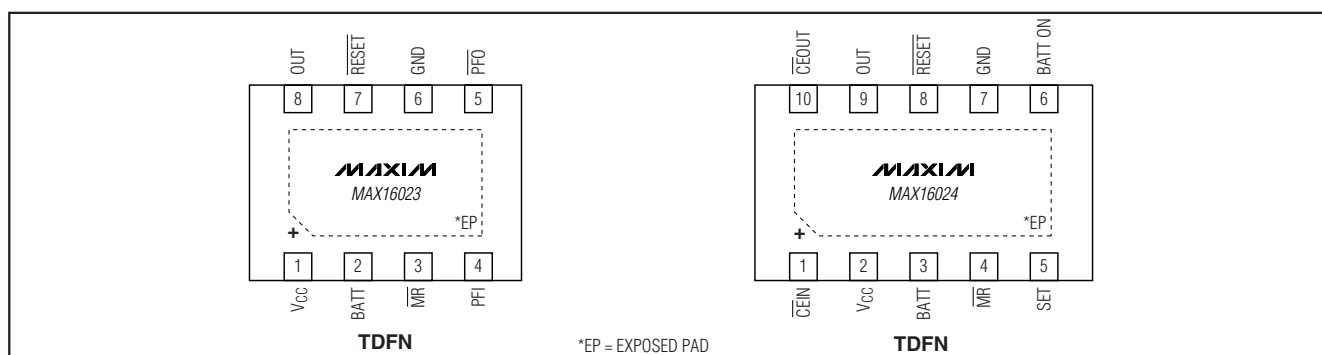
+表示无铅/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

\*EP = 裸焊盘。

UL是Underwriters Laboratories, Inc.的注册商标。

## 引脚配置



# 可提供稳压输出的 电池备份电路

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

$V_{CC}$ , BATT, OUT to GND	-0.3V to +6V
RESET, PFO, BATT ON (all open drain) to GND	-0.3V to +6V
RESET, PFO, BATT ON (all push-pull) to GND	-0.3V to ( $V_{OUT} + 0.3V$ )
PFI, CEIN, CEOUT to GND	-0.3V to ( $V_{OUT} + 0.3V$ )
MR to GND	-0.3V to ( $V_{CC} + 0.3V$ )
Input Current	
$V_{CC}$ Peak Current	1A
$V_{CC}$ Continuous Current	250mA
BATT Peak Current	500mA
BATT Continuous Current	70mA

Output Current	
OUT Short Circuit to GND Duration	10s
RESET, BATT ON, CEOUT	20mA
Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ )	
8-Pin TDFN (derate 24.4mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$ )	1951mW
10-Pin TDFN (derate 24.4mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$ )	1951mW
Thermal Resistance (Note 1)	
$\theta_{JA}$ (8-Pin and 10-Pin TDFN)	41 $^\circ\text{C}/\text{W}$
Operating Temperature Range	-40 $^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$
Junction Temperature	+150 $^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	-65 $^\circ\text{C}$ to +150 $^\circ\text{C}$
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300 $^\circ\text{C}$

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

( $V_{CC} = 1.53\text{V}$  to  $5.5\text{V}$ ,  $V_{BATT} = 3\text{V}$ , reset not asserted,  $T_A = T_J = -40^\circ\text{C}$  to  $+85^\circ\text{C}$ ,  $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = T_J = +25^\circ\text{C}$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Operating Voltage Range	$V_{CC}$ , $V_{BATT}$	(Note 3)	1.53		5.5	V	
Supply Current	$I_{CC}$	$V_{CC} = \text{LDO} + 0.5\text{V}$ , no load	LDO = 1.2V	4.3	6	$\mu\text{A}$	
			LDO = 1.8V	4.7	7		
			LDO = 2.5V	5.2	7.5		
			LDO = 3V	5.5	8		
			LDO = 3.3V	5.7	8		
		$V_{CC} = \text{LDO} + 0.5\text{V}$ , $I_{OUT} = 20\text{mA}$	LDO = 1.2V	16	20		
			LDO = 1.8V	16	21		
			LDO = 2.5V	16	18.1		
			LDO = 3V	17	18.6		
			LDO = 3.3V	17	19		
Supply Current in Battery-Backup Mode	$I_{BATT}$	$V_{CC} = 0$ , $V_{BATT} = 3\text{V}$ , no dropout, no load		3.5	5.26	$\mu\text{A}$	
BATT Standby Current		$V_{CC} > V_{BATT} + 0.2\text{V}$	-0.01		+0.01	$\mu\text{A}$	
SET Reference Voltage	$V_{SET}$	MAX16024_TB_, $V_{CC} = 2.2\text{V}$	1.144	1.2	1.272	V	
SET Input Leakage Current		MAX16024_TB_, SET = 1.2V	-20		+20	nA	
Output Voltage Range	$V_{OUT}$	MAX16024_TB_, $V_{CC} > V_{OUT}$	1.8		5.25	V	
Output Voltage Accuracy		$I_{OUT} = 1\text{mA}$	LDO = 1.2V	1.145	1.2	1.270	V
			LDO = 1.8V	1.704	1.8	1.900	
			LDO = 2.5V	2.368	2.5	2.634	
			LDO = 3V	2.837	3	3.165	
			LDO = 3.3V	3.114	3.3	3.482	

# 可提供稳压输出的 电池备份电路

MAX16023/MAX16024

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{CC} = 1.53V$  to  $5.5V$ ,  $V_{BATT} = 3V$ , reset not asserted,  $T_A = T_J = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ ,  $C_{OUT} = 10\mu F$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = T_J = +25^{\circ}C$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Line Regulation		$V_{CC} = (V_{OUT} + 1V)$ to $(V_{OUT} + 2V)$ , $I_{OUT} = 1mA$		0.2	1.0	%/V
Load Regulation		$V_{CC} = V_{OUT} + 1V$ , $I_{OUT} = 1mA$ to $2mA$		0.15	1.0	%
Dropout Voltage		$I_{OUT} = 50mA$ (Note 4)	LDO = 1.2V	500		mV
			LDO = 1.8V	200		
			LDO = 2.5V	180		
			LDO = 3V	150		
			LDO = 3.3V	150		
Output Current Limit		$V_{CC} = 1.6V$		75		mA
		$V_{CC} \geq 2V$		150		
Battery Freshness Leakage Current		$V_{BATT} = 5.5V$			10	nA
<b>RESET OUTPUT (<math>\overline{RESET}</math>)</b>						
Reset Threshold	$V_{TH}$		(See Table 1)			V
$V_{CC}$ Falling to Reset Delay	$t_{RD}$	$V_{CC}$ falling at 10V/ms		20		$\mu s$
Reset Timeout Period	$t_{RP}$	$V_{CC}$ rising	145	215	285	ms
$\overline{RESET}$ Output Low Voltage	$V_{OL}$	$V_{OUT} = 3.3V$ , $I_{SINK} = 3.2mA$ , $\overline{RESET}$ asserted			0.3	V
		$V_{OUT} = 1.8V$ , $I_{SINK} = 1mA$ , $\overline{RESET}$ asserted			0.3	
		$V_{OUT} = 1.2V$ , $I_{SINK} = 100\mu A$ , $\overline{RESET}$ asserted			0.3	
$\overline{RESET}$ Output High Voltage (Push-Pull Output)	$V_{OH}$	$V_{CC} \geq 1.1 \times V_{TH}$ , $I_{SOURCE} = 100\mu A$ , $\overline{RESET}$ deasserted	$V_{OUT} - 0.3V$			V
$\overline{RESET}$ Output Leakage Current (Open-Drain Output)		$V_{\overline{RESET}} = 5.5V$ , reset deasserted			1	$\mu A$
<b>POWER-FAIL COMPARATOR (PFI, <math>\overline{PFO}</math>)</b>						
PFI Input Threshold	$V_{PFI}$	$V_{PFI}$ falling, $1.6V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	0.570	0.590	0.611	V
PFI Input Hysteresis	$V_{PFI-HYS}$		30			mV
PFI Input Current	$I_{PFI}$		-1		+1	$\mu A$
$\overline{PFO}$ Output Low Voltage		$V_{OUT} = 1.8V$ , $I_{SINK} = 1mA$ , $\overline{PFO}$ asserted			0.3	V
		$V_{OUT} = 1.2V$ , $I_{SINK} = 100\mu A$ , $\overline{PFO}$ asserted			0.3	
$\overline{PFO}$ Output High Voltage (Push-Pull Output)		$I_{SOURCE} = 100\mu A$ , $\overline{PFO}$ deasserted	$V_{OUT} - 0.3V$			V
$\overline{PFO}$ Leakage Current (Open-Drain Output)		$V_{\overline{PFO}} = 5.5V$ , $\overline{PFO}$ deasserted			1	$\mu A$
$\overline{PFO}$ Delay Time		$(V_{PFI} + 100mV)$ to $(V_{PFI} - 100mV)$		20		$\mu s$
<b>MANUAL RESET (<math>\overline{MR}</math>)</b>						
Input Low Voltage	$V_{IL}$		$0.3 \times V_{CC}$			V
Input High Voltage	$V_{IH}$		$0.7 \times V_{CC}$			
Pullup Resistance		Pullup resistance to $V_{CC}$	20	30		$k\Omega$
Glitch Immunity				100		ns
$\overline{MR}$ to Reset Delay				120		ns

# 可提供稳压输出的 电池备份电路

MAX16023/MAX16024

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{CC} = 1.53V$  to  $5.5V$ ,  $V_{BATT} = 3V$ , reset not asserted,  $T_A = T_J = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ ,  $C_{OUT} = 10\mu F$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = T_J = +25^{\circ}C$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>BATTERY-ON INDICATOR (BATT ON)</b>						
Output Low Voltage	$V_{OL}$	$V_{OUT} = 1.2V$ , $I_{SINK} = 100\mu A$ , BATT ON deasserted			0.3	V
		$V_{OUT} = 1.8V$ , $I_{SINK} = 1mA$ , BATT ON deasserted			0.3	
		$V_{OUT} = 3.3V$ , $I_{SINK} = 3.2mA$ , BATT ON deasserted			0.3	
Output High Voltage (Push-Pull Output)	$V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 100\mu A$ , BATT ON asserted	$V_{OUT} - 0.3V$			V
Output Leakage Current (Open-Drain Output)		$V_{CC} = 5.5V$			1	$\mu A$
Output Short-Circuit Current		Sink current, $V_{CC} = 5V$ (Note 6)		60		mA
<b>CE GATING (<math>\overline{CEIN}</math>, <math>\overline{CEOUT}</math>)</b>						
$\overline{CEIN}$ Leakage Current		Reset asserted, $V_{CC} = 0.9 \times V_{TH}$ or 0	-1		+1	$\mu A$
$\overline{CEIN}$ to $\overline{CEOUT}$ Resistance		$V_{CC} = 5V$ , reset deasserted		8	50	$\Omega$
$\overline{CEOUT}$ Short-Circuit Current		Reset asserted, $\overline{CEOUT} = 0$		0.75	2	mA
$\overline{CEIN}$ to $\overline{CEOUT}$ Propagation Delay		$50\Omega$ source, $C_{LOAD} = 50pF$ , $V_{CC} = 4.75V$		1.5	7	ns
Output High Voltage	$V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 100\mu A$ , reset asserted	$V_{OUT} - 0.3V$			V
Reset to $\overline{CEOUT}$ Delay				12		$\mu s$

**Note 2:** All devices are 100% production tested at  $T_A = +25^{\circ}C$  and  $T_A = +85^{\circ}C$ . Limits over temperature are guaranteed by design.

**Note 3:**  $V_{BATT}$  can be 0 anytime or  $V_{CC}$  can go down to 0 if  $V_{BATT}$  is active (except at startup).

**Note 4:** Dropout voltage is defined as  $(V_{IN} - V_{OUT})$  when  $V_{OUT}$  is 2% below the value of  $V_{OUT}$  when  $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ .

**Note 5:**  $\overline{CEIN}$  to  $\overline{CEOUT}$  resistance is tested with  $V_{CC} = 5V$  and  $V_{\overline{CEIN}} = 0$  or  $5V$ .

**Note 6:** Use external current-limiting resistor to limit current to 20mA (max).

# 可提供稳压输出的 电池备份电路

MAX16023/MAX16024

表1. 复位门限范围

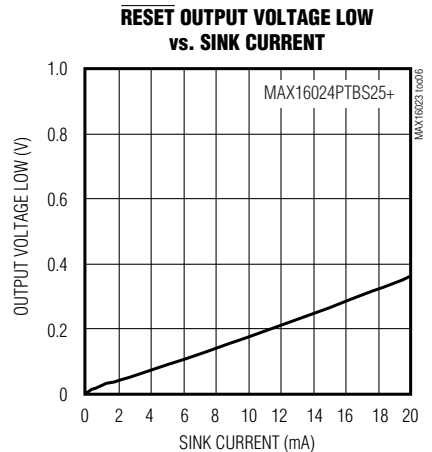
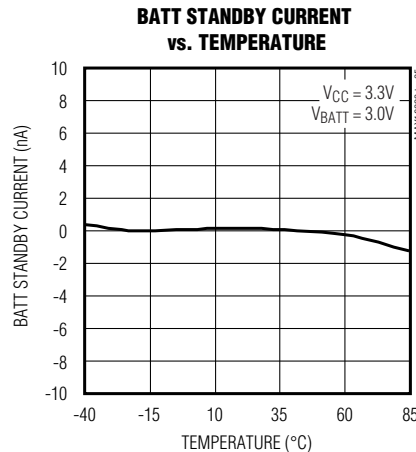
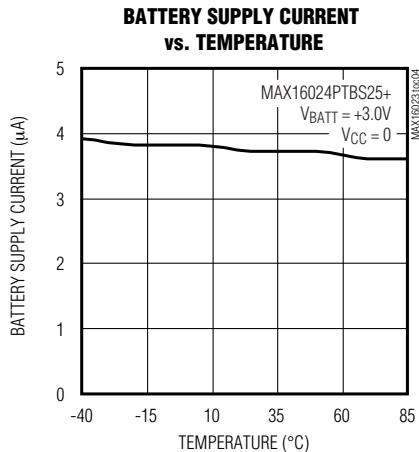
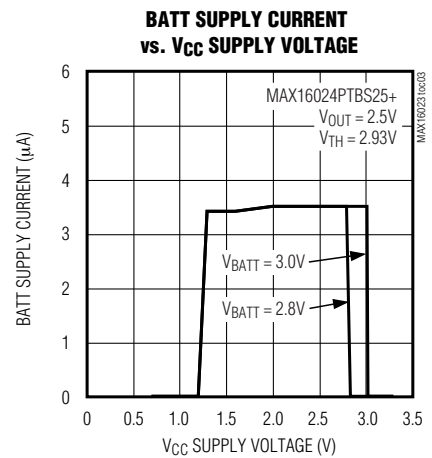
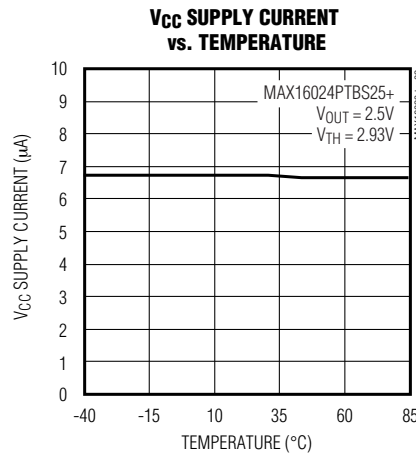
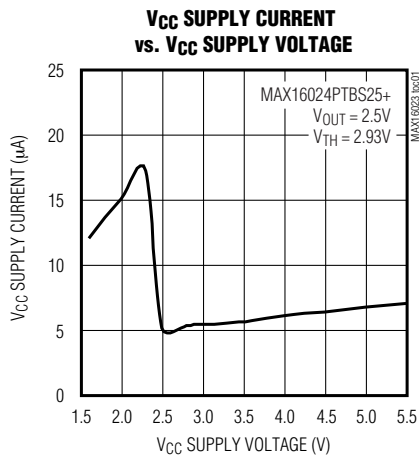
SUFFIX	RESET THRESHOLD RANGES (V)		
	MIN	TYP	MAX
L	4.508	4.63	4.906
M	4.264	4.38	4.635
T	2.991	3.08	3.239
S	2.845	2.93	3.080
R	2.549	2.63	2.755
Z	2.243	2.32	2.425
Y	2.117	2.19	2.288
W	1.603	1.67	1.733
V	1.514	1.575	1.639

表2. 固定输出电压

SUFFIX	NOMINAL OUTPUT VOLTAGE (V)
33	3.3
30	3.0
25	2.5
18	1.8
12	1.2

## 典型工作特性

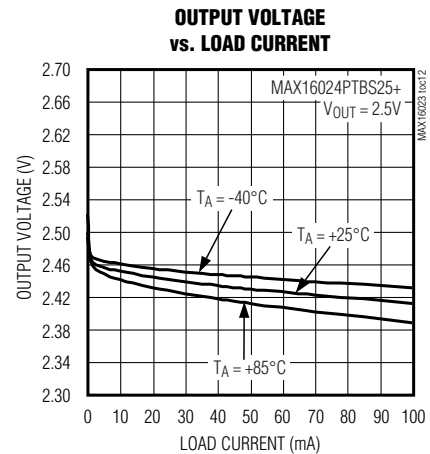
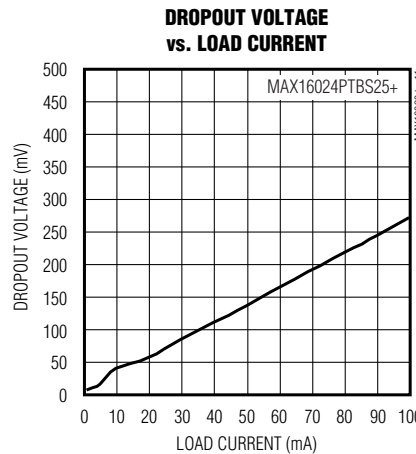
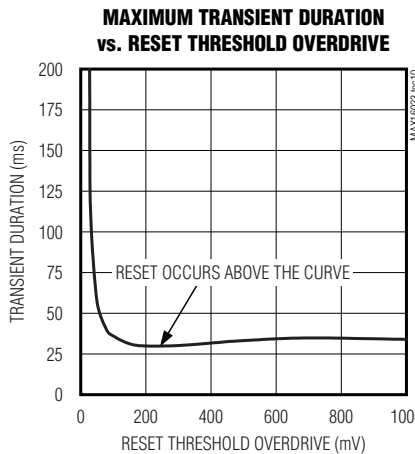
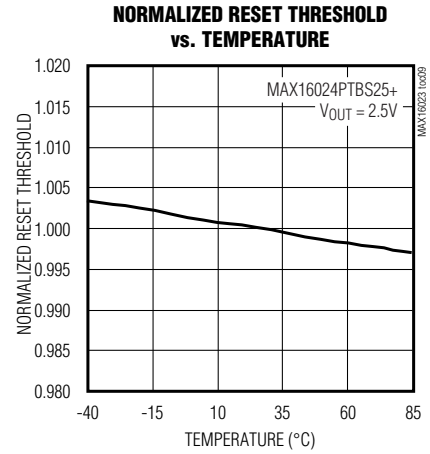
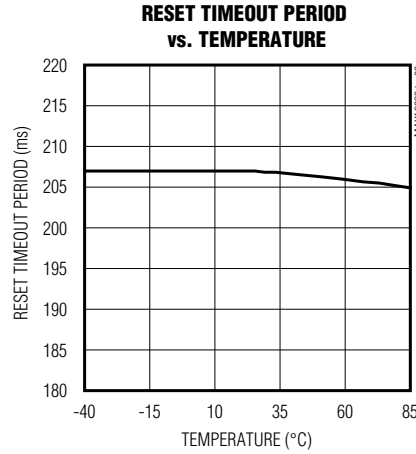
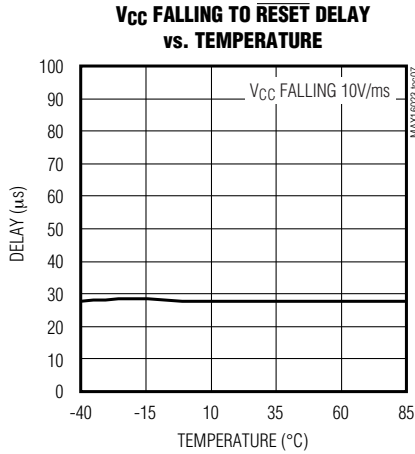
( $V_{CC} = 5V$ ,  $V_{BATT} = 0$ ,  $I_{OUT} = 0$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# 可提供稳压输出的 电池备份电路

## 典型工作特性(续)

( $V_{CC} = 5V$ ,  $V_{BATT} = 0$ ,  $I_{OUT} = 0$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

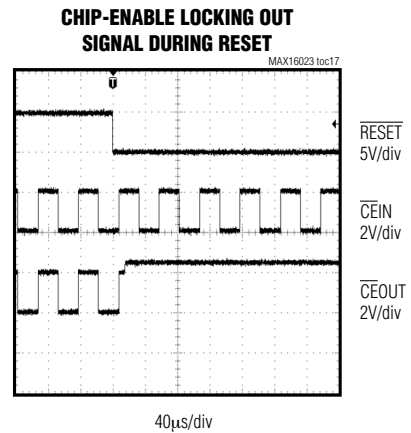
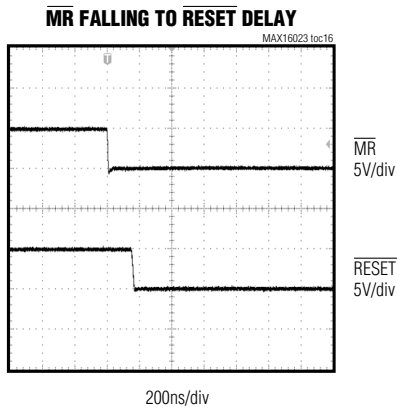
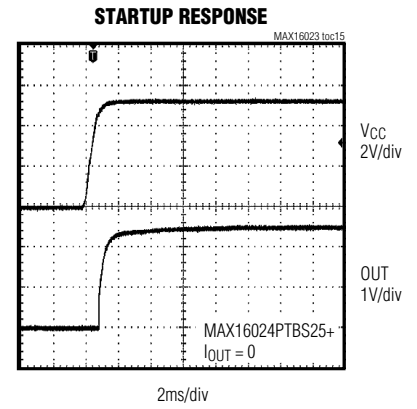
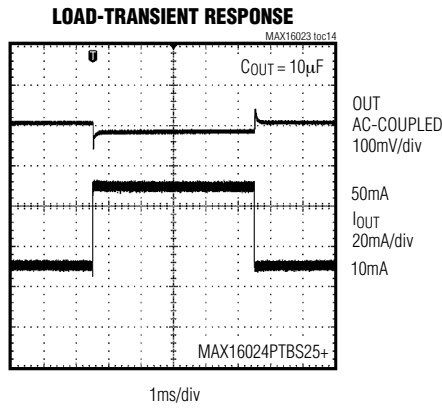
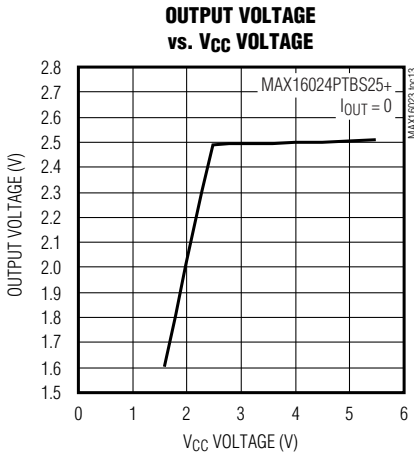


# 可提供稳压输出的 电池备份电路

典型工作特性(续)

( $V_{CC} = 5V$ ,  $V_{BATT} = 0$ ,  $I_{OUT} = 0$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

MAX16023/MAX16024



# 可提供稳压输出的 电池备份电路

MAX16023/MAX16024

引脚说明

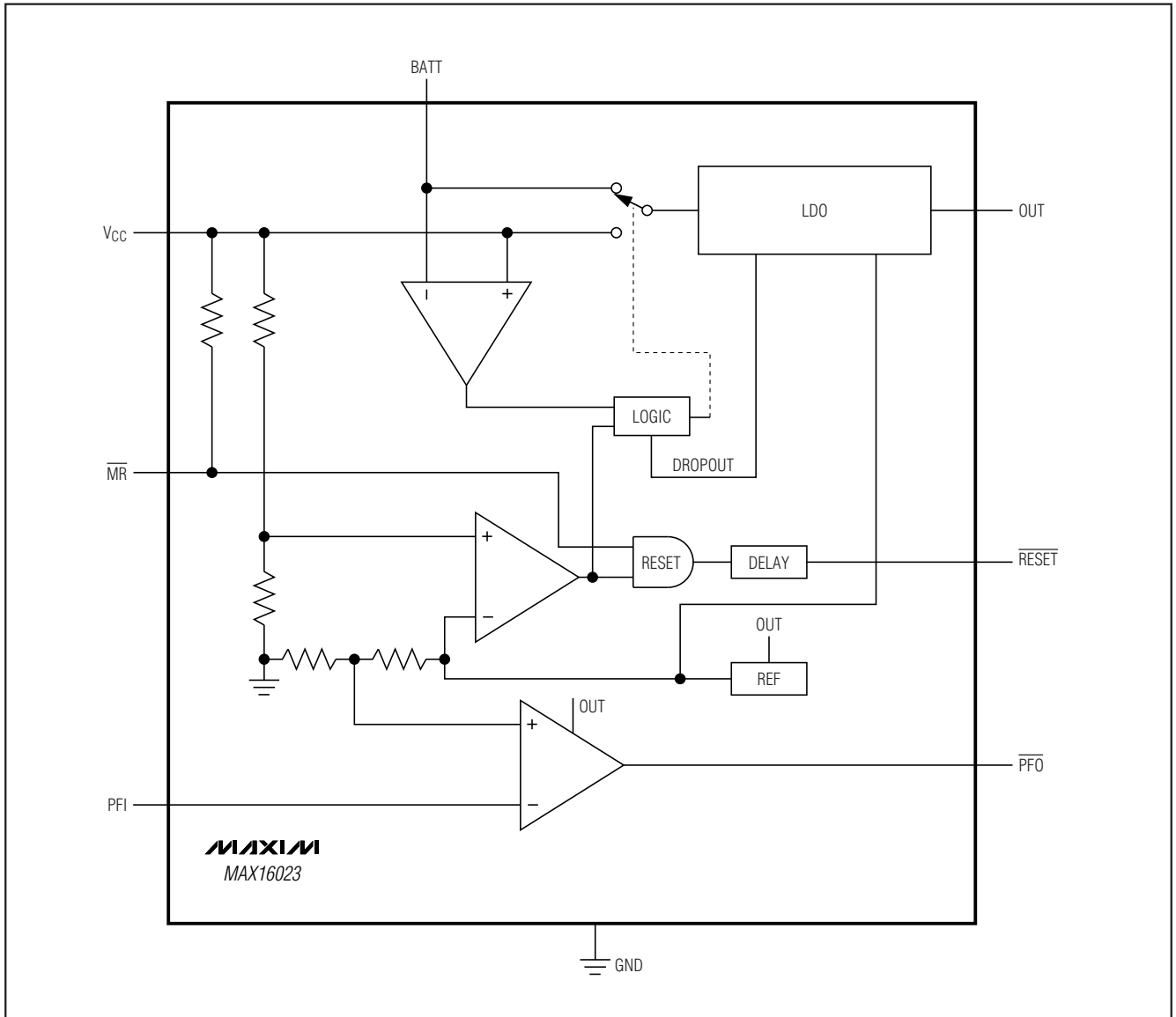
引脚		名称	功能
MAX16023	MAX16024		
1	2	V <sub>CC</sub>	电源电压输入。采用0.1μF电容旁路V <sub>CC</sub> 至GND。
2	3	BATT	备份电池输入。如果V <sub>CC</sub> 低于复位门限(V <sub>TH</sub> )，V <sub>BATT</sub> ≥ V <sub>CC</sub> ，且稳压器进入非稳压区域，稳压器由BATT供电。如果V <sub>BATT</sub> < V <sub>CC</sub> ，稳压器由V <sub>CC</sub> 供电。采用0.1μF电容旁路BATT至GND。
3	4	$\overline{\text{MR}}$	低电平有效、手动复位输入。当 $\overline{\text{MR}}$ 拉低时，触发 $\overline{\text{RESET}}$ 为低电平。 $\overline{\text{MR}}$ 由低变高后， $\overline{\text{RESET}}$ 在复位超时周期内仍保持低电平。不使用该引脚时，将 $\overline{\text{MR}}$ 接至OUT或悬空。 $\overline{\text{MR}}$ 内部通过30kΩ上拉电阻连接到V <sub>CC</sub> 。
4	—	PFI	电源失效比较器输入。连接PFI至电阻分压器，将PFI设置到所要求的门限。PFI输入以内部V <sub>PFI</sub> 门限为参考。V <sub>PFI-HYS</sub> 内部滞回提供噪声抑制，电源失效比较器由OUT供电。
5	—	$\overline{\text{PFO}}$	低电平有效的电源失效比较器输出。V <sub>PFI</sub> 低于内部V <sub>PFI</sub> 门限时， $\overline{\text{PFO}}$ 变低。当V <sub>PFI</sub> 高于V <sub>PFI</sub> + V <sub>PFI-HYS</sub> 滞回时， $\overline{\text{PFO}}$ 变高。
6	7	GND	地。
7	8	$\overline{\text{RESET}}$	低电平有效复位输出。当V <sub>CC</sub> 低于复位门限或 $\overline{\text{MR}}$ 拉低时，触发 $\overline{\text{RESET}}$ 为低电平。V <sub>CC</sub> 高于复位门限并且 $\overline{\text{MR}}$ 拉高后， $\overline{\text{RESET}}$ 在复位超时周期内仍将保持低电平。 $\overline{\text{RESET}}$ 提供推挽和开漏输出选项。
8	9	OUT	线性稳压器输出电压。所有器件均提供工厂预设的1.2V、1.8V、2.5V、3.0V或3.3V固定电压。MAX16024还提供可调输出电压(1.8V至5.25V)，通过10μF电容旁路OUT至GND。
—	1	$\overline{\text{CEIN}}$	片选输入。CE选通电路的输入，不用时，将其连接到GND或OUT。
—	5	SET	用于设置输出电压的输入端。对于固定输出电压版本(MAX16024_TB___)，没有使用SET，SET接GND。对于MAX16024_TB_，将SET连接至外部分压电阻，能够将输出电压设置在1.8V和5.25V之间。
—	6	BATT ON	高电平有效的电池接通指示输出。当器件进入电池备份模式时，BATT ON变高。
—	10	$\overline{\text{CEOUT}}$	低电平有效的片选输出。只有在 $\overline{\text{CEIN}}$ 为低电平且没有进入复位状态时， $\overline{\text{CEOUT}}$ 才为低电平。触发复位时，如果 $\overline{\text{CEIN}}$ 为低电平， $\overline{\text{CEOUT}}$ 将继续保持12μs(典型值)的低电平状态然后变高，或者当 $\overline{\text{CEIN}}$ 变高时跳变到高电平，具体取决于首先发生哪个条件。
—	—	EP	裸焊盘，内部接GND。将EP接至大面积地平面有助于改善散热。不要将EP作为器件的唯一接地点。



# 可提供稳压输出的 电池备份电路

功能框图

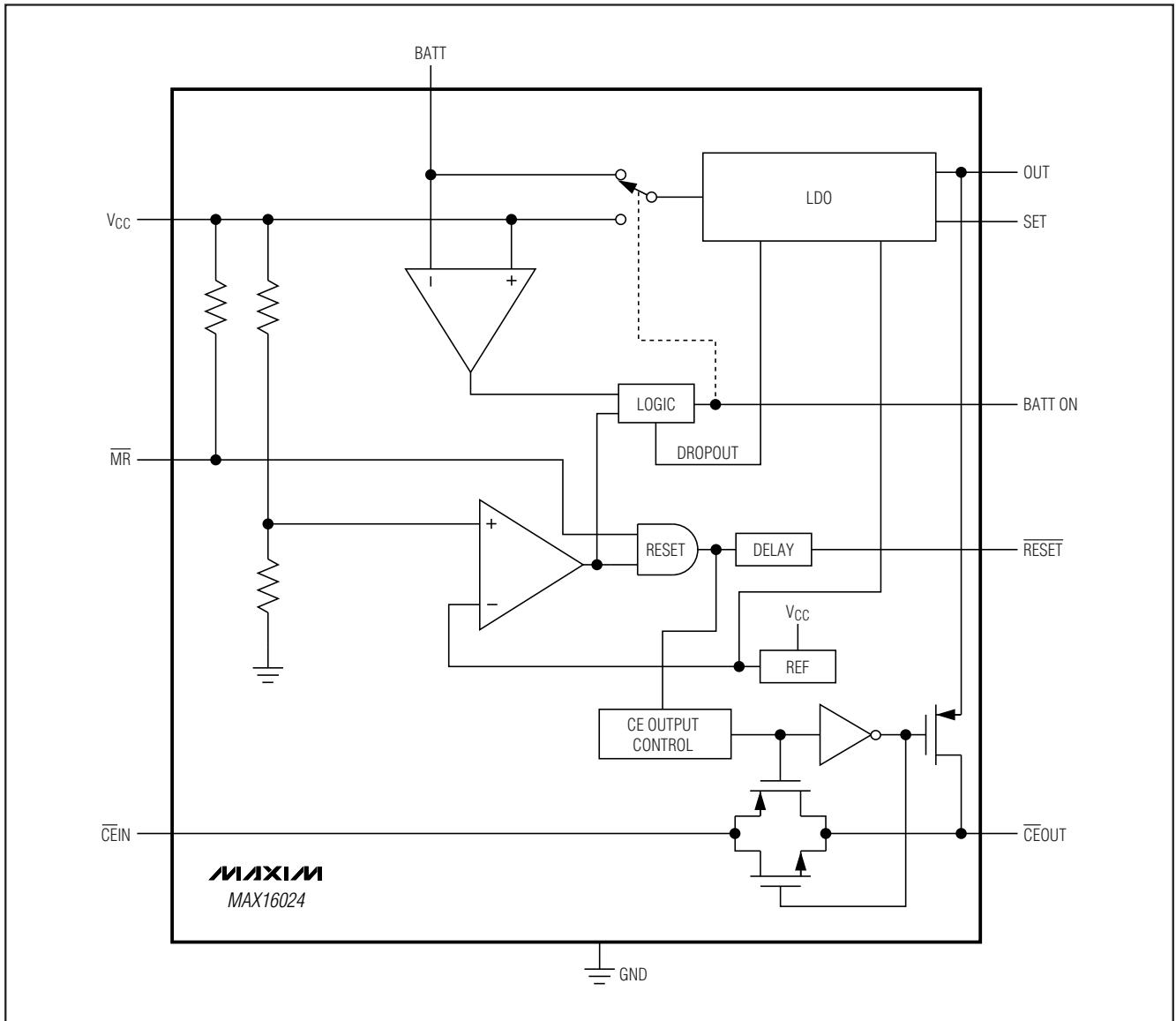
MAX16023/MAX16024



# 可提供稳压输出的 电池备份电路

MAX16023/MAX16024

功能框图(续)



## 可提供稳压输出的 电池备份电路

### 详细说明

典型应用电路给出了使用MAX16024的典型连接，OUT为SRAM供电。如果 $V_{CC}$ 高于复位门限( $V_{TH}$ )，或者 $V_{CC}$ 低于 $V_{TH}$ 但高于 $V_{BATT}$ ，稳压器将由 $V_{CC}$ 供电。如果 $V_{CC} < V_{TH}$ ， $V_{CC} < V_{BATT}$ ，稳压器进入非稳压状态，此时稳压器将由BATT供电(参见功能框图)。OUT由 $V_{CC}$ 供电时可源出最高100mA的电流。

### 备份电池切换

在断电和电源失效情况下，往往需要保存RAM内的数据内容。MAX16023/MAX16024的BATT带有备份电池切换电路，当 $V_{CC}$ 跌落时将自动切换到备份电源供电。MAX16024带有BATT ON输出，进入电池备份模式时该引脚变为高电平。满足以下三个条件时，器件切换到电池备份模式：

- 1)  $V_{CC}$  低于复位门限。
- 2)  $V_{CC}$  低于 $V_{BATT}$ 。
- 3) 稳压器进入非稳压状态(除1.2V输出电压版本)。

### 片选信号的选通(MAX16024)

MAX16024提供内部CE信号的选通控制，可避免在电源失效或断电时向CMOS RAM写入错误数据。正常工作期间，CE选通使能并将CE瞬变直接传送到输出。触发复位输出时，该选通通道被禁止，以避免破坏CMOS RAM内的数据， $\overline{CEOUT}$ 通过内部电流源被拉高至OUT。 $\overline{CEIN}$ 至 $\overline{CEOUT}$ 之间的1.5ns传输延迟使器件可以配合大多数 $\mu P$ 和高速DSP工作。

正常工作模式下(没有复位)， $\overline{CEIN}$ 通过低导通电阻的传输门连接到 $\overline{CEOUT}$ 。复位时，如果 $\overline{CEIN}$ 为高电平，则无论随后 $\overline{CEIN}$ 如何变化， $\overline{CEOUT}$ 在复位状态下均保持高电平。复位时，如果 $\overline{CEIN}$ 为低电平， $\overline{CEOUT}$ 将保持12 $\mu s$ 的低电平，以完成读/写操作。12 $\mu s$ 延迟后， $\overline{CEOUT}$ 将变为高电平、无论 $\overline{CEIN}$ 随后如何变化，复位期间输出都将保持在高电平。当 $\overline{CEOUT}$ 与 $\overline{CEIN}$ 断开时， $\overline{CEOUT}$ 有源上拉至OUT。

片选电路的传输延时取决于驱动 $\overline{CEIN}$ 的源阻抗和 $\overline{CEOUT}$ 的容性负载。降低 $\overline{CEOUT}$ 的容性负载，将最大限度地减小传输延时，同时应该采用低阻输出的驱动器。

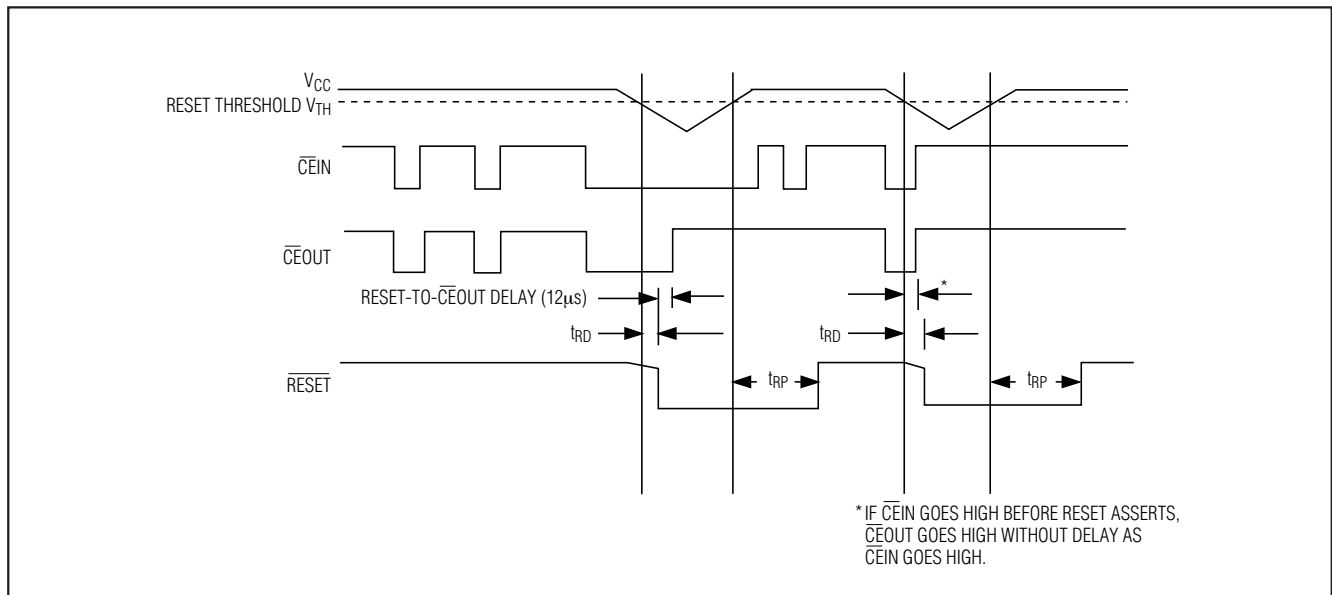


图1. 复位和片选时序

## 可提供稳压输出的 电池备份电路

### 手动复位输入(MAX16023/MAX16024)

很多基于 $\mu\text{P}$ 的产品需要手动复位功能,从而允许操作人员、测试人员或外部逻辑电路启动复位过程。对于MAX16023/MAX16024,  $\overline{\text{MR}}$ 为逻辑低电平时将触发 $\overline{\text{RESET}}$ 。当 $\overline{\text{MR}}$ 为低电平时,  $\overline{\text{RESET}}$ 保持复位状态。 $\overline{\text{MR}}$ 变高后,经过最小145ms ( $t_{\text{RP}}$ )的超时周期后 $\overline{\text{RESET}}$ 解除复位。 $\overline{\text{MR}}$ 在内部通过30k $\Omega$ 上拉电阻连接到 $V_{\text{CC}}$ 。 $\overline{\text{MR}}$ 可以由TTL/CMOS逻辑电平或开漏/集电极输出驱动。可以在 $\overline{\text{MR}}$ 与GND之间连接一个常开的瞬态开关,提供手动复位功能,无需外部去抖电路。如果 $\overline{\text{MR}}$ 由长电缆驱动或设备工作在嘈杂环境下,需要在 $\overline{\text{MR}}$ 和GND之间连接一个0.1 $\mu\text{F}$ 的电容,以提供额外的噪声抑制功能。

### 电池连接指示器(MAX16024)

当进入电池备份模式时,MAX16024的BATT ON输出变高。使用BATT ON指示电池切换状态。

### 电池保鲜

在第一次连接 $V_{\text{CC}}$ 之前,MAX16023/MAX16024的电池保鲜功能可以确保备份电池不与内部电路和OUT连接。保证最终产品在第一次使用时,连接到BATT的备份电池是全新的。

内部保鲜锁存功能可以保持闭锁状态,避免BATT在 $V_{\text{CC}}$ 第一次上电之前为OUT供电。当 $V_{\text{CC}}$ 随后关闭时,BATT开始为OUT供电。

可以按照以下方式重新使能保鲜功能(MAX16023/MAX16024):

- 1) 将电池接BATT。
- 2)  $V_{\text{CC}}$ 降至0。
- 3) 将 $\overline{\text{MR}}$ 驱动至高于 $V_{\text{BATT}} + 1.2\text{V}$ 至少3 $\mu\text{s}$ 。
- 4) OUT拉至0。

### 复位输出(MAX16023/MAX16024)

$\mu\text{P}$ 复位输入能够使 $\mu\text{P}$ 在已知状态下启动。上电、断电和低电压状态下,MAX16023/MAX16024  $\mu\text{P}$ 监控电路将触发

处理器复位,以避免代码运行错误。当 $V_{\text{CC}}$ 低于复位门限时,触发 $\overline{\text{RESET}}$ ,并在 $V_{\text{CC}}$ 上升超过复位门限后继续保持至少145ms ( $t_{\text{RP}}$ )的低电平时间。 $\overline{\text{MR}}$ 为低时,也触发 $\overline{\text{RESET}}$ 。 $\overline{\text{RESET}}$ 提供推挽和开漏两种输出配置。

### 电源失效比较器(MAX16023)

MAX16023提供额外的欠压比较器。当PFI电压低于 $V_{\text{PFT}}$ 门限时,  $\overline{\text{PFO}}$ 输出变低。电源失效比较器的常见应用包括:在电压稳定以前监测输入电压(例如电池),提供电源失效预警,使软件可以有序关闭系统。电源失效比较器具有典型的 $V_{\text{PFI-HYS}}$ 输入滞回,由OUT供电,与复位电路无关。如果不使用该功能,将PFI连接至GND。

### 稳压器输出

所有器件均提供1.2V、1.8V、2.5V、3.0V和3.3V固定输出电压。稳压器输出可提供最大100mA的负载电流。

MAX16024还提供固定和可调输出电压版本。利用连接在OUT、SET和GND之间的外部电阻分压网络(图2)设置输出电压,可以在1.8V至5.25V之间调节。将SET接GND,选择固定输出电压版本。

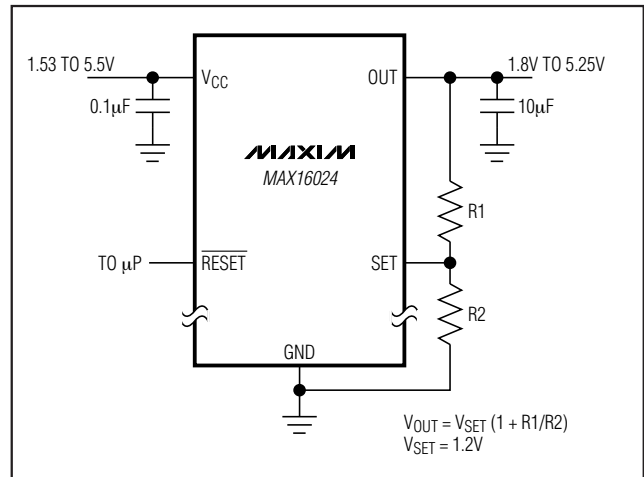


图2. 设置可调输出电压(MAX16024)

# 可提供稳压输出的 电池备份电路

## 应用信息

MAX16023/MAX16024 提供典型值为 10s 或更短时间的短路保护。如果 OUT 短路至地的时间超过 10s，可能损坏器件。采用 0.1μF 电容分别旁路 V<sub>CC</sub> 和 BATT 至 GND。OUT 和 GND 之间连接 10μF 的低 ESR 电容，所有电容应尽可能靠近器件放置。

## 监测其它电源

MAX16023 电源失效比较器通过连接至 PFI 的分压电阻可以监测正电压或负电压(图3和图4)。PFO 可向 μP 产生中断或触发复位。监测负电压时，可以将电阻分压器的顶端接 V<sub>CC</sub>，而电阻分压器的底端接至需要监测的负电压。

## 增加 PFI 滞回

电源失效比较器具有典型的 V<sub>PFI-HYS</sub> 输入滞回。这一滞回能够满足大多数通过外部分压电阻监测电源电压的应用需求(参见监测其它电源部分)。图5给出了在电源失效监测器上增加滞回的电路，选择 R1 与 R2 的比值，使得 V<sub>IN</sub> 低于所要求的触发门限(V<sub>TRIP</sub>)时，PFI 电压达到 V<sub>PFT</sub>。电阻 R3 用于增加滞回，R3 通常远远大于 R1 或 R2。R1 和 R2 的电流应至少为 100μA，以确保 1μA (最大值) 的 PFI 输入电流不会影响触发门限。R3 应大于 50kΩ，以避免负载过重拉低 PFO。增加电容 C1 可提供额外的噪声抑制。

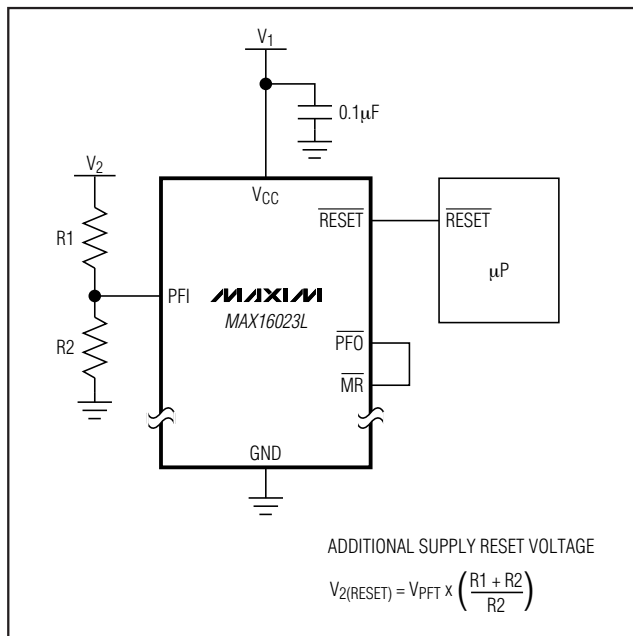


图3. 将 PFO 接 MR，监测其它电源

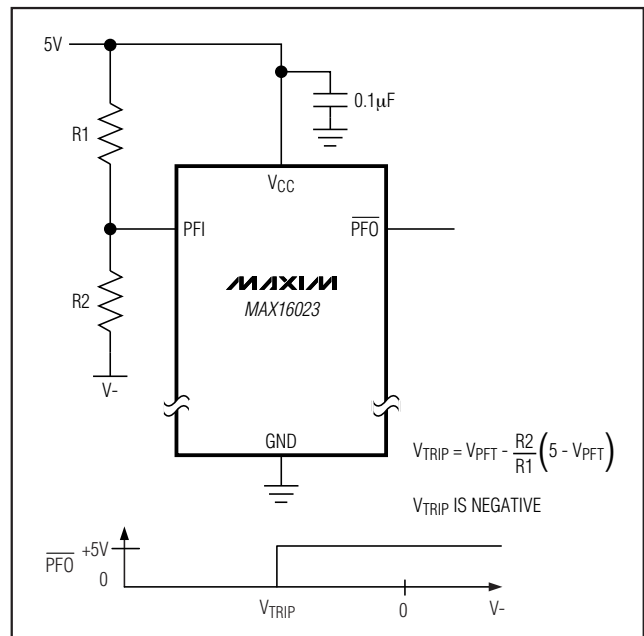


图4. 监测负电压

## 可提供稳压输出的 电池备份电路

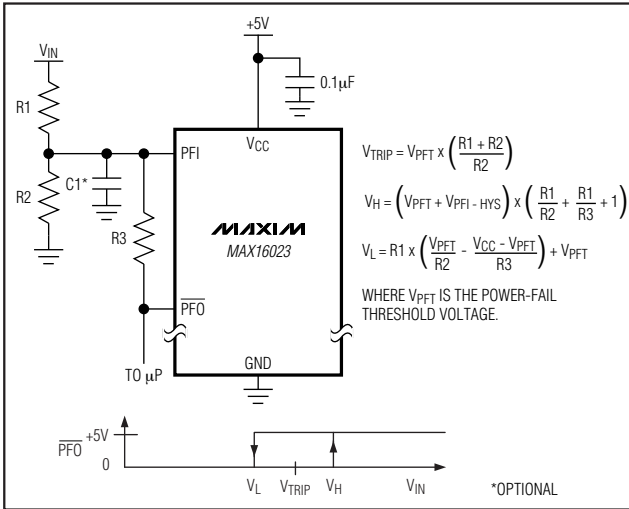


图5. 增加电源失效比较器的滞回

### 没有备份电源时的工作状况

MAX16023/MAX16024可提供电池备份功能。如果不使用备份电源，则将BATT连接至GND。

### 替换备份电池

当 $V_{CC}$ 高于 $V_{TH}$ 时，移除备份电源不会触发复位。 $V_{CC}$ 保持在复位门限以上时，器件不会进入电池备份模式。

### 负向 $V_{CC}$ 瞬变

MAX16023/MAX16024可抑制短暂的负向 $V_{CC}$ 电压。通常在 $V_{CC}$ 只有很短时间的扰动时没有必要复位 $\mu P$ 。将 $0.1\mu F$ 的旁路电容尽可能靠近 $V_{CC}$ 引脚放置，能够提供额外的瞬态保护能力。

### 电容选择与稳压器的稳定性

为保证稳定工作，应该在OUT和GND之间连接一个低ESR的 $10\mu F$ (最小值)输出电容。为降低噪声并改善负载瞬态响应和电源抑制能力，应采用较大的输出电容。

### 型号列表

PART	OUTPUT TYPE	RESET THRESHOLD VOLTAGE (V)	REGULATED OUTPUT VOLTAGE (V)	PART	OUTPUT TYPE	RESET THRESHOLD VOLTAGE (V)	REGULATED OUTPUT VOLTAGE (V)
MAX16023LTAL12+T	Push-Pull	4.63	1.2	MAX16024LTBL12+T	Push-Pull	4.63	1.2
MAX16023LTAL18+T	Push-Pull	4.63	1.8	MAX16024LTBL18+T	Push-Pull	4.63	1.8
MAX16023LTAL25+T	Push-Pull	4.63	2.5	MAX16024LTBL25+T	Push-Pull	4.63	2.5
MAX16023LTAL33+T	Push-Pull	4.63	3.3	MAX16024LTBL33+T	Push-Pull	4.63	3.3
MAX16023LTAM12+T	Push-Pull	4.38	1.2	MAX16024LTBM12+T	Push-Pull	4.38	1.2
MAX16023LTAM18+T	Push-Pull	4.38	1.8	MAX16024LTBM18+T	Push-Pull	4.38	1.8
MAX16023LTAM25+T	Push-Pull	4.38	2.5	MAX16024LTBM25+T	Push-Pull	4.38	2.5
MAX16023LTAM33+T	Push-Pull	4.38	3.3	MAX16024LTBM33+T	Push-Pull	4.38	3.3
MAX16023LTAT12+T	Push-Pull	3.08	1.2	MAX16024LTBT12+T	Push-Pull	3.08	1.2
MAX16023LTAT18+T	Push-Pull	3.08	1.8	MAX16024LTBT18+T	Push-Pull	3.08	1.8
MAX16023LTAT25+T	Push-Pull	3.08	2.5	MAX16024LTBT25+T	Push-Pull	3.08	2.5
MAX16023LTAS12+T	Push-Pull	2.93	1.2	MAX16024LTBS12+T	Push-Pull	2.93	1.2
<b>MAX16023LTAS18+T</b>	<b>Push-Pull</b>	<b>2.93</b>	<b>1.8</b>	MAX16024LTBS18+T	Push-Pull	2.93	1.8
MAX16023LTAS25+T	Push-Pull	2.93	2.5	MAX16024LTBS25+T	Push-Pull	2.93	2.5
MAX16023LTAR12+T	Push-Pull	2.63	1.2	MAX16024LTBR12+T	Push-Pull	2.63	1.2
MAX16023LTAR18+T	Push-Pull	2.63	1.8	MAX16024LTBR18+T	Push-Pull	2.63	1.8
MAX16023LTAR25+T	Push-Pull	2.63	2.5	MAX16024LTBR25+T	Push-Pull	2.63	2.5
MAX16023LTAZ12+T	Push-Pull	2.32	1.2	MAX16024LTBZ12+T	Push-Pull	2.32	1.2

# 可提供稳压输出的 电池备份电路

型号列表(续)

MAX16023/MAX16024

PART	OUTPUT TYPE	RESET THRESHOLD VOLTAGE (V)	REGULATED OUTPUT VOLTAGE (V)	PART	OUTPUT TYPE	RESET THRESHOLD VOLTAGE (V)	REGULATED OUTPUT VOLTAGE (V)
MAX16023LTAZ18+T	Push-Pull	2.32	1.8	<b>MAX16024LTBZ18+T</b>	<b>Push-Pull</b>	<b>2.32</b>	<b>1.8</b>
MAX16023LTAY12+T	Push-Pull	2.19	1.2	MAX16024LTBY12+T	Push-Pull	2.19	1.2
MAX16023LTAY18+T	Push-Pull	2.19	1.8	MAX16024LTBY18+T	Push-Pull	2.19	1.8
MAX16023LTAW12+T	Push-Pull	1.67	1.2	MAX16024LTBW12+T	Push-Pull	1.67	1.2
MAX16023LTAV12+T	Push-Pull	1.575	1.2	MAX16024LTBV12+T	Push-Pull	1.575	1.2
MAX16023PTAL12+T	Open-Drain	4.63	1.2	MAX16024PTBL12+T	Open-Drain	4.63	1.2
MAX16023PTAL18+T	Open-Drain	4.63	1.8	MAX16024PTBL18+T	Open-Drain	4.63	1.8
MAX16023PTAL25+T	Open-Drain	4.63	2.5	MAX16024PTBL25+T	Open-Drain	4.63	2.5
MAX16023PTAL33+T	Open-Drain	4.63	3.3	MAX16024PTBL33+T	Open-Drain	4.63	3.3
MAX16023PTAM12+T	Open-Drain	4.38	1.2	MAX16024PTBM12+T	Open-Drain	4.38	1.2
MAX16023PTAM18+T	Open-Drain	4.38	1.8	MAX16024PTBM18+T	Open-Drain	4.38	1.8
MAX16023PTAM25+T	Open-Drain	4.38	2.5	MAX16024PTBM25+T	Open-Drain	4.38	2.5
MAX16023PTAM33+T	Open-Drain	4.38	3.3	MAX16024PTBM33+T	Open-Drain	4.38	3.3
MAX16023PTAT12+T	Open-Drain	3.08	1.2	MAX16024PTBS12+T	Open-Drain	3.08	1.2
MAX16023PTAT18+T	Open-Drain	3.08	1.8	MAX16024PTBS18+T	Open-Drain	3.08	1.8
MAX16023PTAT25+T	Open-Drain	3.08	2.5	<b>MAX16024PTBS25+T</b>	<b>Open-Drain</b>	<b>3.08</b>	<b>2.5</b>
MAX16023PTAS12+T	Open-Drain	2.93	1.2	MAX16024PTBT12+T	Open-Drain	2.93	1.2
MAX16023PTAS18+T	Open-Drain	2.93	1.8	MAX16024PTBT18+T	Open-Drain	2.93	1.8
<b>MAX16023PTAS25+T</b>	<b>Open-Drain</b>	<b>2.93</b>	<b>2.5</b>	MAX16024PTBT25+T	Open-Drain	2.93	2.5
MAX16023PTAR12+T	Open-Drain	2.63	1.2	MAX16024PTBR12+T	Open-Drain	2.63	1.2
MAX16023PTAR18+T	Open-Drain	2.63	1.8	MAX16024PTBR18+T	Open-Drain	2.63	1.8
MAX16023PTAR25+T	Open-Drain	2.63	2.5	MAX16024PTBR25+T	Open-Drain	2.63	2.5
MAX16023PTAZ12+T	Open-Drain	2.32	1.2	MAX16024PTBZ12+T	Open-Drain	2.32	1.2
MAX16023PTAZ18+T	Open-Drain	2.32	1.8	MAX16024PTBZ18+T	Open-Drain	2.32	1.8
MAX16023PTAY12+T	Open-Drain	2.19	1.2	MAX16024PTBY12+T	Open-Drain	2.19	1.2
MAX16023PTAY18+T	Open-Drain	2.19	1.8	MAX16024PTBY18+T	Open-Drain	2.19	1.8
MAX16023PTAW12+T	Open-Drain	1.67	1.2	MAX16024PTBW12+T	Open-Drain	1.67	1.2
MAX16023PTAV12+T	Open-Drain	1.575	1.2	MAX16024PTBV12+T	Open-Drain	1.575	1.2
MAX16024PTBL+T	Open-Drain	4.63	Adjustable	MAX16024LTBL+T	Push-Pull	4.63	Adjustable
MAX16024PTBM+T	Open-Drain	4.38	Adjustable	MAX16024LTBM+T	Push-Pull	4.38	Adjustable
MAX16024PTBT+T	Open-Drain	3.08	Adjustable	MAX16024LTBT+T	Push-Pull	3.08	Adjustable
MAX16024PTBS+T	Open-Drain	2.93	Adjustable	MAX16024LTBS+T	Push-Pull	2.93	Adjustable
MAX16024PTBR+T	Open-Drain	2.63	Adjustable	MAX16024LTBR+T	Push-Pull	2.63	Adjustable
MAX16024PTBZ+T	Open-Drain	2.32	Adjustable	MAX16024LTBZ+T	Push-Pull	2.32	Adjustable
MAX16024PTBY+T	Open-Drain	2.19	Adjustable	MAX16024LTBY+T	Push-Pull	2.19	Adjustable
MAX16024PTBW+T	Open-Drain	1.67	Adjustable	MAX16024LTBW+T	Push-Pull	1.67	Adjustable
MAX16024PTBV+T	Open-Drain	1.575	Adjustable	MAX16024LTBV+T	Push-Pull	1.575	Adjustable

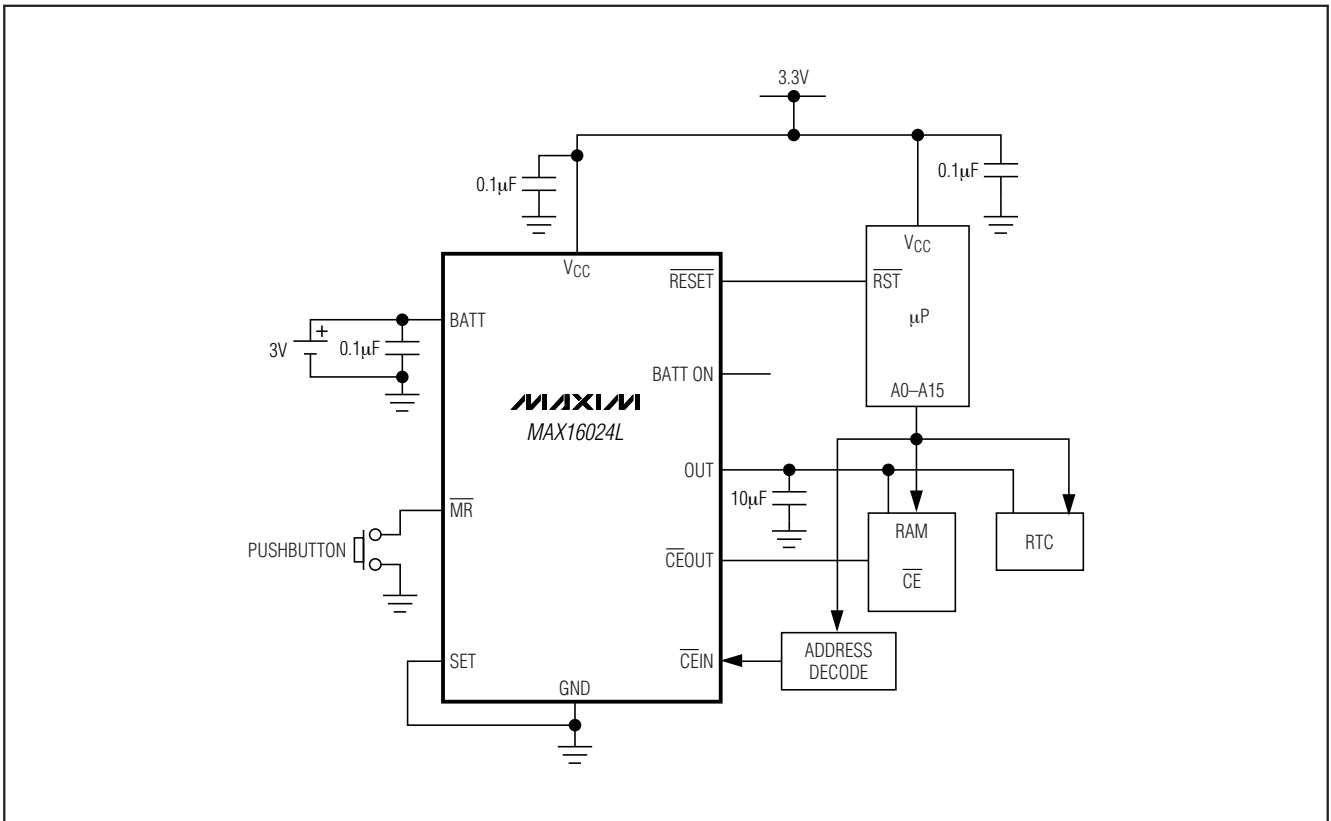
粗体字表示标准版本，通常只提供标准版本的样品。  
如需订购非标准版本产品，请与厂商联系。

# 可提供稳压输出的 电池备份电路

选型指南

PART	OUTPUTS (RESET, PFO, BATT ON)	RESET	MR	POWER-FAIL COMPARATOR	CE GATE	BATT ON	REGULATOR OUTPUT VOLTAGE
MAX16023L	Push-Pull	√	√	√	—	—	Fixed
MAX16023P	Open Drain	√	√	√	—	—	Fixed
MAX16024L	Push-Pull	√	√	—	√	√	Fixed/adjustable
MAX16024P	Open Drain	√	√	—	√	√	Fixed/adjustable

典型应用电路





# 可提供稳压输出的 电池备份电路

## 芯片信息

PROCESS: BiCMOS

## 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](http://www.maxim-ic.com.cn/packages)。

封装类型	封装编码	文档编号
8 TDFN	T833-2	<a href="#">21-0137</a>
10 TDFN	T1033-1	<a href="#">21-0137</a>

MAX16023/MAX16024

## 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。

**Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600** \_\_\_\_\_ 17