



# TEA2209T

## 有源桥式整流器控制器

第 1.1 版——2021 年 5 月 7 日

产品数据手册

## 1 总述

TEA2209T 是新一代有源桥式整流器控制器产品，旨在替代传统的二极管桥。

将 TEA2209T 与低电阻高压外部 MOSFET 配合使用，可消除典型整流器二极管正向传导损耗，从而显著提高功率转换器的效率。在 90 V(AC)电源电压下，效率可以提高约 1.4%。

TEA2209T 采用绝缘硅片(SOI)工艺设计。

## 2 特性和优势

### 2.1 能效特性

- 消除了二极管整流器桥的正向传导损耗
- 极低 IC 功耗(2 mW)

### 2.2 应用特性

- 集成高压电平转换器
- 直接驱动所有四个整流器 MOSFET
- 外部零件数量很少
- 集成 X 电容放电(2 mA)
- 自供电
- 全波驱动可改善总谐波失真(THD)
- S016 封装

### 2.3 控制特性

- 用于所有外部功率 MOSFET 的禁用功能
- 用于高端和低端驱动器的欠压锁定(UVLO)
- 用于所有外部功率 MOSFET 的漏源过压保护
- 用于所有外部功率 MOSFET 的启动时栅极下拉电流



### 3 应用

TEA2209T 面向将升压型功率因数控制器作为第一级的电源。第二级可以是谐振控制器、反激控制器或任何其他控制器拓扑。它可用于所有需要高效率的电源：

- 电源适配器
- 台式电脑和一体机电源
- 电视电源
- 服务器电源

### 4 订购信息

表 1. 订购信息

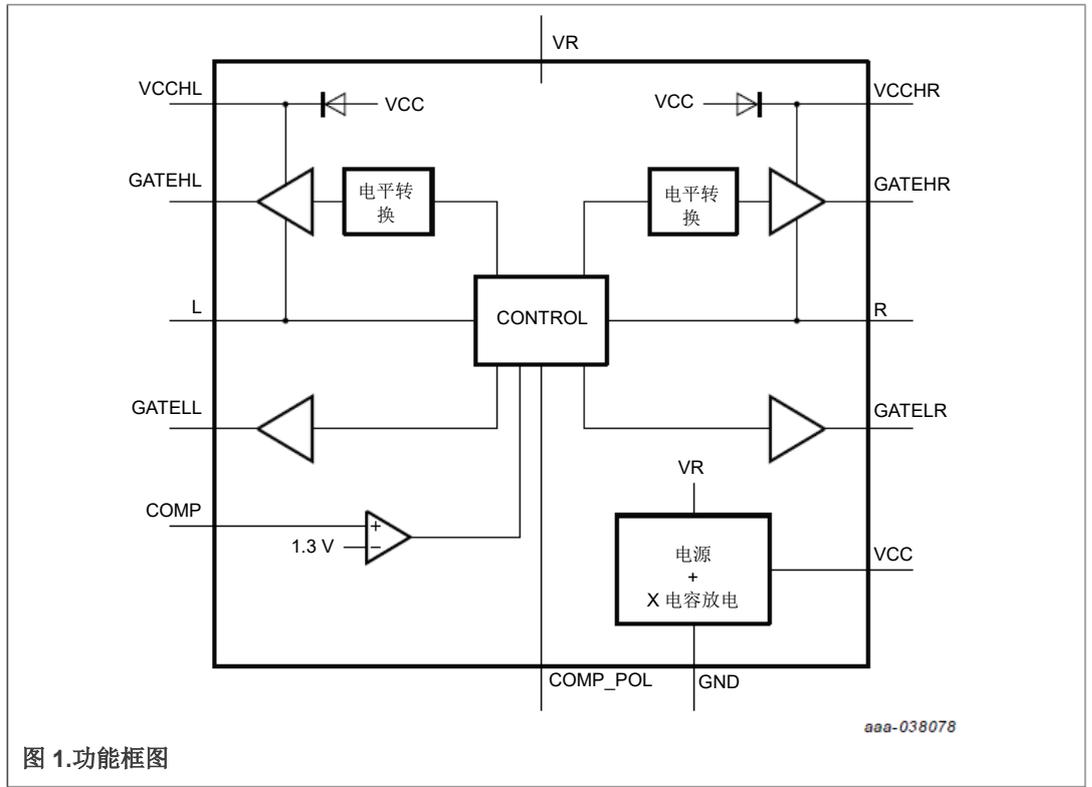
型号	封装		版本
	名称	说明	
TEA2209T/1	SO16	塑料小型封装；16引脚；体宽3.9 mm	SOT109-1

### 5 标示

表 2. 标示

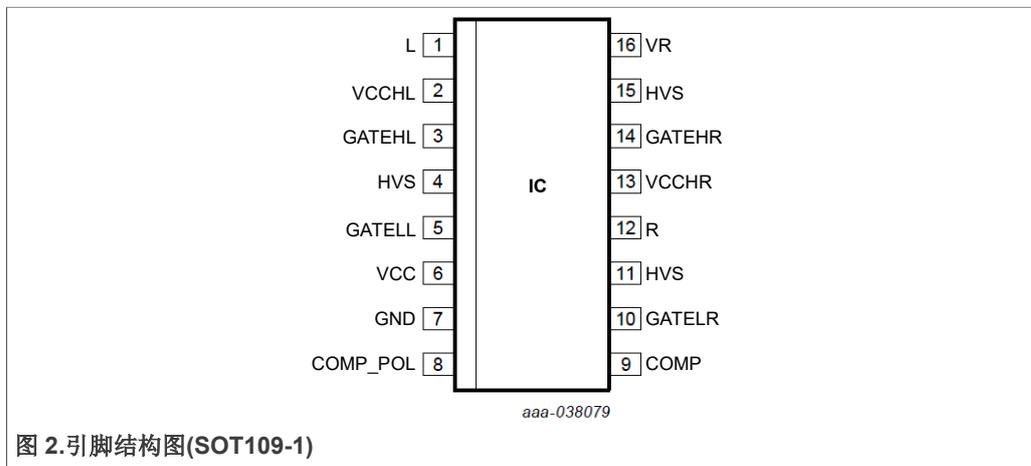
型号	标记代码
TEA2209T/1	TEA2209T

6 功能框图



## 7 引脚配置信息

### 7.1 引脚配置



### 7.2 引脚说明

表3. 引脚说明

符号	引脚	说明
L	1	左输入，左上方MOSFET的源极
VCCHL	2	左侧高端浮动电源
GATEHL	3	左侧高端栅极驱动器
HVS	4	高压隔离间隔；不连接
GATELL	5	左侧低端栅极驱动器
VCC	6	电源电压
GND	7	接地
COMP_POL	8	比较器极性设置
COMP	9	比较器输入
GATELR	10	右侧低端栅极驱动器
HVS	11	高压隔离间隔；不连接
R	12	右输入，右上方MOSFET的源极
VCCHR	13	右侧高端浮动电源
GATEHR	14	右侧高端栅极驱动器
HVS	15	高压隔离间隔；不连接
VR	16	整流电源电压

## 8 功能说明

## 8.1 简介

TEA2209T是用于有源桥式整流器的控制器IC。它可以直接驱动有源桥中的四个MOSFET。图3显示了典型配置。由于输出是整流正弦波，因此必须在应用中遵循升压型功率因数电路。

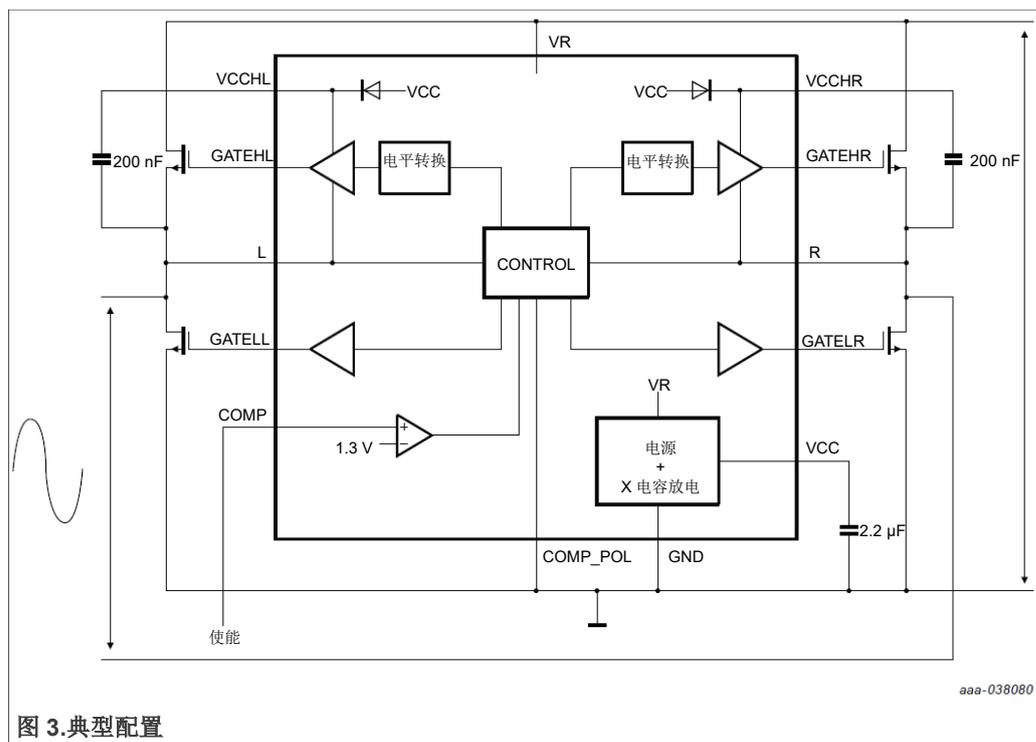


图 3.典型配置

## 8.2 工作

TEA2209T的控制电路检测引脚L和R之间电源电压的极性。根据极性，斜对角的一组功率MOSFET将导通或关断。根据斜率极性，控制电路中比较L和R电压的比较器阈值分别为+250 mV和-250 mV。

栅极驱动器是高电流轨到轨MOS输出驱动器。消耗整流后正弦波引脚VR的片上电源电路产生栅极驱动器电压。在电源电压过零交叉点之后，电源电容 $C_{VCC}$ 充电至调节电平 $V_{reg}$ 。然后进入放电状态。从电源电压产生的功耗约为1 mW，不包括外部功率MOSFET的栅极电荷损耗。这些栅极电荷损耗通常会增加1 mW的功耗。

在启动时，功率MOSFET的体二极管充当传统的二极管桥。它们会在引脚VR上产生一个峰值整流电压。从这个高压开始，电源电容首先充电至 $V_{start}$ 电压，然后进入启动状态。在电源电压下一次过零交叉点之后，电源电容在充电状态中充电到 $V_{reg}$ 。当电源电容上的电压超过 $V_{dis}$ 时，允许栅极驱动器输出。高端驱动器的启动时间要比低端驱动器晚。浮动电源必须首先充电，并且高端功率MOSFET的漏-源电压必须小于漏-源保护电压。当所有驱动器均处于活动状态时，MOSFET取代了二极管的角色。结果就是与无源二极管整流桥相比，功率损耗大幅降低。

在放电状态下，当电源电压断开时，内部偏置电流会使电源电容放电。当VCC引脚上的电压下降到低于 $V_{dis}$ 时，X电容进入放电状态，这将从VR引脚消耗2 mA电流以使X电容放电。X电容开始放电之前的等待时间 $t_d$ 为：

$$t_d = C_{VCC} * (V_{reg} - V_{dis}) / 23 \mu A = 0.11E6 * C_{VCC} \tag{1}$$

对C<sub>VCC</sub>使用2.2 μF的典型值会产生大约0.24 s。当VR引脚将X电容放电的同时，可以重新连接电源。在这种情况下，将再次进入充电模式。

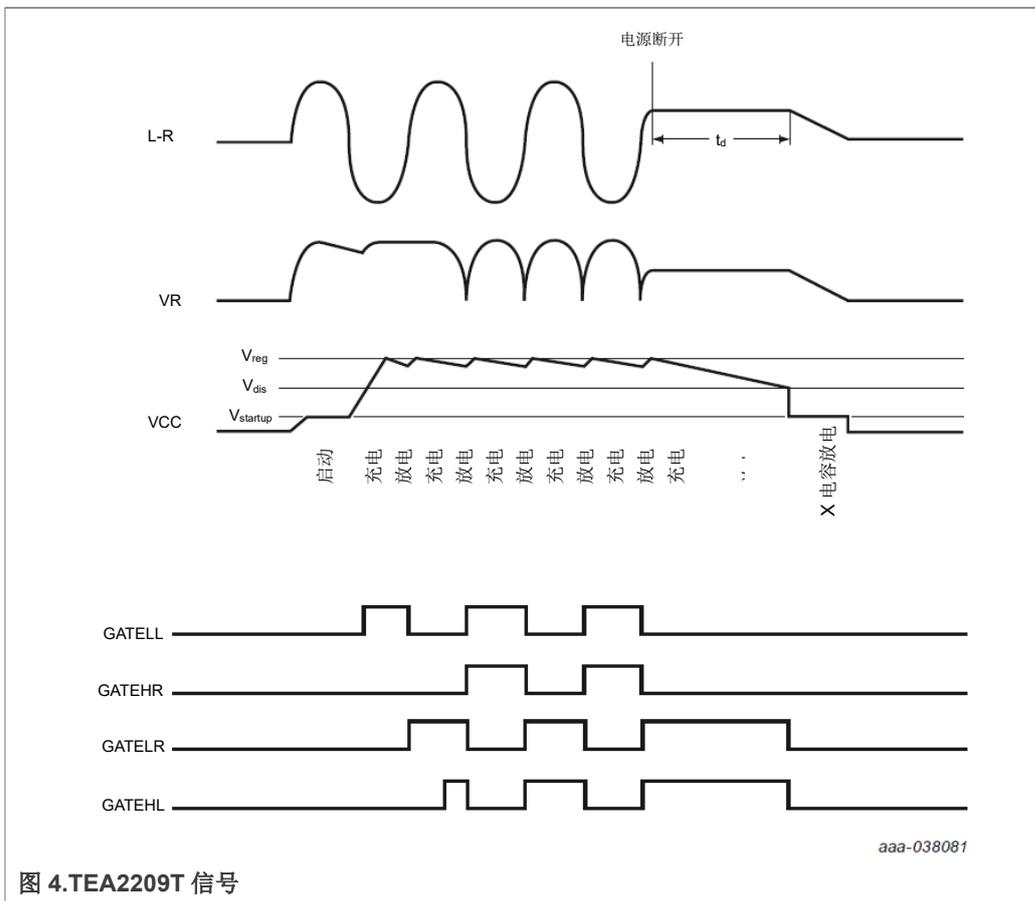


图 4.TEA2209T 信号

表 4.TEA2209T 状态

状态	说明	I <sub>VR</sub>	I <sub>VCC</sub>
启动	电源电容在4.8 V保持稳定	2 mA	0
充电	电源电容从VR引脚以2 mA充电	+2 mA	-2 mA
放电	内部偏置电流和栅极电荷损耗使电源电容放电	1 μA	20 μA
X电容放电	电源电容和X电容在VR引脚上以2 mA放电	+2 mA	-2 mA

当VR引脚上几乎没有或根本没有负载电流时，连接在VR和GND引脚之间的电容的功耗虽然很低，但对TEA2209T启用时的总体低负载功耗具有较大的影响。因此，COMP引脚上的外部控制信号可以禁用栅极驱动器。COMP引脚使用一个带1.3 V输入阈值和350 mV磁滞的比较器。COMP\_POL引脚可以选择比较器的极性。COMP引脚具有COMP\_POL引脚选择的内部上拉和下拉电流。这种选择方式确保COMP上的引脚发生开路时，TEA2209T会启用。COMP\_POL引脚具有0.5 μA的内部下拉电流。将COMP\_POL引脚连接至GND或VCC。请勿使用外部信号驱动COMP\_POL引脚。

表 5.COMP 功能

COMP_POL = GND	COMP_POL = VCC
COMP = 低；禁用所有栅极驱动器；内部上拉电流 = 0.25 μA	COMP = 低；启用所有栅极驱动器；内部下拉电流 = 0.5 μA

## 8.3 保护

### 8.3.1 栅极下拉

所有栅极驱动器输出均具有下拉电路。它可以确保如果驱动器电源电压低于欠压锁定水平，则栅极驱动器输出的放电将放电至小于2 V。

### 8.3.2 功率MOSFET漏-源保护

如果外部功率MOSFET的漏-源电压超过V<sub>VCC</sub>-2 V(低端侧)、V<sub>VCC</sub>CHL-3.5 V(高端左侧)或V<sub>VCC</sub>CHR-3.5 V(高端右侧)，则所有栅极驱动器输出均被禁用。禁用栅极驱动器输出可避免启动时在功率MOSFET中产生高功耗和高电流峰值。

### 8.3.3 最小电源电压

仅当节点L或R上的电压超过22 V时，才进入充电状态。

## 9 限值

表 6. 限值

依据绝对最大额定值系统(IEC 60134)。所有电压均基于接地（引脚7）测量。正电流流入芯片。只要不违反其他额定值，则电压额定值有效。只要不违反其他额定值，则电流额定值有效。内部IC间隙符合所有恩智浦设计标准和法规。此外，在最终测试中，将对数据手册中的最大额定电压检查每个芯片。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
电压					
V <sub>VR</sub>	VR引脚上的电压	工作	-0.4	440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-0.4	700	V
V <sub>VCCHL</sub>	VCCHL引脚上的电压	工作	-0.4	440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-0.4	700	V
V <sub>VCCHR</sub>	VCCHR引脚上的电压	工作	-0.4	440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-0.4	700	V
V <sub>L</sub>	L引脚上的电压	工作	-5	+440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-5	+700	V
V <sub>R</sub>	R引脚上的电压	工作	-5	+440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-5	+700	V
Δ V <sub>(VR-L)</sub>	VR和L引脚之间的电压差	工作	-10	+440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-10	+700	V
Δ V <sub>(VR-R)</sub>	VR和R引脚之间的电压差	工作	-10	+440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-10	+700	V
V <sub>GATEHR</sub>	GATEHR引脚上的电压	工作	-5	+440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-5	+700	V
V <sub>GATEHL</sub>	GATEHL引脚上的电压	工作	-5	+440	V
		电源瞬变：全使用寿命中最多10分钟	-5	+700	V
SR <sub>max</sub>	最大压摆率	VR、L、R、VCCHL、VCCHR、GATEHL、GATEHR引脚	-	50	V/ns
V <sub>VCC</sub>	VCC引脚上的电压		-0.4	14	V
V <sub>GATELR</sub>	GATELR引脚上的电压		-0.4	14	V
V <sub>GATELL</sub>	GATELL引脚上的电压		-0.4	14	V
V <sub>COMP</sub>	COMP引脚上的电压		-0.4	14	V
V <sub>COMP_POL</sub>	COMP_POL引脚上的电压		-0.4	14	V

表 6. 限值...续

依据绝对最大额定值系统(IEC 60134)。所有电压均基于接地（引脚7）测量。正电流流入芯片。只要不违反其他额定值，则电压额定值有效。只要不违反其他额定值，则电流额定值有效。内部IC间隙符合所有恩智浦设计标准和法规。此外，在最终测试中，将对数据手册中的最大额定电压检查每个芯片。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
V <sub>DD(float)</sub>	浮动电源电压	GATEHL-L、GATEHR-R、VCCHR-R、VCCHL-L引脚	-0.4	14	V
<b>概览</b>					
T <sub>j</sub>	结点温度		-40	+125	°C
T <sub>stg</sub>	存储温度		-55	+150	°C
<b>静电放电(ESD)</b>					
V <sub>ESD</sub>	静电放电电压	人体模型(HBM)			
		VR、L、R、VCCHL、VCCHR、GATEHL和GATEHR引脚	-1000	+1000	V
		其他引脚	-2000	+2000	V
		充电设备模型(CDM)	-500	+500	V

## 10 热学特性

表 7. 热学特性

符号	参数	条件	典型值	单位
R <sub>th(j-c)</sub>	从结点到机壳的热阻值	在自由空气中	[1]	46 K/W
R <sub>th(j-a)</sub>	从结点到环境的热阻值	在自由空气中；单层PCB	[1]	148 K/W
		在自由空气中；四层PCB；JEDEC测试板	[1]	106 K/W

[1] 给定的热阻值基于仿真结果。

## 11 特性

表 8.特性

$T_{amb} = 25^{\circ}C$ : 所有电压均基于GND测量; 流入IC的电流为正电流; 除非另做说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>VR引脚</b>						
$I_{on}$	导通状态电流	充电状态; X电容放电状态; 启动状态	1.5	2	2.75	mA
$I_{off}$	关断状态电流	放电状态	0.5	0.8	1.2	$\mu A$
$V_{start}$	启动电压	高压启动	9	-	-	V
<b>VCC引脚</b>						
$I_{dch}$	放电电流	X电容放电	3	4	5.5	mA
$I_{bias}$	偏置电流	放电状态	15	23	33	$\mu A$
$I_{ch}$	充电电流	充电状态	1.5	2	2.75	mA
$V_{UVLO}$	欠压锁定电压		3.6	4.2	4.9	V
$V_{startup}$	启动电压	启动状态	4.3	4.8	5.3	V
$V_{dis}$	禁用电压	高电平	9.2	9.7	10.2	V
		迟滞	1.1	1.5	1.8	V
$V_{regd}$	调节输出电压		10.2	10.7	11.2	V
<b>浮动电源引脚 (VCCHL、VCCHR)</b>						
$I_{i(VCCHL)}$	VCCHL引脚上的输入电流	$V_L = 0 V$	1.4	1.8	2.5	$\mu A$
		$V_L = 200 V$	4	7	12	$\mu A$
$I_{i(VCCHR)}$	VCCHR引脚上的输入电流	$V_L = 0 V$	1.4	1.8	2.5	$\mu A$
		$V_L = 200 V$	4	7	12	$\mu A$
$V_{DD(float)UVLO}$	欠压锁定浮动电源电压		3.6	4.2	5.0	V
$V_{d(bs)}$	自举二极管电压	二极管上的电流 = 1 mA	0.8	1	1.3	V
<b>栅极驱动器输出引脚 (GATELL、GATELR、GATEHL、GATEHR)</b>						
$I_{source}$	源极电流	$V_{VCC} = 12 V$ ; [1] $V_{GATELL} = V_{GATEHL} = 6 V$ ; $V_{GATELR} = V_{GATEHR} = 6 V$	125	200	400	mA
$I_{sink}$	吸电流	$V_{VCC} = 12 V$ ; [1] $V_{GATELL} = V_{GATEHL} = 6 V$ ; $V_{GATELR} = V_{GATEHR} = 6 V$	150	200	500	mA
$I_{pd}$	下拉电流	关断状态电流; $V_{VCC} = 2 V$ ; $V_{GATELL} = V_{GATEHL} = 2 V$ ; $V_{GATELR} = V_{GATEHR} = 2 V$	100	200	250	$\mu A$
$R_{on}$	导通状态电阻		11	15	20	$\Omega$
$R_{off}$	关断状态电阻		7	10	14	$\Omega$

$V_{\text{prot(G)}}$	栅极驱动器保护电压	VR-VCCHR; VR-VCCHL	-5	-3.5	-2	V
		L-VCC; R-VCC	-3	-2.3	-1	V
控制电路（引脚L和R）						
$V_{\text{th}}$	阈值电压	峰值检测器阈值电压	15	22	32	V
$I_{\text{det}}$	检测电流	峰值检测器电流	0.4	0.5	0.6	$\mu\text{A}$
$V_{\text{offset}}$	偏置电压	过零比较器偏置电压	150	250	350	mV
$t_{\text{d}}$	延迟时间	过零比较器延迟时间				
		$dV/dt = 0.1 \text{ V}/\mu\text{s}$ [2]	1200	1500	2500	ns
		$dV/dt = 10 \text{ V}/\mu\text{s}$ [2]	550	700	1200	ns
禁用电路（COMP和COMP_POL引脚）						
$V_{\text{th(COMP)}}$	COMP引脚上的阈值电压	高电平	1.2	1.3	1.4	V
		迟滞	0.28	0.35	0.42	V
$I_{\text{i(COMP)}}$	COMP引脚上的输入电流	上拉电流	0.18	0.25	0.32	$\mu\text{A}$
		下拉电流	0.2	0.44	0.7	$\mu\text{A}$
$V_{\text{th(COMP\_POL)}}$	COMP_POL引脚上的阈值电压	高电平	3.5	4.2	5.0	V
		迟滞	0.2	0.27	0.4	V
$I_{\text{i(COMP\_POL)}}$	COMP_POL引脚上的输入电流	下拉电流	0.33	0.5	0.65	$\mu\text{A}$

[1] 由关联测量覆盖。

[2] 设计和验证保证。

## 12 应用信息

配备TEA2209T的开关模式电源(SMPS)通常由TEA2209T前的电源滤波器和其后的升压型功率因数控制器组成。在升压型PFC之后，可以使用谐振控制器、反激控制器或任何其他拓扑。

请特别注意TEA2209T的VR、L和R引脚的连接。电源瞬变或电涌必须限制在电压700 V以下。

如果所有引脚均要求2 kV ESD额定值，则可以在L、R和VR引脚与接地之间使用100 pF电容来实现2 kV ESD。

三个外部电容的典型值为1  $\mu$ F至2.2  $\mu$ F(电源电容)和100 nF至220 nF(自举电容)。数值较大的电源电容会增加X电容放电的延迟时间( $t_d$ )。由于电源电容 $C_{VCC}$ 可能不会在每个电压半周期充电，因此它们也可能会增加功耗。数值较低的自举电容可能会由于栅极电荷损失而导致压降过高。

当VR引脚上几乎没有或根本没有负载电流时，连接在VR和GND引脚之间的电容的功耗虽然很低，但对TEA2209T启用时的总体低负载功耗具有较大的影响。因此，为了最大限度降低功耗，可以在低负载时关闭TEA2209T。低负载时的关闭可以通过多种方式实现。一种选择是将滤波器连接到PFC栅极信号。COMP\_POL引脚接地，使得在PFC信号占空比较低的情况下，COMP引脚上的电压较低。这会禁用TEA2209T。

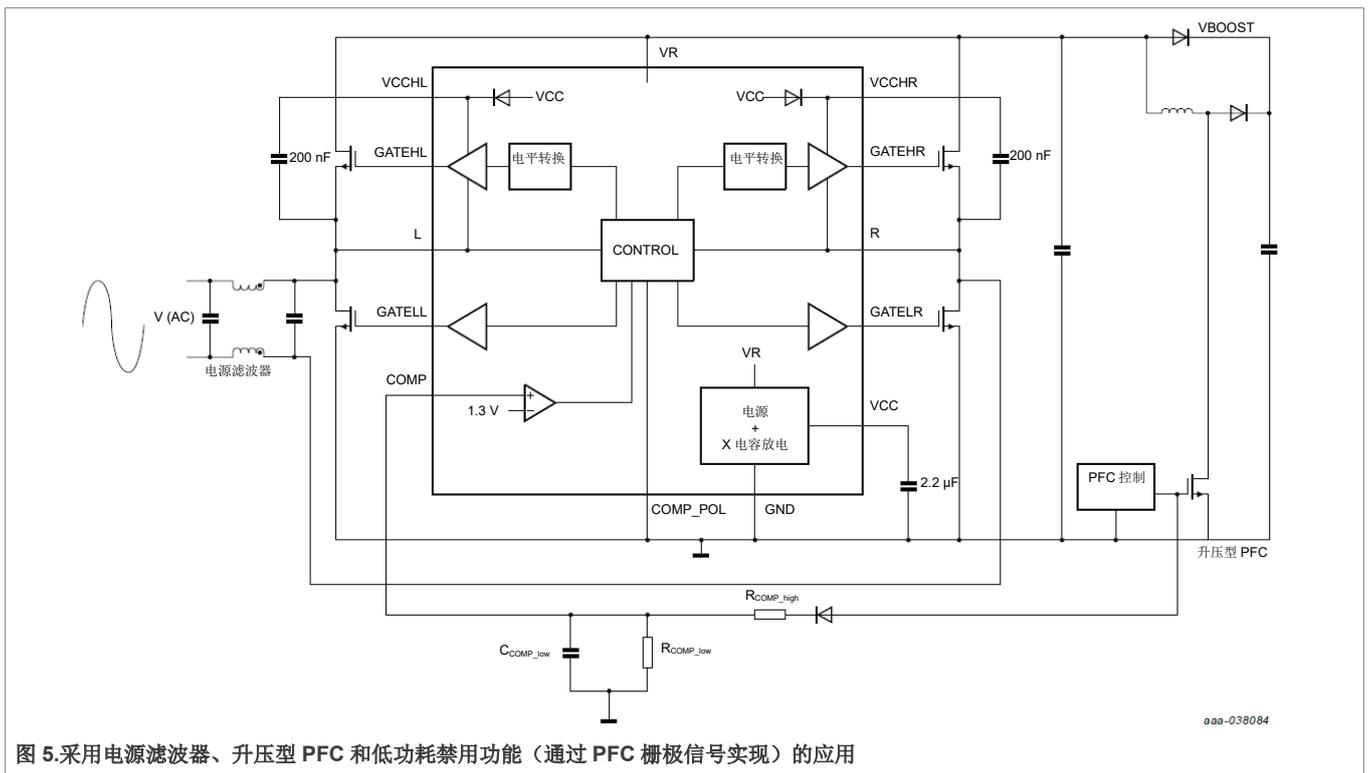


图 5.采用电源滤波器、升压型 PFC 和低功耗禁用功能（通过 PFC 栅极信号实现）的应用

微控制器也可以禁用TEA2209T。采用微控制器的应用如图6所示。COMP\_POL引脚连接至VCC。如果COMP引脚为高电平，则TEA2209T禁用。

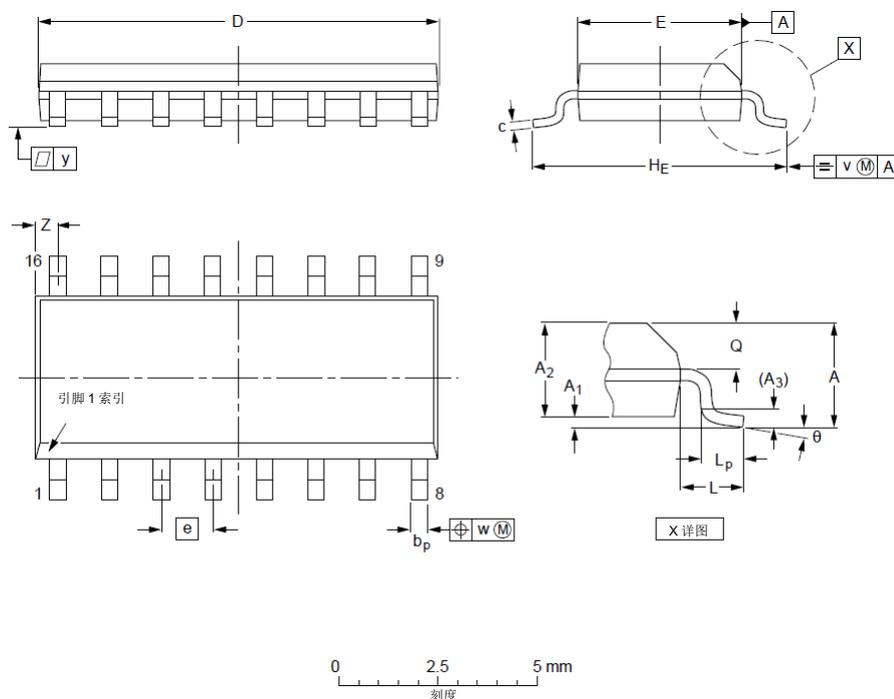


13 封装尺寸

表 9.

SO16: 塑封小型封装; 16引脚; 体宽3.9 mm

SOT109-1



尺寸 (以英寸为单位的尺寸从原始mm尺寸转换而来)

单位	A <sub>max.</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	b <sub>p</sub>	c	D <sup>(1)</sup>	E <sup>(1)</sup>	e	H <sub>E</sub>	L	L <sub>p</sub>	Q	V	w	y	Z <sup>(1)</sup>	θ
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.19	10.0 9.8	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.0 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8 <sub>o</sub> 0 <sub>o</sub>
英寸	0.069	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.0100 0.0075	0.39 0.38	0.16 0.15	0.05	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.020	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

备注

1. 不包括每边最大为0.15 mm (0.006英寸) 的塑料或金属突起部分。

尺寸版本	参考资料			第一角投影	发行日期
	IEC	JEDEC	JEITA		
SOT109-1	076E07	MS-012			99-12-27 03-02-19

图7.封装尺寸: SOT109-1 (SO16)

## 14 缩略词

表 10. 缩略词

首字母缩略词	说明
CDM	充电设备模型
ESD	静电放电
HBM	人体模型
MOSFET	金属氧化物半导体场效应晶体管
MOV	金属氧化物压敏电阻
PFC	功率因数控制器
SMPS	开关模式电源
SOI	绝缘硅片
THD	总谐波失真
UVLO	欠压锁定

## 15 修订记录

表 11.修订记录

文档ID	发布日期	数据手册状态	更改说明	取代版本
TEA2209T v.1.1	20210507	产品数据手册	-	TEA2209T v.1
修改:	•更新了第11部分“特性”。			
TEA2209T v.1	20210324	产品数据手册	-	-

## 16 法律信息

### 16.1 数据手册状态

文档状态 <sup>[1][2]</sup>	产品状态 <sup>[3]</sup>	定义
客观[缩略版]数据手册	开发	该文档包含产品开发客观规范的数据。
初始[缩略版]数据手册	认证	该文档含有初始规范的数据。
产品[缩略版]数据手册	生产	该文档含有产品规范。

[1] 请在开始或完成设计之前查看最新发布文件。

[2] 有关“缩略版数据手册”的说明见“定义”部分。

[3] 自本文件发布以来，文件中的器件产品状态可能已发生变化；如果存在多个器件，则可能存在差异。欲了解最新产品状态信息，请访问<http://www.nxp.com>。

### 16.2 定义

**初稿**——文档的初稿状态表示内容仍在内部审查，尚未正式批准，可能会有进一步修改或补充。恩智浦半导体对文档初稿版本中所包含信息的准确性或完整性不做任何说明或保证，并对因使用此信息而带来的后果不承担任何责任。

**缩略版数据手册**——缩略版数据手册是产品型号和标题完全相同的完整版数据手册的节选。缩略版数据手册仅供快速参考使用，不包括详细和完整的信息。欲了解详细、完整的信息，请查看相关的完整版数据手册，可向当地的恩智浦半导体销售办事处索取。如完整版与缩略版存在任何不一致或冲突，请以完整版为准。

**产品规范**——产品数据手册中提供的信息和数据应定义恩智浦半导体与其客户之间达成一致的产品规范，除非恩智浦半导体和客户另行达成书面协议。在任何情况下，若协议认为恩智浦半导体产品需要具有超出产品数据手册规定的功能和性能，则该协议无效。

### 16.3 免责声明

**有限担保与责任**——本文中的信息据信是准确和可靠的。但是，恩智浦半导体对此处所含信息的准确性或完整性不做任何明示或暗示的声明或保证，并对因使用此信息而带来的后果不承担任何责任。若文中信息并非来自恩智浦半导体，则恩智浦半导体对该信息的内容概不负责。在任何情况下，对于任何间接性、意外性、惩罚性、特殊性或后果性损害（包括但不限于利润损失、积蓄损失、业务中断、因拆卸或更换任何产品而产生的开支或返工费用），无论此等损害是否基于侵权行为（包括过失）、保证、违约或任何其他法理，恩智浦半导体均不承担任何责任。对于因任何原因给客户带来的任何损害，恩智浦半导体对本文所述产品的总计责任和累积责任仅限于恩智浦商业销售条款和条件所规定的范围。

**修改权利**——恩智浦半导体保留对本文所发布的信息（包括但不限于规格和产品说明）随时进行修改的权利，恕不另行通知。本文档将取代并替换之前就此提供

的所有信息。

**适宜使用**——恩智浦半导体产品并非设计、授权或担保适用于生命保障、生命关键或安全关键系统或设备，亦非设计、授权或担保适用于在恩智浦半导体产品失效或故障时可导致人员受伤、死亡或严重财产或环境损害的应用。恩智浦半导体及其供应商对在此类设备或应用中加入和/或使用恩智浦半导体产品不承担任何责任，客户需自行承担因加入和/或使用恩智浦半导体产品而带来的风险。

**应用**——本档所述任何产品的应用只用于例证目的。此类应用如不经进一步测试或修改用于特定用途，恩智浦半导体对其适用性不做任何声明或保证。客户负责自行利用恩智浦半导体产品进行设计和应用，对于应用或客户产品设计，恩智浦半导体无义务提供任何协助。客户须自行负责检验恩智浦半导体的产品是否适用于客户的规划应用和产品，以及是否适用于其第三方客户的规划应用和使用。客户须提供适当的设计和操作安全保障措施，以尽可能降低与应用和产品相关的风险。对于因客户的应用或产品中的任何缺陷或故障，或者客户的第三方客户的应用或使用导致的任何故障、损害、费用或问题，恩智浦半导体均不承担任何责任。客户负责对自己基于恩智浦半导体的产品的应用和产品进行所有必要测试，以避免这些应用和产品或者客户的第三方客户的应用或使用存在任何缺陷。恩智浦不承担与此相关的任何责任。

**限值**——超过一个或多个限值（如IEC 60134绝对最大额定值体系所规定）会给器件带来永久性损害。限值仅为强度额定值，若器件工作于这些条件下或者超过“建议工作条件部分”（若有）或者本文档“特性”部分规定的条件下，则不在担保范围之内。持续或反复超过限值将对器件的质量和可靠性造成永久性、不可逆转的影响。

**商业销售条款和条件**——除非有效书面单项协议另有规定，恩智浦半导体产品的销售遵循关于商业销售的一般条款和条件，详见<http://www.nxp.com/profile/terms>。如果只达成了单项协议，则该协议的条款和条件适用。恩智浦半导体特此明确反对，应用客户就其购买恩智浦半导体产品而制定的一般条款和条件。

**无销售或许可要约**——本文档中的任何信息均不得被理解或解释为对承诺开放的销售产品的要约，或者授予、让与或暗示任何版权、专利或其他工业或知识产权的任何许可。

**快速参考数据**——快速参考数据指本文件“限值”和“特性”部分所提供数据的节选，因此不完整、不详尽并且不具法律约束力。

**出口管制**——本文档以及此处说明的产品可能受出口法规的管制。出口可能需要事先经主管部门批准。

**非汽车应用产品**——除非本数据手册明确表示，恩智浦半导体的本特定产品适用于汽车应用，否则，均不适用于汽车应用。未根据汽车测试或应用要求进行验证或测试。对于在汽车器件或应用中包括和/或使用非汽车应用产品的行为，恩智浦半导体不承担任何责任。客户将产品用于设计导入以及符合汽车规范和标准的汽车应用时，客户须(a)使用产品但恩智浦半导体不对产品的此等汽车应用、用途和规范作任何担保；并且(b)若客户超越恩智浦半导体所提供规格使用汽车应用产品，须自行承担所有风险；并且(c)对于因客户设计以及客户超出恩智浦半导体标准担保范围和恩智浦半导体所提供规格使用汽车应用产品而导致的任何责任、损害或产品故障索赔，客户须免除恩智浦半导体的全部责任。

**翻译**——非英文（翻译）版的文档仅供参考。如翻译版与英文版存在任何差异，以英文版为准。

**安全性**——客户了解，所有恩智浦产品都可能存在尚未明确或有文档记录的漏洞。客户负责其应用和产品在整个使用生命周期内的设计和运行，以减少这些漏洞对客户应用和产品的影响。客户的责任还包括由恩智浦产品支持的其他开放和/或专有技术在客户应用中的使用。恩智浦对任何漏洞不承担任何责任。客户应定期检查恩智浦的安全更新，并采取适当的跟进措施。客户应选择安全特性最符合预期应用的规则、法规和标准的产品，并对其产品做出最终的设计决定，客户全权负责其产品符合所有法律、法规和相关性要求，与恩智浦可能提供的任何信息或支持无关。恩智浦产品拥有一个产品安全事件响应团队(PSIRT)（联系方式是PSIRT@nxp.com），该团队负责管理恩智浦产品安全漏洞的调查、报告和解决方案发布。

## 16.4 商标

注意：所有引用的品牌、产品名称、服务名称以及商标均为其各自所有者的资产。

**GreenChip**是恩智浦的商标。

**恩智浦**文字商标和标志是NXP B.V.的商标。

## 目录

1	总述	1
2	特性和优势	1
2.1	能效特性	1
2.2	应用特性	1
2.3	控制特性	1
3	应用	2
4	订购信息	2
5	标示	2
6	功能框图	3
7	引脚配置信息	4
7.1	引脚配置	4
7.2	引脚说明	4
8	功能说明	5
8.1	简介	5
8.2	工作	5
8.3	保护	7
8.3.1	栅极下拉	7
8.3.2	功率 MOSFET 漏-源保护	7
8.3.3	最小电源电压	7
9	限值	8
10	热学特性	9
11	特性	10
12	应用信息	12
13	封装尺寸	14
14	缩略词	15
15	修订记录	16
16	法律信息	17
16.1	数据手册状态	17
16.2	定义	17
16.3	免责声明	17
16.4	商标	18

注意：关于本文档及相关产品的重要说明详见“法律信息”一节。

© NXP B.V. 2021。

保留所有权利。

欲了解更多信息，请访问：<http://www.nxp.com>  
欲咨询销售办事处地址，请发送电子邮件至：[salesaddresses@nxp.com](mailto:salesaddresses@nxp.com)

发布日期：2021年5月7日  
文档编号：TEA2209T