

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### 概述

MAX15091/MAX15091A IC为完全集成的解决方案，适用于需要在带电背板上安全插入、拔出电路板卡的热插拔应用。器件在单芯片封装内集成了热插拔控制器、18mΩ (典型值)功率MOSFET以及电子断路器。

器件集成精确的电流检测电路，提供与输出电流成正比(170μA/A)的电流，器件设计用于2.7V至18V电源保护。

这些器件在启动期间采用折返限流，以控制浪涌电流，减小di/dt并使MOSFET工作在安全区(SOA)。完成启动后，片上比较器提供VariableSpeed/BiLevel™保护，避免短路和过流故障，以及抑制系统噪声和负载瞬变。发生故障条件时断开负载。

器件经工厂校准，以±10%精度提供精确地过流保护。故障条件期间，MAX15091闭锁，MAX15091A进入自动重试模式。器件在启动之前检测IN至OUT短路。器件提供功率MOSFET GATE引脚，以通过外部电容设置启动期间的摆率。过压/欠压输入引脚用于检测过压/欠压故障，并在必要时断开IN与OUT。其它功能包括：内部过热保护、电源就绪输出和故障指示输出。

MAX15091/MAX15091A采用28引脚、5mm x 5mm、大功率TQFN封装，工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围。

VariableSpeed/BiLevel是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。

### 特性

- 2.7V至18V工作电压范围
- 18mΩ内部功率MOSFET
- 9A (典型值)负载电流
- 模拟电流检测输出
- ±10%断路器门限精度
- SOA工作条件下可编程浪涌电流控制
- 可调节断路器电流/限流门限
- 可编程摆率控制
- 可调速短路器响应
- 热保护
- 过压保护
- 电源就绪和故障指示输出
- 闭锁或自动重试选项
- 可编程欠压锁定
- IN至OUT短路检测

### 应用

- 刀片式服务器
- 服务器I/O卡
- RAID系统
- 磁盘驱动器供电
- 存储应用
- 工业应用

订购信息在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：[china.maximintegrated.com/MAX15091.related](http://china.maximintegrated.com/MAX15091.related)。

典型应用电路在数据资料的最后给出。

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### Absolute Maximum Ratings

V <sub>CC</sub> to GND .....	-0.3V to +20V	Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)
IN to GND .....	-0.3V to +20V	TQFN (derate 34.5mW/°C above +70°C).....
OUT to GND .....	-0.3V to (V <sub>IN</sub> + 0.3V)	2758.6mW
GATE to OUT .....	-0.3V to +6V	Operating Temperature Range .....
CDLY, ISENSE to GND .....	-0.3V to (V <sub>REG</sub> + 0.3V)	-40°C to +85°C
EN, CB, UV, OV to GND .....	-0.3V to +6V	Junction Temperature .....
REG to GND .....	-0.3V to min (+6V, (V <sub>CC</sub> + 0.3V))	+150°C
PG, FAULT to GND .....	-0.3V to +20V	Storage Temperature Range .....
		-60°C to +150°C
		Lead Temperature (soldering, 10s) .....
		+300°C
		Soldering Temperature (reflow) .....
		+260°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.

### Package Thermal Characteristics (Note 1)

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ <sub>JA</sub> ) .....	29°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ <sub>JC</sub> ) .....	2°C/W

**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 [china.maximintegrated.com/thermal-tutorial](http://china.maximintegrated.com/thermal-tutorial). Thermal resistance can be lowered with improved board design.

### Electrical Characteristics

(V<sub>IN</sub> = V<sub>CC</sub> = 2.7V to 18V, T<sub>A</sub> = T<sub>J</sub> = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>IN</sub> = 12V, R<sub>CB</sub> = 25kΩ, and T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>POWER SUPPLIES</b>						
V <sub>CC</sub> Operating Range	V <sub>CC</sub>		2.7		18	V
IN Operating Range	V <sub>IN</sub>		2.7		18	V
V <sub>CC</sub> Supply Current	I <sub>CC</sub>	V <sub>IN</sub> = 3V		0.4	0.65	mA
IN Supply Current	I <sub>IN</sub>	R <sub>CB</sub> = 25kΩ, no load		3.3	3.6	mA
		R <sub>CB</sub> = 10kΩ, no load		1.75	2	
V <sub>CC</sub> Default Undervoltage Lockout	V <sub>UVLO</sub>	V <sub>CC</sub> rising	2.35	2.5	2.65	V
V <sub>CC</sub> Default Undervoltage-Lockout Hysteresis	V <sub>UVLO_HYS</sub>			0.1		V
REG Regulator Voltage	V <sub>REG</sub>	No load, V <sub>CC</sub> > 4V	3	3.3	3.5	V
UV Turn-On Threshold	V <sub>UV_TH</sub>	V <sub>UV</sub> rising	1.18	1.2	1.22	V
UV Turn-On Threshold Hysteresis	V <sub>UV_HYS</sub>	V <sub>UV</sub> falling		0.1		V
OV Turn-On Threshold	V <sub>OV_TH</sub>	V <sub>OV</sub> rising	1.18	1.2	1.22	V
OV Turn-On Threshold Hysteresis	V <sub>OV_HYS</sub>	V <sub>OV</sub> falling		0.1		V
EN Threshold	V <sub>EN_TH</sub>	V <sub>EN</sub> rising	0.95	1	1.05	V
EN Threshold Hysteresis	V <sub>EN_HYS</sub>	V <sub>EN</sub> falling		0.1		V

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### Electrical Characteristics (continued)

( $V_{IN} = V_{CC} = 2.7V$  to  $18V$ ,  $T_A = T_J = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{IN} = 12V$ ,  $R_{CB} = 25k\Omega$ , and  $T_A = +25^{\circ}C$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
OV, UV, $\overline{EN}$ Input Leakage Current	$I_{LEAK}$	$V_{OV} = V_{UV} = V_{\overline{EN}} = 0$ to $5V$	-1		+1	$\mu A$	
CB Source Current	$I_{THCB\_NORM}$	Power-on mode		12		$\mu A$	
<b>CURRENT LIMIT</b>							
Circuit-Breaker Accuracy (Note 3)	$I_{CB,TH}$	$V_{IN} = 12V$	$R_{CB} = 25k\Omega$	8	9	10	A
			$R_{CB} = 8.33k\Omega$	2.7	3	3.3	
Circuit-Breaker Accuracy Deviation		$R_{CB} = 8.33k\Omega$ to $25k\Omega$ , compared to nominal current-limit value	-10		+10	%	
Slow-Comparator Response Time (Note 4)	$t_{SCD}$	0.6% overcurrent		2.7		ms	
		30% overcurrent		200		$\mu s$	
Maximum Current Limit During Startup	$I_{LIM}$	(see Figure 2)		$I_{CB,TH}$		A	
Fast-Comparator Threshold	$I_{FC\_TH}$			$1.5 \times I_{CB,TH}$		A	
Fast-Comparator Response Time	$t_{FCD}$			200		ns	
Minimum CB Voltage Reference During Foldback (Note 5)	$V_{THCB\_MIN}$	$V_{IN} - V_{OUT} > 10V$ , $R_{CB} = 25k\Omega$		35		mV	
Maximum CB Voltage Reference During Foldback (Note 5)	$V_{THCB\_MAX}$	$V_{IN} - V_{OUT} < 2V$ , $R_{CB} = 25k\Omega$		150		mV	
<b>TIMING</b>							
Startup Maximum Time Duration	$t_{SU}$		43	48	53	ms	
Autorestart Delay Time	$t_{RESTART}$			3.2		s	
Time Delay Comparator High Threshold	$V_{DLY\_TH}$		1.85	2	2.15	V	
Time Delay Pullup Current	$I_{DLY}$		1.6	1.9	2.2	$\mu A$	
Output Short Detection at Startup	$t_{SHORT}$		10.8	12	13.2	ms	
<b>MOSFET</b>							
Total On-Resistance	$R_{ON}$	$T_A = +25^{\circ}C$		18	23	m $\Omega$	
		$T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$			27		
GATE Charge Current	$I_{GATE}$		4.56	5.7	6.84	$\mu A$	

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### Electrical Characteristics (continued)

( $V_{IN} = V_{CC} = 2.7V$  to  $18V$ ,  $T_A = T_J = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{IN} = 12V$ ,  $R_{CB} = 25k\Omega$ , and  $T_A = +25^{\circ}C$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>OUTPUTS</b>						
$\overline{FAULT}$ , PG Output Low Voltage	$V_{OL}$	Low-impedance state, $I_{FAULT} = +5mA$ , $I_{PG} = +5mA$			0.4	V
$\overline{FAULT}$ , PG Output High Leakage Current	$I_{OH}$	High-impedance state, $V_{FAULT} = 16V$ , $V_{PG} = 16V$			1	$\mu A$
<b>CURRENT REPORT</b>						
ISENSE Full-Scale Current	$I_{ISENSE}$			1.53		mA
ISENSE Gain Ratio		$I_{SENSE}/I_{OUT}$		170		$\mu A/A$
ISENSE Voltage Range	$V_{ISENSE}$	$V_{IN} = 12V$	0		2.5	V
ISENSE Offset Error	$I_{ISENSE\_OFF}$	$T_A = +25^{\circ}C$	-32		+32	$\mu A$
		$T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$	-45		+45	
ISENSE Gain Error	$I_{ISENSE\_ERROR}$	$T_A = +25^{\circ}C$	-3		+3	%
		$T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$	-5.5		+5.5	
<b>PG THRESHOLD</b>						
PG Threshold	$V_{PG}$	Measured at $V_{OUT}$ , $V_{IN} = 12V$		$0.9 \times V_{IN}$		V
PG Assertion Delay	$t_{PG}$	From $V_{OUT} > V_{PG}$ and $(V_{GATE} - V_{IN}) > 3V$	12	16	20	ms
OUT to IN Short-Circuit Detection Threshold	$V_{IOSHT}$	Measured at $V_{OUT}$ , $V_{IN} = 12V$		$0.9 \times V_{IN}$		V
OUT Precharge Threshold	$V_{PC}$	Measured at $V_{OUT}$ , $V_{IN} = 12V$		$0.5 \times V_{IN}$		V
<b>THERMAL SHUTDOWN</b>						
Thermal Shutdown	$T_{SD}$	$T_J$ rising		+150		$^{\circ}C$
Thermal-Shutdown Hysteresis		$T_J$ falling		20		$^{\circ}C$

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

**Note 3:**  $25k\Omega$  is the maximum allowed external resistance value to be connected at CB pin to GND for safe operation. All devices are tested with  $8.33k\Omega$ , the parameter specified at  $R_{CB} = 25k\Omega$  is guaranteed by bench characterization and correlation, with respect to the tested parameter at  $R_{CB} = 8.33k\Omega$ . The formula that describes the relationship between  $R_{CB}$  and the circuit-breaker current threshold is:  $I_{CB} = R_{CB}/2777.8$ .

**Note 4:** The current-limit slow-comparator response time is weighed against the amount of overcurrent so the higher the overcurrent condition, the faster the response time.

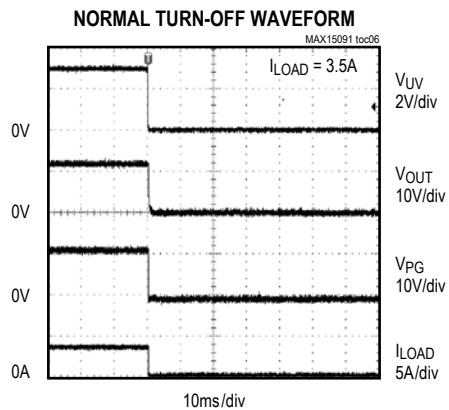
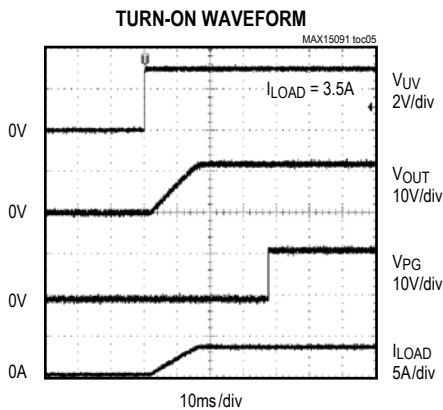
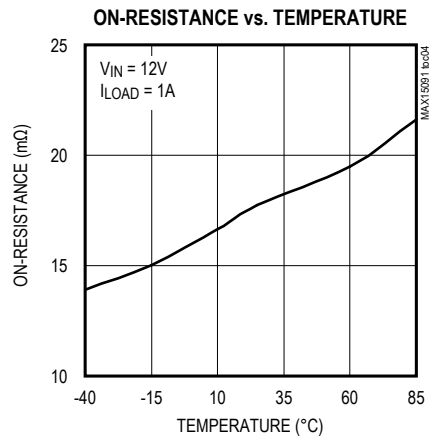
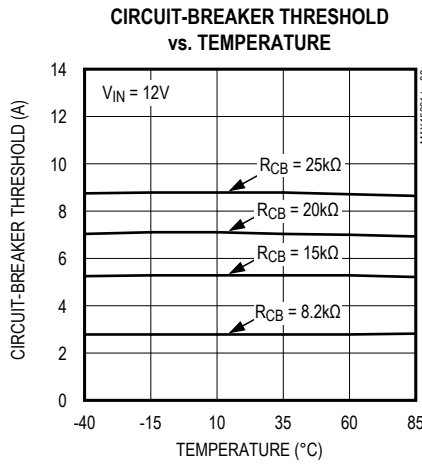
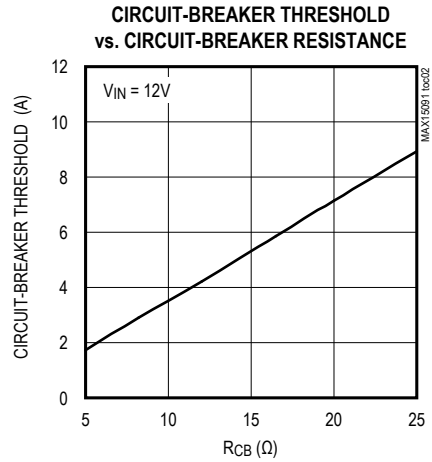
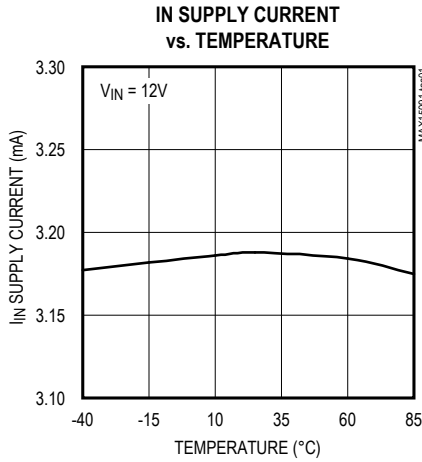
**Note 5:** Foldback is active during the startup phase so the internal power MOSFET operates within SOA.

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案，带电流检测输出

### 典型工作特性

( $V_{IN} = V_{CC} = 2.7V$  to  $18V$ ,  $T_J = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{IN} = 12V$ ,  $R_{CB} = 25k\Omega$ , and  $T_J = +25^{\circ}C$ .) (Note 3)

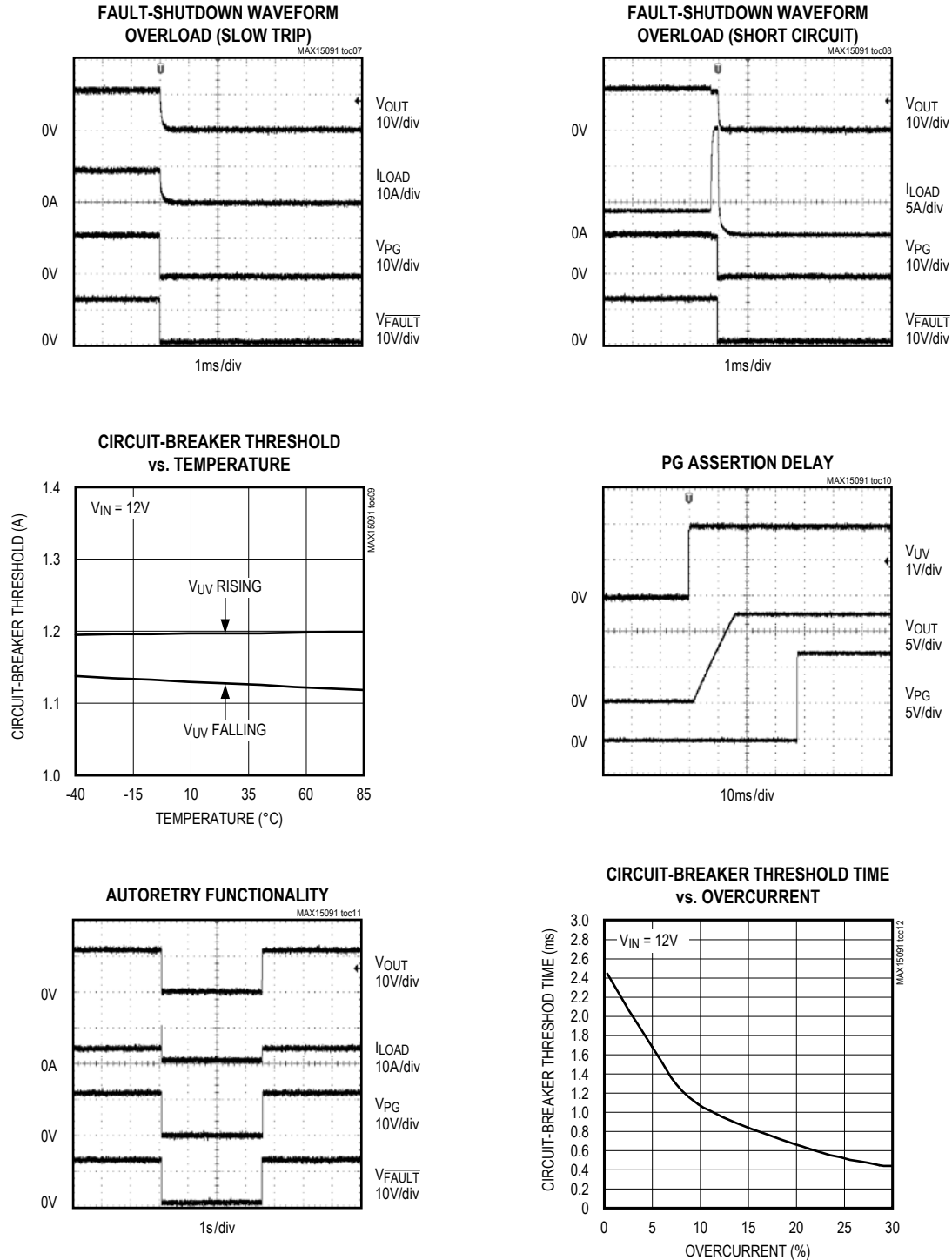


# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### 典型工作特性(续)

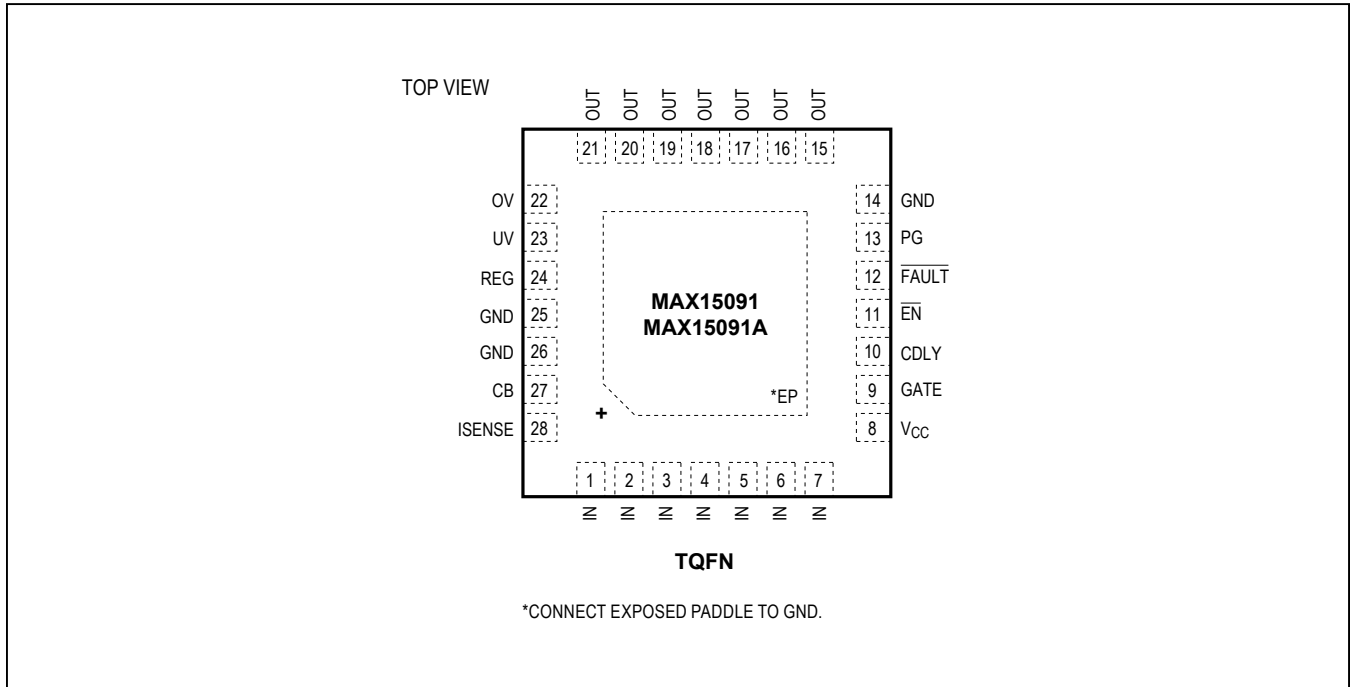
( $V_{IN} = V_{CC} = 2.7V$  to  $18V$ ,  $T_J = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{IN} = 12V$ ,  $R_{CB} = 25k\Omega$ , and  $T_J = +25^{\circ}C$ .) (Note 3)



# MAX15091/MAX15091A

2.7V至18V、9A、集成热插拔方案，  
带电流检测输出

## 引脚配置



## 引脚说明

引脚	名称	功能
1-7	IN	电源电压输入。IN连接至内部18mΩ MOSFET的漏极，通过瞬态电压抑制二极管将IN旁路至GND，当输出瞬间短路至GND时可以箝位感性瞬态过冲。
8	V <sub>CC</sub>	电源输入。将V <sub>CC</sub> 连接至2.7V至18V的电压。在IN和V <sub>CC</sub> 之间连接一个肖特基二极管(或10Ω电阻)，利用1μF电容旁路至GND，以保证OUT至GND严重短路期间V <sub>IN</sub> 跌落时完全正常工作。
9	GATE	内部MOSFET的GATE。启动期间，源出5.7μA电流，以10V/ms摆率增强内部MOSFET。在GATE和GND之间连接外部电容，以降低启动期间的输出摆率。

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### 引脚说明(续)

引脚	名称	功能
10	CDLY	定时器使能控制输入。在CDLY和GND之间连接电容，将超时延迟设置在1s/μF。 $\overline{EN}$ 输入必须在达到超时延迟之前拉低，以防内部MOSFET在上电后关断。
11	$\overline{EN}$	使能输入。在外部通常利用连接至REG的电阻上拉到逻辑高电平。 $\overline{EN}$ 输入必须在达到可编程超时延迟之前由外部电路拉低(保持至少1ms)，否则将发生关断。内部MOSFET导通时，超时定时器开始计数。在CDLY和GND之间连接电容，以设置超时延迟周期。将 $\overline{EN}$ 连接至GND时，禁止该功能。
12	$\overline{FAULT}$	故障状态输出。 $\overline{FAULT}$ 为低电平有效开漏输出。当过流或过热故障触发关断时， $\overline{FAULT}$ 置为低电平。启动期间禁止 $\overline{FAULT}$ 。
13	PG	电源就绪输出。PG是高电平有效的漏极开路输出，在内部功率MOSFET完全开启之前，PG保持低电平状态。
14, 25, 26	GND	地。
15–21	OUT	负载输出。内部功率MOSFET的源极。
22	OV	过压保护使能输入。将OV拉高时关断内部MOSFET。将OV连接至外部电阻分压器，以设置过压禁止门限。参见 <a href="#">设置过压门限部分</a> 。
23	UV	高电平有效使能比较器输入。将UV拉高时，使内部MOSFET导通。UV也设置欠压门限。参见 <a href="#">设置欠压门限部分</a> 。
24	REG	内部稳压器输出，利用一个1μF的电容旁路至地。不要利用REG输出为外部电路供电(REG与 $\overline{EN}$ 之间连接的50kΩ以上电阻除外)。
27	CB	限流门限设置。在CB至GND之间连接一个电阻，以设置断路器门限。为安全工作，可接受的最大值为25kΩ。将CB引脚连接至GND时，将断路器门限设置为0A。
28	ISENSE	电流检测输出。ISENSE源出与输出电流成比例变化的电流，在ISENSE和GND之间连接电阻，可产生比例电压。
—	EP	裸焊盘，在外部将EP连接至GND。请勿将EP作为GND的电气连接。EP通过电阻通路内部连接至GND，在外部必须连接至GND。为了优化散热，可将裸焊盘焊接到较大的覆铜电源层。不要使EP保持浮空。

### 详细说明

#### 使能逻辑和欠压/过压锁定门限

MAX15091/MAX15091A IC按照[表1](#)所示使能输出。V<sub>CC</sub>电源上升至V<sub>UVLO</sub>门限以上时，器件即可驱动输出。当V<sub>CC</sub> > V<sub>UVLO</sub>、V<sub>UV</sub>为高电平(V<sub>UV</sub> > 1.2V)且V<sub>Ov</sub>为低电平(V<sub>Ov</sub> <

1.2V)时，器件打开输出；V<sub>UV</sub>下降至(1.2V - V<sub>UV\_HYS</sub>)以下或V<sub>Ov</sub>上升至1.2V以上时，器件关闭输出。通过连接在IN、UV和OV之间的外部电阻分压器，可将欠压/过压锁定门限灵活地设置为V<sub>UVLO</sub>至18V之间的任意值。请参见[图1](#)以及[设置欠压门限](#)和[设置过压门限部分](#)。



# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

表 1. 输出使能真值表

POWER SUPPLY	PRECISION ANALOG INPUTS		OUT
V <sub>CC</sub>	UV	OV	
V <sub>CC</sub> > V <sub>UVLO</sub>	V <sub>UV</sub> > V <sub>UV_TH</sub>	V <sub>OV</sub> < V <sub>OV_TH</sub>	On
V <sub>CC</sub> < V <sub>UVLO</sub>	X	X	Off
X	V <sub>UV</sub> < (V <sub>UV_TH</sub> - V <sub>UV_HYS</sub> )	X	Off
X	X	V <sub>OV</sub> > V <sub>OV_TH</sub>	Off

X = 无关。

V<sub>UV\_TH</sub>和V<sub>OV\_TH</sub> = 1.2V (典型值)。

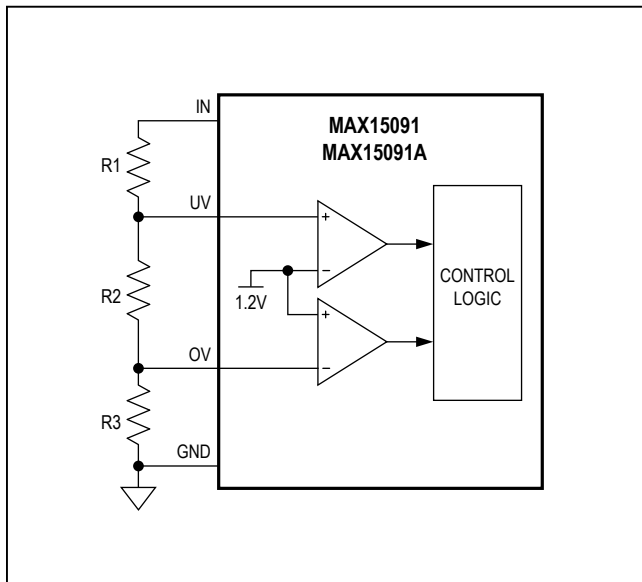


图1. 欠压/过压门限设置

### 启动

使能器件输出后，器件为负载提供受控电源输出。OUT电压开始以大约10V/ms默认速率上升，直到达到设置的断路器电流，器件主动以断路器设置限制浪涌电流。连接

至GATE引脚的外部电容允许用户将摆率设置在默认值以下。可通过选择相应的RCB值设置浪涌电流。启动期间，激活折返限流功能，保护内部MOSFET工作在SOA (图2)。器件进入启动阶段时，内部48ms定时器开始计数。如果OUT上的电压上升至预充门限(0.9 x V<sub>IN</sub>)以上且(V<sub>GATE</sub> - V<sub>OUT</sub>) > 3V，器件完成启动阶段并进入常规工作模式。成功完成启动后16ms，电源就绪开漏输出(PG)变为高阻。

热保护电路总有效，并在达到热关断门限条件时立即关断内部MOSFET。

### VariableSpeed/BiLevel故障保护

VariableSpeed/BiLevel故障保护与具有不同门限和响应时间的比较器一起配合监测负载电流(图3)。常规工作期间(完成启动周期之后)，发生故障条件时，通过对MOSFET栅极放电提供保护。故障期间，MAX15091A进入自动重试模式，MAX15091则闭锁(见[自动重试和闭锁故障管理](#)部分)。

### 使能输入( $\overline{EN}$ )

成功完成启动阶段并且电源就绪输出变为有效后， $\overline{EN}$ 输入必须在达到t<sub>DLY</sub>延时之前拉低(保持至少1ms)。如果EN输入在达到t<sub>DLY</sub>之前未拉低，器件则立即关断内部MOSFET，需要一个新循环才能进入上电模式。在CDLY和GND之间连接电容，将超时延迟设置为1s/μF。如果未使用该功能，将 $\overline{EN}$ 连接至GND即可正常工作。

# MAX15091/MAX15091A

2.7V至18V、9A、集成热插拔方案，  
带电流检测输出

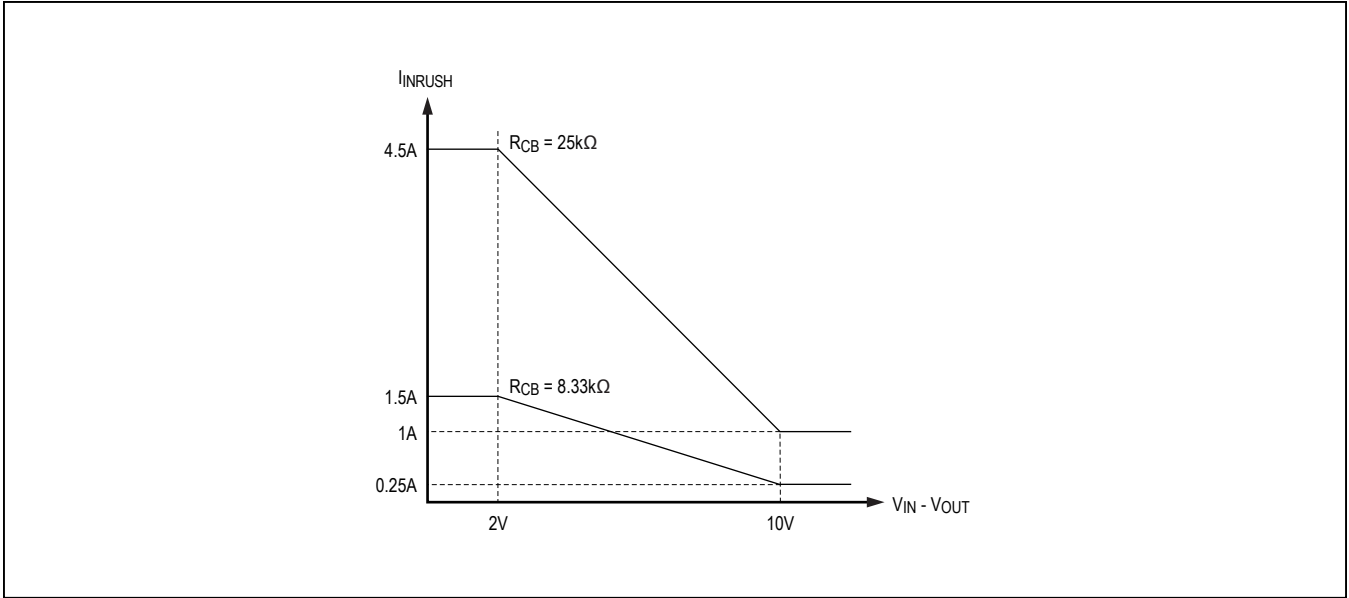


图2. 启动浪涌折返式限流特性

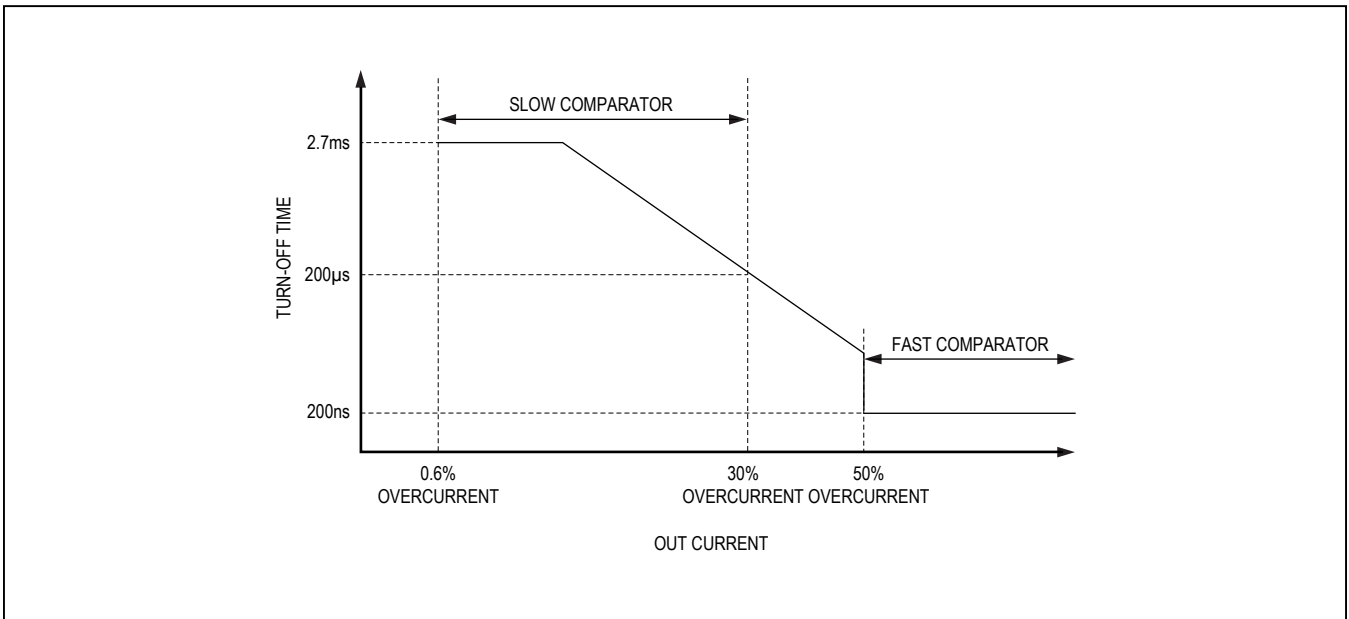


图3. VariableSpeed/BiLevel响应

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### 电荷泵

集成电荷泵为内部功率MOSFET提供栅极驱动电压。常规状态条件下，电荷泵产生高于 $V_{IN}$ 的正确栅极驱动电压，完全增强内部功率MOSFET并保证低 $R_{ON}$ 工作。

启动期间，内部电荷泵以固定 $5.7\mu A$ 电流驱动MOSFET的GATE，以 $10V/ms$ 摆率(典型值)逐步增强内部MOSFET驱动。在GATE和GND之间连接外部电容( $C_{GATE}$ )，以降低启动期间的输出摆率。可按下列式计算 $C_{GATE}$ ：

$$C_{GATE} = (I_{GATE} \times \Delta t) / \Delta V_{GATE}$$

式中， $I_{GATE}$ 为 $5.7\mu A$  (典型值)， $\Delta t$ 为所要求的摆率控制时间， $\Delta V_{GATE}$ 为内部MOSFET导通时的栅极电压。

启动期间，OUT引脚的摆率在轻载驱动条件下可由 $I_{GATE}/C_{GATE}$ 控制，或者由受限浪涌电流和外部电容负载控制，取小值。

$$(\Delta V_{OUT}/\Delta t) = I_{LIM}/C_{LOAD}$$

### 短路器比较器和电流限值

将内部功率MOSFET的电流与断路器门限进行比较，CB和GND之间的外部电阻设置该门限，公式如下：

$$I_{CB} = R_{CB}/2777.8$$

式中， $I_{CB}$ 的单位为安培， $R_{CB}$  (CB和GND之间的电阻)的单位为欧姆。

断路器比较器经过设计，允许负载电流在触发比较器之前超过门限一段时间。延迟时间与超过门限的过驱动幅度成反比关系，过流越大则响应时间越短，在响应时间内器件能够承受断路器门限附近的负载瞬变和噪声。所允许的最大外部电阻为 $25k\Omega$ ，对应于9A CB门限设置。如果将CB门限设置为大于9A，则会造成工作状态不安全，从而损坏器件。

器件还提供严重短路的保护功能。正常工作期间，如果OUT直接短路至GND，快速保护电路将强制内部MOSFET的栅极快速放电，并断开输出与输入的连接。

### 自动重试和闭锁故障管理

发生故障期间，器件将关闭内部MOSFET，断开输出与输入的连接。MAX15091A进入自动重试模式，并经过延时 $t_{RESTART}$ 后重新启动；MAX15091则进入闭锁状态，并在逻辑输入经过 $t_{RESTART}$ 延迟后断电并在重新上电之前保持闭锁状态。延时防止已闭锁器件以不安全的功耗占空比重启和工作。

### 故障状态输出(FAULT)

FAULT为漏极开路输出，在发生限流或过热故障关断时拉至低电平。FAULT在下一个启动周期前将保持低电平状态。FAULT触发时能够吸收 $5mA$ 电流。

### 电源就绪(PG)延时

器件具有电源就绪开漏输出，在经过延时 $t_{PG}$ 后变为有效，表示OUT电压已经达到电压( $0.9 \times V_{IN}$ )且 $(V_{GATE} - V_{OUT}) > 3V$ 。

### 内部稳压器输出(REG)

器件包含一个线性稳压器，在REG端提供 $3.3V$ 输出。REG为器件的内部电路供电，不得为外部负载供电(REG与 $\overline{EN}$ 之间连接的 $> 50k\Omega$ 以上电阻除外)。REG需通过至少 $1\mu F$ 电容接地以保证正常工作。

### 电流检测输出(ISENSE)

ISENSE引脚为精确电流检测放大器的输出，提供与流入至主开关的负载电流成比例的源电流。工厂校准电流比为 $170\mu A/A$ 。通过在ISENSE和地之间连接电阻，可产生比例电压。然后将该电压连接至ADC，为被供电系统提供电流的数字化信息。

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### 热保护

当功耗过大或环境温度较高导致器件过热时，器件将进入热关断模式。结温超过 $T_J = +150^{\circ}\text{C}$  (典型值)时，内部热保护电路会关闭内部功率MOSFET。结温下降 $20^{\circ}\text{C}$  (典型值)后，器件从热关断模式中恢复。

### IN至OUT短路保护

启动时，满足全部输入条件(UV、OV、 $V_{UVLO}$ )后，器件立即检查IN至OUT短路故障。如果 $V_{OUT}$ 大于 $V_{IN}$ 的90%，内部MOSFET则不能导通，所以 $\overline{\text{FAULT}}$ 变为有效，MAX15091A在3.2s内进入自动重试，而MAX15091则闭锁。

如果 $V_{OUT}$ 低于 $V_{IN}$ 的90%但大于 $V_{IN}$ 的50%，内部MOSFET仍然不能导通。 $V_{OUT}$ 低于 $V_{IN}$ 的50%时，无故障发生，MOSFET可导通。

### 应用信息

#### 设置欠压门限

器件为内部MOSFET提供独立的开/关控制(UV)。器件工作在2.7V至18V输入电压，默认的欠压锁定门限为2.5V (典型值)。

当 $V_{CC} < 2.5\text{V}$ 或 $V_{UV} < V_{UV\_TH}$ 时，内部MOSFET保持关闭。欠压锁定门限可通过IN至UV、OV和GND之间的电阻分压器(图1)设置。当 $V_{CC}$ 大于2.7V且 $V_{UV}$ 超过1.2V (典型值)时，内部MOSFET导通，进入常规工作状态。使用以下公式计算电阻值，以设置所需的欠压门限：

$$R1 = \left( \frac{V_{IN}}{V_{UV\_TH}} - 1 \right) \times (R2 + R3)$$

式中， $V_{IN}$ 为要求的输出开启电压， $V_{UV\_TH}$ 为1.2V，R1和(R2 + R3)构成IN与UV之间的电阻分压器。正常工作条件下， $V_{UV}$ 必须始终高于1.2V (典型值)门限。如果 $V_{UV}$ 下降至低于门限100mV ( $V_{UV\_HYS}$ )，将关断内部MOSFET，断开负载与输入的连接。

#### 设置过压门限

器件为内部MOSFET提供独立的过压使能控制(OV)。

当 $V_{OV}$ 超过1.2V (典型值)门限时，内部MOSFET关闭。

过压锁定门限可通过IN至UV、OV和GND之间的电阻分压器(图1)设置。使用以下公式计算电阻值，以设置所需的过压门限：

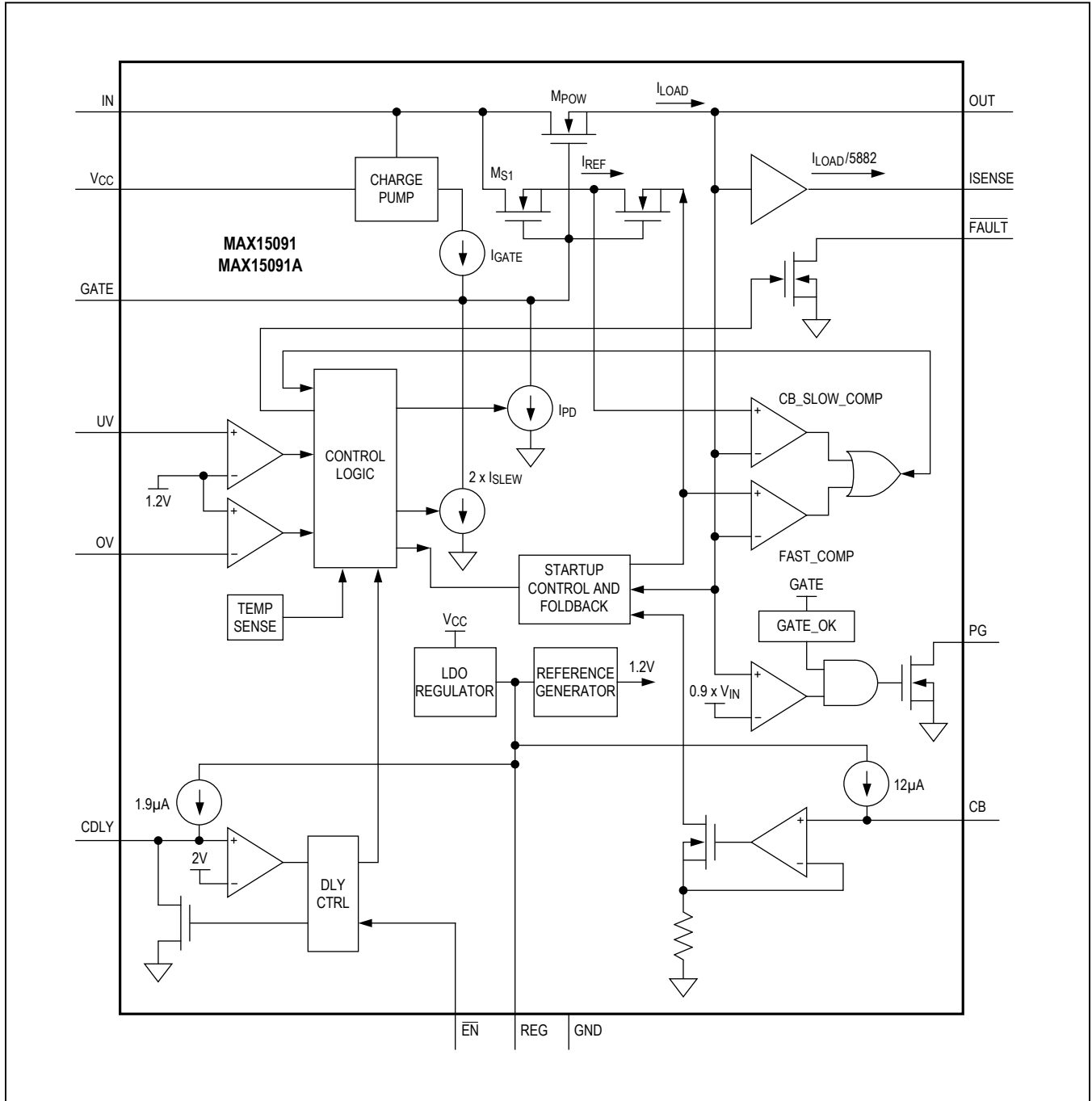
$$(R1 + R2) = \left( \frac{V_{IN}}{V_{OV\_TH}} - 1 \right) \times R3$$

式中， $V_{IN}$ 为要求的输出关断电压， $V_{OV\_TH}$ 为1.2V。R1和(R2 + R3)构成IN与OV之间的电阻分压器。正常工作条件下， $V_{OV}$ 必须始终低于1.2V (典型值)门限值。如果 $V_{OV}$ 上升至高于 $V_{OV\_TH}$ 门限，将关闭内部MOSFET，断开负载与输入的连接。

# MAX15091/MAX15091A

2.7V至18V、9A、集成热插拔方案，  
带电流检测输出

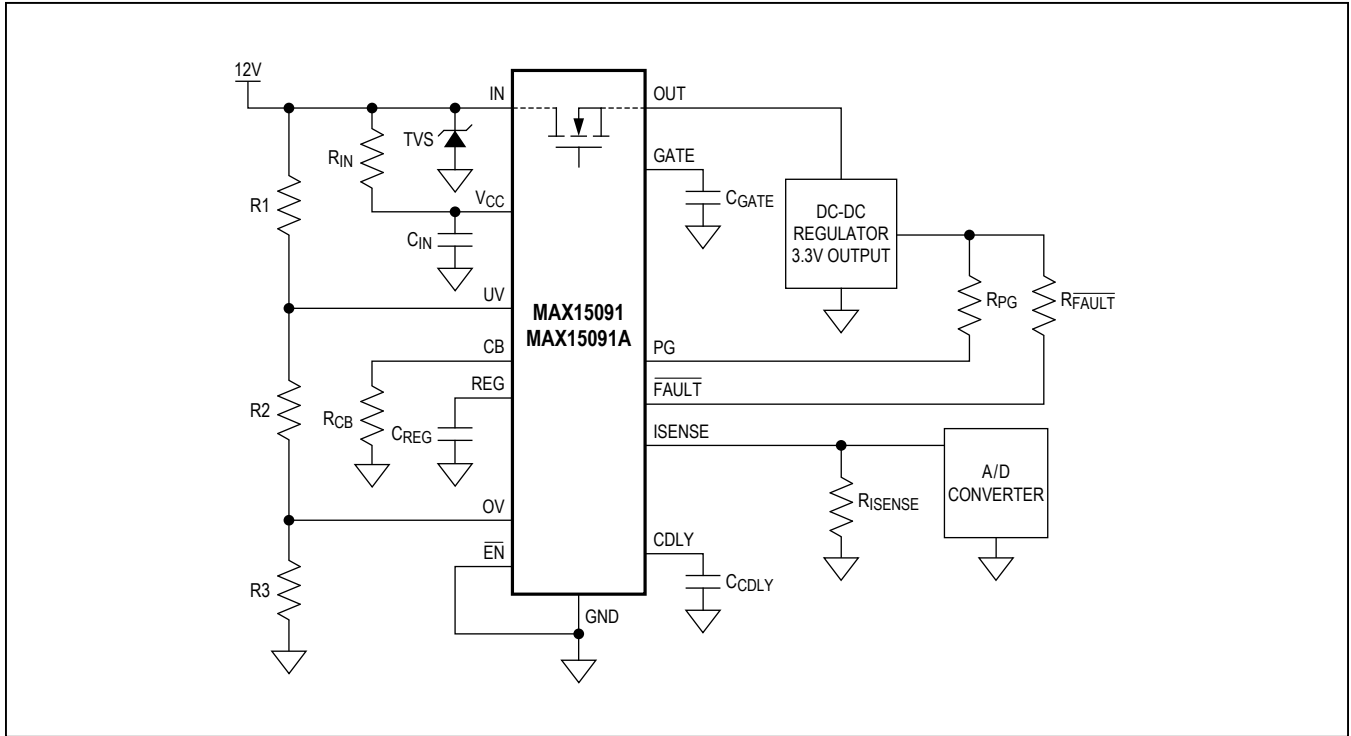
功能框图



# MAX15091/MAX15091A

2.7V至18V、9A、集成热插拔方案，  
带电流检测输出

## 典型应用电路



## 订购信息

器件	温度范围	引脚-封装	故障管理
MAX15091ETI+	-40°C至+85°C	28 TQFN-EP*	Latched Off
MAX15091AETI+**	-40°C至+85°C	28 TQFN-EP*	Autoretry

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

## 封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积)，请查询[china.maximintegrated.com/packages](http://china.maximintegrated.com/packages)。请注意，封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符，但封装图只与封装有关，与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
28 TQFN	T2855+8	<a href="#">21-0140</a>	<a href="#">90-0028</a>

## 芯片信息

PROCESS: BiCMOS

# MAX15091/MAX15091A

## 2.7V至18V、9A、集成热插拔方案， 带电流检测输出

### 修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	3/13	最初版本。	—
1	9/13	删除了未来产品。	—

### 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。电气特性表中列出的参数值(最小值和最大值)均经过设计验证，数据资料其它章节引用的参数值供设计人员参考。

**Maxim Integrated 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00**

**15**

© 2013 Maxim Integrated

Maxim标志和Maxim Integrated是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。