

双通道、2.6A、2.5V~5.5V  
理想二极管

CM8301 数据手册

## 特征

- 双通道理想二极管 ORing 或负载均分
- ORing 二极管的低损耗替代方案
- 低正向导通电阻：典型值为  $70m\Omega$ (3.6V)
- 低反向漏电流：最大值为  $1\mu A$
- 低正向压降：典型值为  $18mV$
- 工作电压范围：2.5V~5.5V
- 最大正向电流：2.6A
- 慢速开关特性，防止感性源阻抗引起的电压尖峰
- 超低静态电流
- 导通状态输出管脚（指示选定通道是否导通）
- 可编程通道开/关控制
- 限流保护和过热保护
- DFN10 3mm × 3mm 封装

## 应用

- 手持设备中的电池和电源适配器二极管 ORing
- 备用电池二极管 ORing
- 电源切换
- USB 外设
- 不间断电源

## 概述

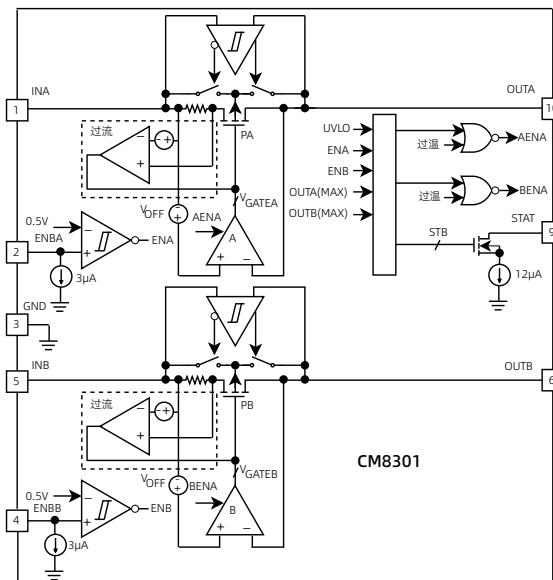
CM8301 是一款集成双通道理想二极管芯片，每个通道能够支持 2.5V 至 5.5V 的输入电压范围，并提供高达 2.6A 的输出电流。每个二极管通道通过一个  $70m\Omega$  的 P 沟道 MOSFET 实现，分别将 INA 连接至 OUTA，以及 INB 连接至 OUTB。在正常工作状态下，每个二极管的正向压降可低至  $18mV$ 。当负载电流达到  $100mA$  时，静态电流低于  $25\mu A$ 。若任一输出电压超过其对应输入电压，相应的 MOSFET 将自动关闭，此时从输出端到输入端的反向电流将小于  $1\mu A$ 。每个 MOSFET 的最大正向电流被限制在恒定的 2.6A，同时内部过热保护电路可在故障条件下确保芯片安全。

CM8301 配备了两个高电平有效的控制管脚，可独立关闭内部的两个理想二极管通道。当所选通道反向偏置或 CM8301 进入低功耗待机模式时，状态信号会以低电压指示该状态。

CM8301 还提供了一个  $12\mu A$  的开漏 STAT 管脚，用于指示二极管的导通状态。当 STAT 管脚通过  $470k\Omega$  电阻上拉至正电源时，高电平表示所选二极管处于导通状态。该信号还可用于驱动外部辅助 P 沟道 MOSFET 管电源开关，以便在 CM8301 不导通时控制第三路备用电源。

CM8301 采用 DFN10 型封装，其工作温度范围为  $-40^{\circ}C$ ~ $85^{\circ}C$ 。

## 架构框图



# 目录

封页.....	1	电气规格.....	6
特征.....	1	典型特征.....	8
应用.....	1	工作原理.....	11
概述.....	1	过流和短路保护.....	11
架构框图.....	1	过热保护.....	11
文档历史.....	3	通道选择和状态输出.....	11
管脚配置和功能.....	4	封装及订购信息.....	12
管脚配置.....	4	封装形式.....	12
管脚功能.....	4	产品外形图.....	12
绝对最大额定值.....	5	订购信息.....	13

## 文档历史

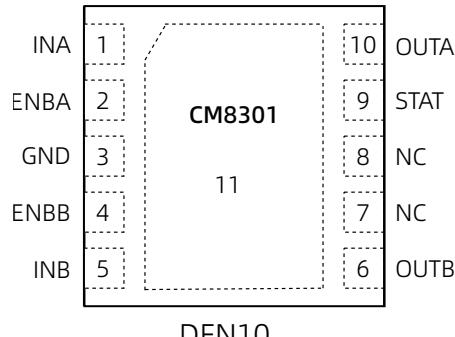
下表列举了本文档自产品发布后的所有更新。

文档版本	修订日期	内容描述
V1.0	2025-08-04	初版发布。

## 管脚配置和功能

### 管脚配置

以下为 CM8301 DFN10 封装管脚示意图：



### 管脚功能

编号	名称	类型	说明
1, 5	INA, INB	AI	理想二极管阳极与正电源。需在阳极与地之间并联一个至少 $1\mu F$ 的陶瓷电容。当输入端串联较大电感时，建议在电容支路中串联一个 $1\Omega$ 的阻尼电阻，并适当增大电容值。需限制该管脚的压摆率小于 $0.5V/\mu s$ 。如果不需要该管脚，可将其接地。
2, 4	ENBA, ENBB	DI	二极管低电平使能管脚，拉高将关闭通道。该管脚可浮空（内部集成了 $3\mu A$ 弱下拉）。
3	GND	GND	地。
6, 10	OUTB, OUTA	AO	理想二极管阴极和输出。需在 OUTB 和 OUTA 管脚上分别并联一个至少 $4.7\mu F$ 的高 ESR（最小 $1m\Omega$ ）陶瓷电容。需限制管脚的压摆率小于 $0.5V/\mu s$ 。如果不需要 OUTB 和 OUTA 管脚，必须将其浮空。
7, 8	NC	-	浮空或接地。
9	STAT	DO	状态指示管脚。具有 $12\mu A$ 弱下拉电流输出。当外接上拉电阻时，STAT 为高电平表示二极管导通。其具体功能取决于所选模式。 <a href="#">表 2</a> 详细列出了 STAT 管脚输出电流与模式选择及二极管导通状态的关系。可将该管脚浮空或接地。
11	EPAD	-	为了确保电性能和热性能特性，需将其焊接到 PCB 的接地平面。

## 绝对最大额定值

参数	等级
<b>温度</b>	
工作温度	-40°C~85°C
存储温度	-65°C~125°C
结温	125°C
<b>耐压</b>	
INA、INB、OUTA、OUTB、STAT、ENBA、ENBB	-0.3V~6V

注1：采用本表以外的数值可能会对芯片造成永久性损坏，而长时间暴露于本表数值条件下可能会影响芯片的稳定性和使用寿命。

## 电气规格

默认测试条件: TA = -40°C~85°C。

标识	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>IN</sub> , V <sub>OUT</sub>	通道 A/通道 B 工作电压范围		2.5	5.5	5.5	V
UVLO	上电 UVLO 开启阈值	Max(V <sub>INA</sub> , V <sub>INB</sub> , V <sub>OUTA</sub> , V <sub>OUTB</sub> )		2.4	2.4	V
	下电 UVLO 关闭阈值	Max(V <sub>INA</sub> , V <sub>INB</sub> , V <sub>OUTA</sub> , V <sub>OUTB</sub> )	1.7			V
I <sub>QF</sub>	正向导通中的静态电流 <sup>1</sup>	V <sub>INA</sub> = 3.6V, I <sub>OUTA</sub> = -100mA, V <sub>INB</sub> = 0V, I <sub>OUTB</sub> = 0mA		18	25	μA
I <sub>QRIN</sub>	反向关断时的静态电流, 通过 V <sub>IN</sub> 测量 <sup>2</sup>	V <sub>IN</sub> = 3.6V, V <sub>OUT</sub> = 5.5V	-1	0.1	0.5	μA
I <sub>QRGND</sub>	反向关断时的静态电流, 通过 GND 测量	V <sub>INA</sub> = V <sub>INB</sub> = V <sub>OUTB</sub> = 0V, V <sub>OUTA</sub> = 5.5V, V <sub>STAT</sub> = 0V, TA = 25°C		7	10	μA
I <sub>QROUTA</sub>	反向关断时的静态电流, 从 OUTA 汲取 (当 OUTA 为芯片供电时)	V <sub>INA</sub> = V <sub>INB</sub> = V <sub>OUTB</sub> = 0V, V <sub>OUTA</sub> = 5.5V		10	16	μA
I <sub>QROUTB</sub>	反向关断时的静态电流, 从 OUTB 汲取 (当 OUTB 为芯片供电时)	V <sub>INA</sub> = V <sub>INB</sub> = 0V, V <sub>OUTA</sub> < V <sub>OUTB</sub> = 5.5V		1.3	2	μA
I <sub>QOFF</sub>	ENBA 和 ENBB 位于高电平时的静态电流	V <sub>INA</sub> = V <sub>INB</sub> = 3.6V, V <sub>STAT</sub> = 0V		12	15	μA
I <sub>LEAK</sub>	V <sub>OUTA</sub> 或 V <sub>OUTB</sub> 供电时的 V <sub>INA</sub> 或 V <sub>INB</sub> 电流	V <sub>IN</sub> = 0V, V <sub>OUT</sub> = 5.5V, TA = 25°C	-1.5		1	μA
V <sub>RTO</sub>	反向关断电压 (V <sub>OUTA</sub> /V <sub>OUTB</sub> - V <sub>INA</sub> /V <sub>INB</sub> )	V <sub>IN</sub> = 3.6V, TA = 25°C	-5		10	mV
V <sub>FWD</sub>	正向压降 (V <sub>IN</sub> - V <sub>OUT</sub> )	V <sub>IN</sub> = 3.6V, I <sub>OUT</sub> = -1mA		18	25	mV
R <sub>FWD</sub>	导通电阻, 以ΔV/ΔI 测量	V <sub>IN</sub> = 3.6V, I <sub>OUT</sub> = -100mA~-500mA, TA = 25°C		70	75	mΩ
R <sub>ON</sub>	导通电阻, 以 V/I 测量	V <sub>IN</sub> = 3.6V, I <sub>OUT</sub> = -1A, TA = 25°C		80	85	mΩ
t <sub>ON</sub>	通道开启时间	V <sub>IN</sub> = 3.6V, 从 ENBA, ENBB 下降到 I <sub>IN</sub> 斜坡启动, TA = 25°C		50		μs
t <sub>OFF</sub>	通道关闭时间	V <sub>IN</sub> = 3.6V, I <sub>OUT</sub> = -100mA, TA = 25°C		16		μs
I <sub>OC</sub>	电流限制	V <sub>INX</sub> = 3.6V, TA = 25°C	2.7			A
I <sub>QOC</sub>	过流工作时的静态电流	V <sub>INX</sub> = 3.6V, TA = 25°C		85	100	μA
I <sub>SOFF</sub>	STAT 关断电流		-1		10	nA
I <sub>SON</sub>	STAT 灌电流	V <sub>IN</sub> > V <sub>OUT</sub> , V <sub>ENBA</sub> > V <sub>ENBIL</sub> , V <sub>ENBB</sub> > V <sub>ENBIL</sub> , I <sub>OUT</sub> < I <sub>MAX</sub> , TA = 25°C	7	12	17	μA
t <sub>S(ON)</sub>	STAT 管脚开启时间	TA = 25°C		1.7		μs
t <sub>S(OFF)</sub>	STAT 管脚关断时间	TA = 25°C		1.7		μs
V <sub>ENBIH</sub>	ENBA, ENBB 输入上升阈值电压	V <sub>ENBA</sub> , V <sub>ENBB</sub> 上升		550	600	mV

标识	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{ENBIL}$	ENBA, ENBB 输入下降阈值电压	$V_{ENBA}, V_{ENBB}$ 下降	400	470		mV
$V_{ENBHYST}$	ENBA, ENBB 输入迟滞	$V_{ENBHYST} = (V_{ENBIH} - V_{ENBIL}), TA = 25^\circ C$		80		mV
$I_{ENB}$	ENBA, ENBB 输入下拉电流	$V_{OUT} < V_{IN} = 3.6V, V_{ENBA} > V_{ENBIL}, V_{ENBB} > V_{ENBIL}$	1.5	3	4.5	$\mu A$

注1：静态功耗随二极管电流的增加而增大。

注2：除非另有说明，流入管脚电流为正，流出管脚电流为负。所有电压均以GND为参考。

## 典型特征

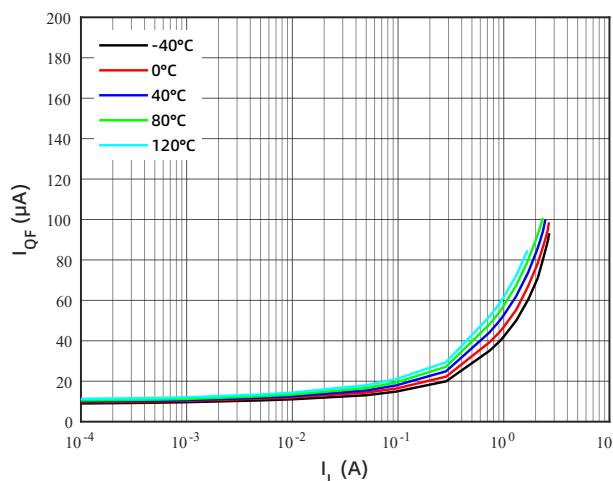


图 1 正向导通中的静态电流随负载电流的变化

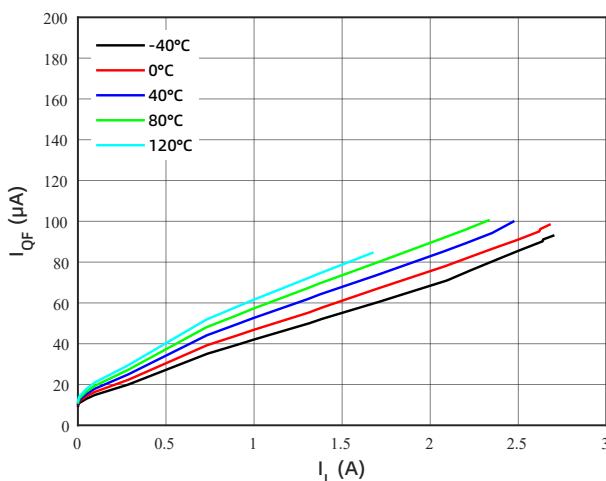


图 2 正向导通中的静态电流随负载电流的变化

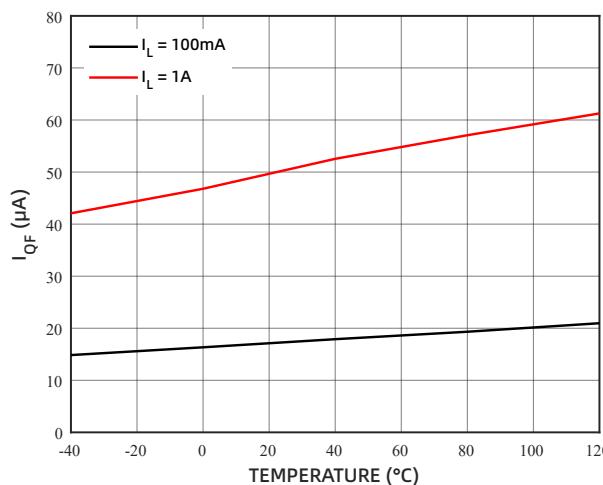


图 3 正向导通中的静态电流的温度特性

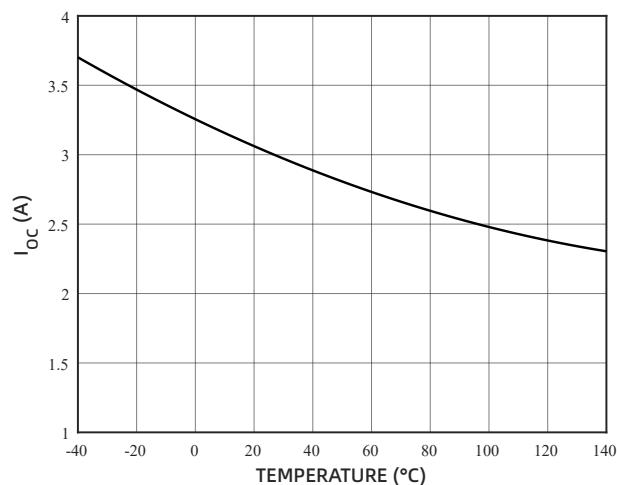


图 4 电流限制的温度特性

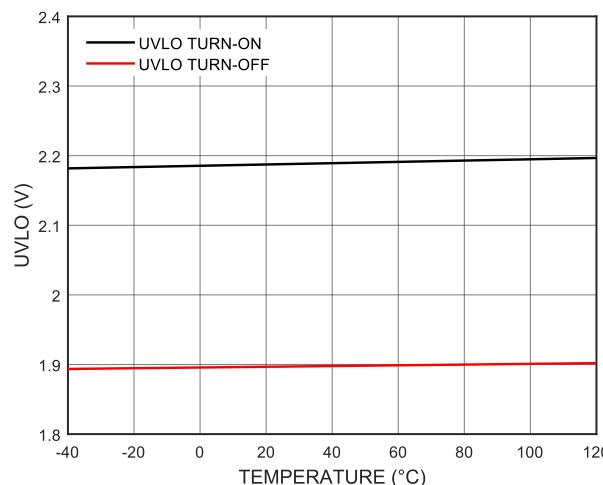
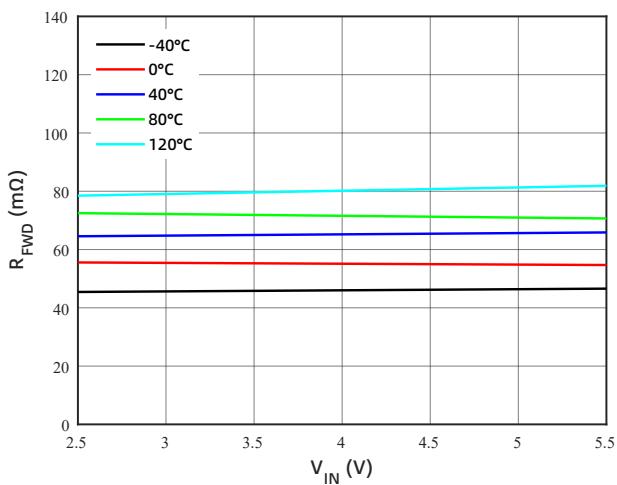


图 5 UVLO 阈值的温度特性

图 6 导通电阻随输入电压的变化 ( $I_L = 500mA$ )

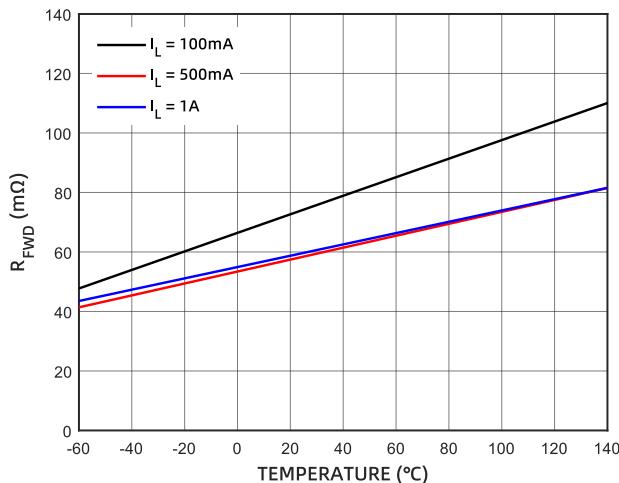
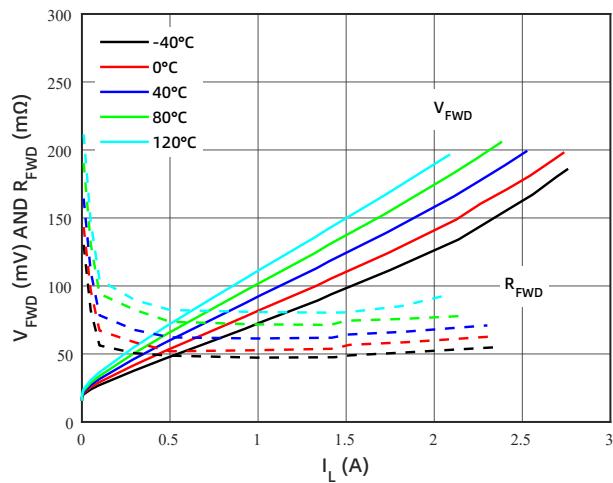
图 7 导通电阻的温度特性 ( $V_{IN} = 3.5\text{V}$ )

图 8 正向压降和导通电阻随负载电流的变化

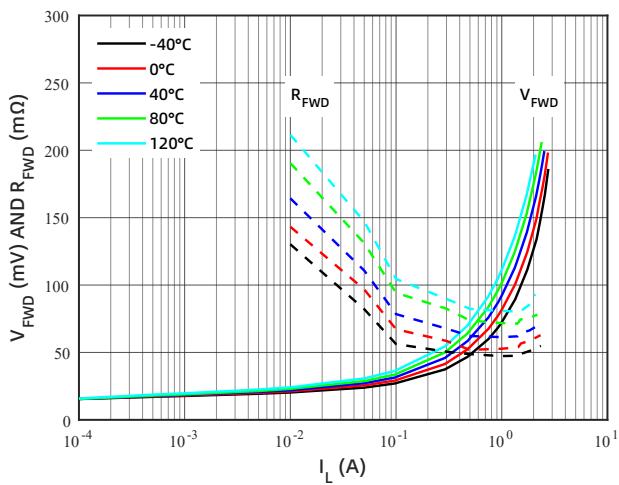


图 9 正向压降和导通电阻随负载电流的变化

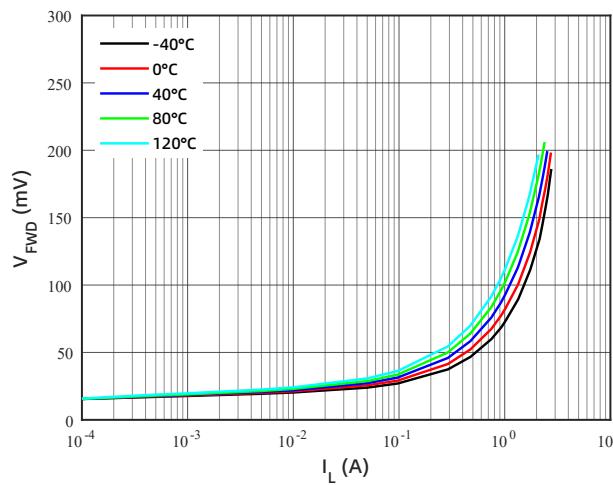
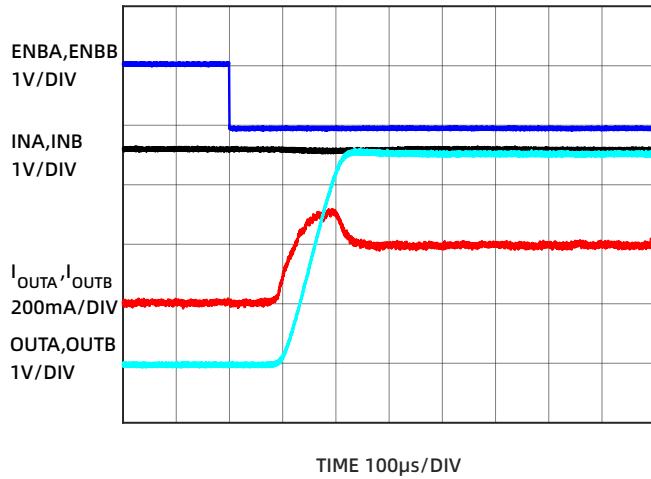
图 10 正向压降随负载电流的变化 ( $V_{IN} = 3.5\text{V}$ )

图 11 ENBA 和 ENBB 开启, 需等待 240μs 后在 200mA 负载下恢复工作

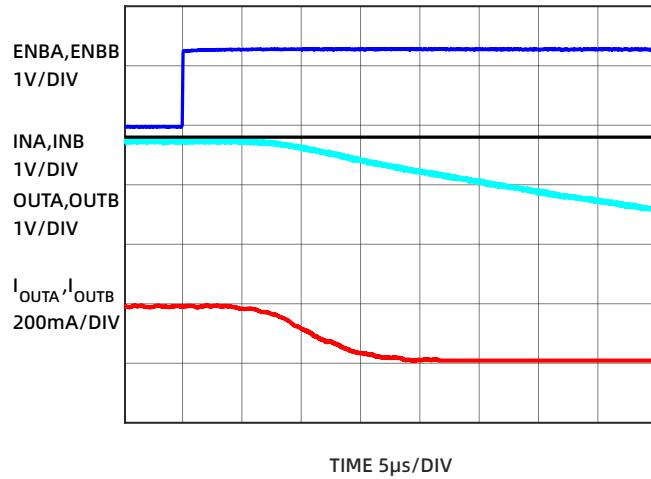


图 12 ENBA 和 ENBB 关闭, 需等待 20μs 后在 200mA 负载下恢复工作

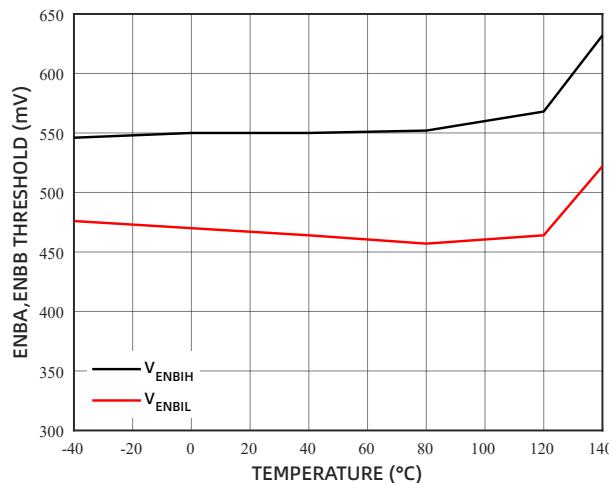


图 13 ENBA, ENBB 阈值的温度特性

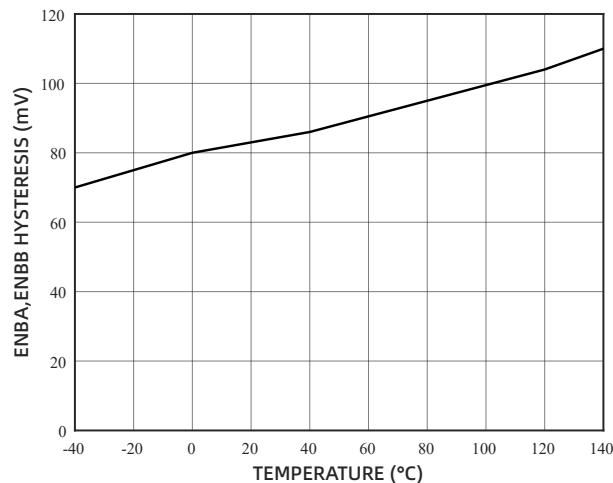


图 14 ENBA, ENBB 迟滞的温度特性

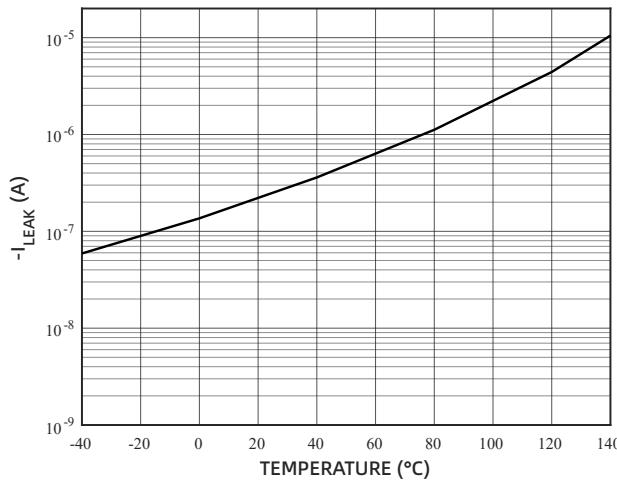


图 15 漏电流的温度特性 (反向电压 = 5.5V)

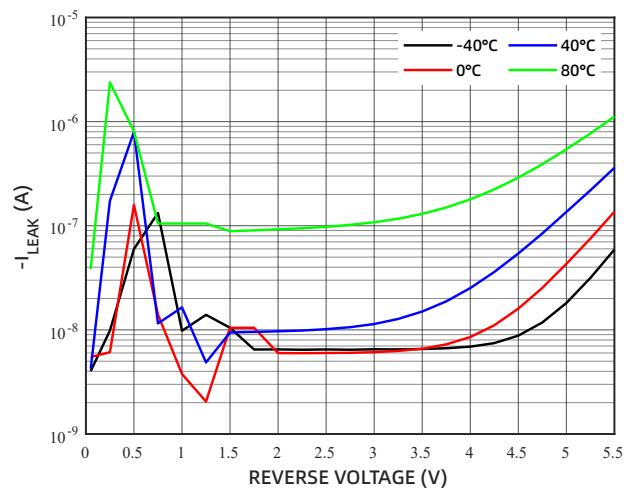


图 16 漏电流随反向电压的变化

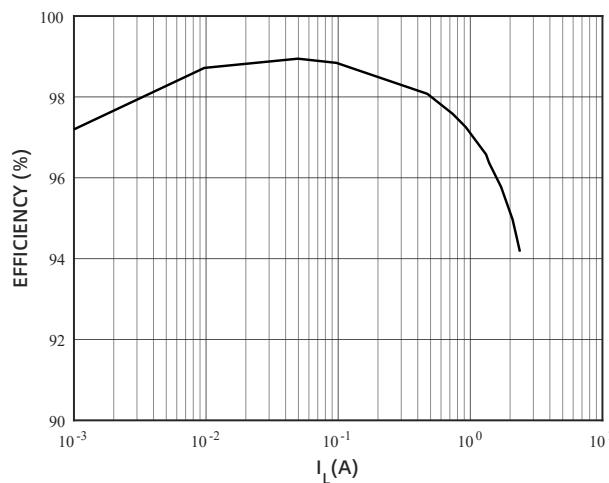


图 17 效率随负载电流的变化

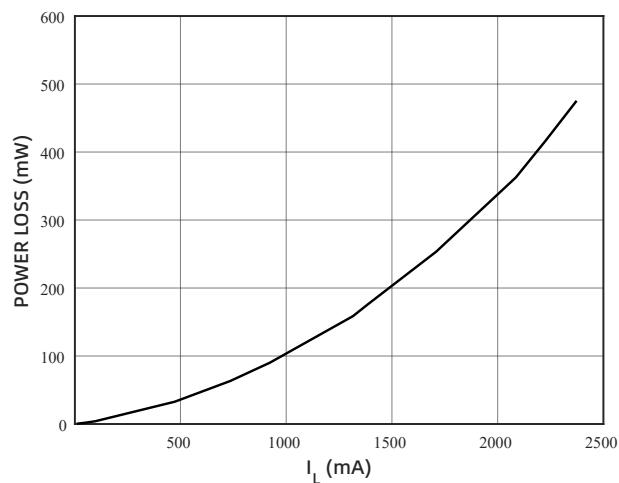


图 18 功率损耗随负载电流的变化

## 工作原理

**架构框图**展示了 CM8301 的工作原理。当 INA 或 INB 的电源电压超过欠压闭锁(UVLO)阈值电压 2.4V，且 ENBA 或 ENBB 控制管脚为低电平时，芯片开始工作。如果仅 INA 管脚存在电压，则 CM8301 的电源电压(VDD)将由 INA 管脚提供。放大器控制 P 沟道 MOSFET(PA)的栅极电压( $V_{GATEA}$ )使其导通。当  $V_{OUTA}$  被拉升至比  $V_{INA}$  低 18mV 的正向压降( $V_{FWD}$ )时，CM8301 会调节  $V_{GATEA}$  以维持这一较小的正向压降。此时芯片进入正向导通状态，OUTA 上的负载由 INA 的电源供电。随着负载电流的变化， $V_{GATEA}$  被控制以维持  $V_{FWD}$ ，直到负载电流超过晶体管(PA)的电流供给能力（即  $V_{GATEA}$  接近地电平）。此时，P 沟道 MOSFET 表现为一个固定电阻  $R_{ON}$ ，正向压降随负载电流的增加而略微上升。当输出电流  $I_{OUT}$  进一步增大（即  $I_L > I_{OC}$ ），CM8301 将负载电流限制在恒定值  $I_{OC}$ ，以保护芯片。

如果  $V_{INB}$  处提供了另一个电源，CM8301 同样会调节 PB 的栅极电压，以维持输出电压  $V_{OUTB}$  略低于输入电压  $V_{INB}$ 。如果  $V_{INB}$  的电压超过  $V_{INA}$ ，CM8301 会选择  $V_{INB}$  作为内部电源(VDD)。两个理想二极管保持独立工作。

当有其他电源加到输出端（以  $V_{OUTA}$  为例）连接的负载时，CM8301 会检测到  $V_{OUTA}$  电压的升高，放大器 A 会提高  $V_{GATEA}$  的电压，从而减少通过 PA 的电流。当  $V_{OUTA}$  高于  $V_{INA} + V_{RTO}$  时， $V_{GATEA}$  被拉高至 VDD，从而关闭 PA。此时，CM8301 的内部电源(VDD)会转而从 OUTA 管脚汲取电流（ $V_{OUTA}$  也大于  $V_{INB}$  和  $V_{OUTB}$  时）。此时芯片进入反向关断模式。负载的电源由  $V_{OUTA}$  端外接电源提供，而仅从 INA 汲取少量电流以检测  $V_{INA}$  的电位。

通道选择通过 ENBA 和 ENBB 管脚实现。以通道 A 为例，当 ENBA 输入被置为高电平时，PA 的栅极电压以受控速率被拉高至 VDD，从而限制关断时间，以避免在由感性源阻抗驱动时输入电压出现尖峰。ENBA 和 ENBB 管脚的 3μA 下拉电流确保这些管脚在浮空时保持低电平。

## 过流和短路保护

在过流情况下，当负载电流超过 CM8301 的供给能力时，输出电压会下降。CM8301 在首次检测到过流情况后，需要一定时间才能将电流降低至  $I_{MAX}$ 。在输出短路后的短时间内，电流可能会超过  $I_{MAX}$ 。该短路峰值电流可能很高，具体取决于短路发生前的负载电流。在过流操作期间，CM8301 的功耗较大，可能会导致内部芯片温度超过热关断温度，从而引发过热保护。

## 过热保护

当内部芯片温度超过 150°C 时，会检测到过热状态。过热状态会导致栅极放大器（A 和 B）以及两个 P 沟道 MOSFET（PA 和 PB）关闭。当芯片结温降至 140°C 以下时，放大器重新开启并恢复正常工作。需要注意的是，长时间在过热条件下运行会降低芯片的可靠性。

## 通道选择和状态输出

CM8301 配备了两个高电平有效的控制管脚，可独立关闭内部的两个理想二极管通道，其操作模式如表 1 所述。当所选通道处于反向偏置状态或 CM8301 进入低功耗待机模式时，状态信号会以低电平指示该状态。

表 1 模式控制

ENBA	ENBB	状态
低	低	二极管 OR 模式（两个输出在芯片内部未连接）。
低	高	二极管 A 启用，二极管 B 禁用。
高	低	二极管 A 禁用，二极管 B 启用。
高	高	全部关闭（低功耗待机模式）。

STAT 管脚的功能取决于所选的模式。表 2 描述了 STAT 管脚输出电流与所选模式以及两个二极管导通状态的关系。

表 2 STAT 输出管脚功能

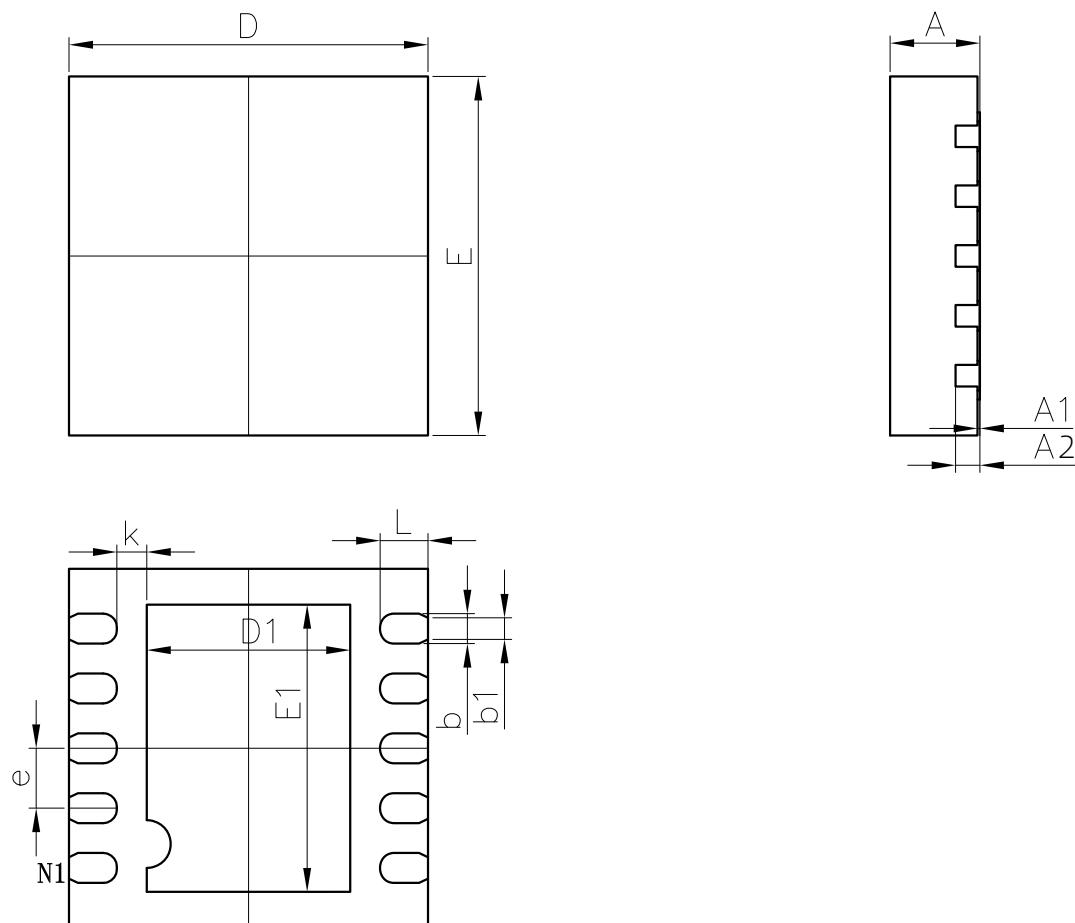
ENBA	ENBB	条件	STAT
低	低	二极管 A 正向偏置，二极管 B 正向偏置。	$I_{SNK} = 0\mu A$
		二极管 A 正向偏置，二极管 B 反向偏置。	$I_{SNK} = 0\mu A$
		二极管 A 反向偏置，二极管 B 正向偏置。	$I_{SNK} = 12\mu A$
		二极管 A 反向偏置，二极管 B 反向偏置。	$I_{SNK} = 12\mu A$
低	高	二极管 A 正向偏置，二极管 B 禁用。	$I_{SNK} = 0\mu A$
		二极管 A 反向偏置，二极管 B 禁用。	$I_{SNK} = 12\mu A$
高	低	二极管 A 禁用，二极管 B 正向偏置。	$I_{SNK} = 0\mu A$
		二极管 A 禁用，二极管 B 反向偏置。	$I_{SNK} = 12\mu A$
高	高	二极管 A 禁用，二极管 B 禁用。	$I_{SNK} = 12\mu A$

## | 封装及订购信息

### 封装形式

CM8301 采用 DFN10 封装。

### 产品外形图



标识	尺寸(毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.03	0.05
A2	0.20 (REF)		
D	2.92	3.00	3.08
E	2.92	3.00	3.08
D1	1.60	1.70	1.80
E1	2.30	2.40	2.50
b	0.20	0.25	0.30
b1	0.18 (REF)		
e	0.50 (BSC)		
k	0.25 (REF)		
L	0.32	0.40	0.48

## 订购信息

型号	温度范围	封装	包装	包装数量
CM8301-DFNTA	-40°C~85°C	DFN10	Reel	5000