

## 准谐振反激式脉宽调制控制器

### 主要特点

- 多种工作模式
  - 重载准谐振工作模式
  - 轻载 PFM 工作模式
  - 空载突发工作模式
- 准谐振模式最低40KHz频率限制
- 直接提供PFC控制器可控电源
- 130KHz的最高频率限制
- 内置最大导通时间限制
- 内置最大和最小关断时间限制
- 内置前沿消隐电路
- 可编程软启动控制
- 锁存控制
- 基于系统稳定性的多种保护控制，包括
  - VCC 欠压锁定 (UVLO)
  - 逐周期电流限制
  - 峰值电流限制
  - 带 latch 锁存保护的可调式输出过压保护 (DEM\_OVP)
  - 带 latch 锁存保护的 VCC 过压保护 (VCC\_OVP)
  - 带 latch 锁存保护的软启动 SS 过压保护功能(SS\_OVP)
  - 过载保护(OLP)
  - 过温保护(OTP)
  - VCC 高压箝位
- DIP-8L & SOP-8L无铅封装

### 基本应用

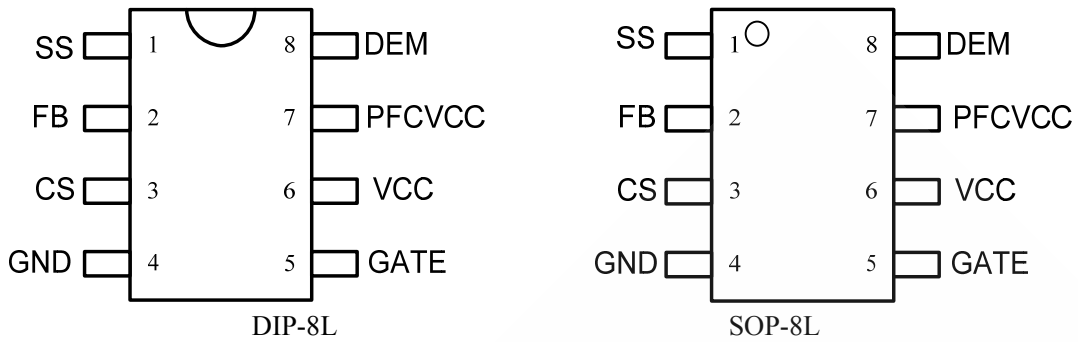
- 电源适配器和开放式开关电源
- 笔记本、DVD、便携式DVD电源
- 液晶监视器、电视、个人电脑、机顶盒电源

### 产品概述

CR5822 是一款高效率离线式准谐振反激变换器，CR5822 设计了多种工作模式，这些工作模式受控于转换器的负载状况。同时，基于减小开关损耗的多种模式综合运用，最优化地提高了转换器的工作效率。在正常负载情况下，CR5822 控制系统工作于准谐振模式，在开关管漏极电压的最低点打开开关，减小开关损耗；在轻载时，CR5822 控制系统工作于脉冲频率调制模式；空载时或者负载非常轻的情况下，CR5822 控制系统工作于突发模式。

CR5822 还设计了可调式的软启动控制和基于系统稳定工作的一系列故障保护措施。这些保护措施包括逐周期电流限制、峰值电流限制、过温保护 (OTP)、过载保护 (OLP)、带 latch 锁存保护的输出过压保护、带 latch 锁存保护的 VCC 过压保护、带 latch 锁存保护的软启动 SS 过压保护功能、VCC 高压箝位以及 VCC 欠压锁定(UVLO)等。

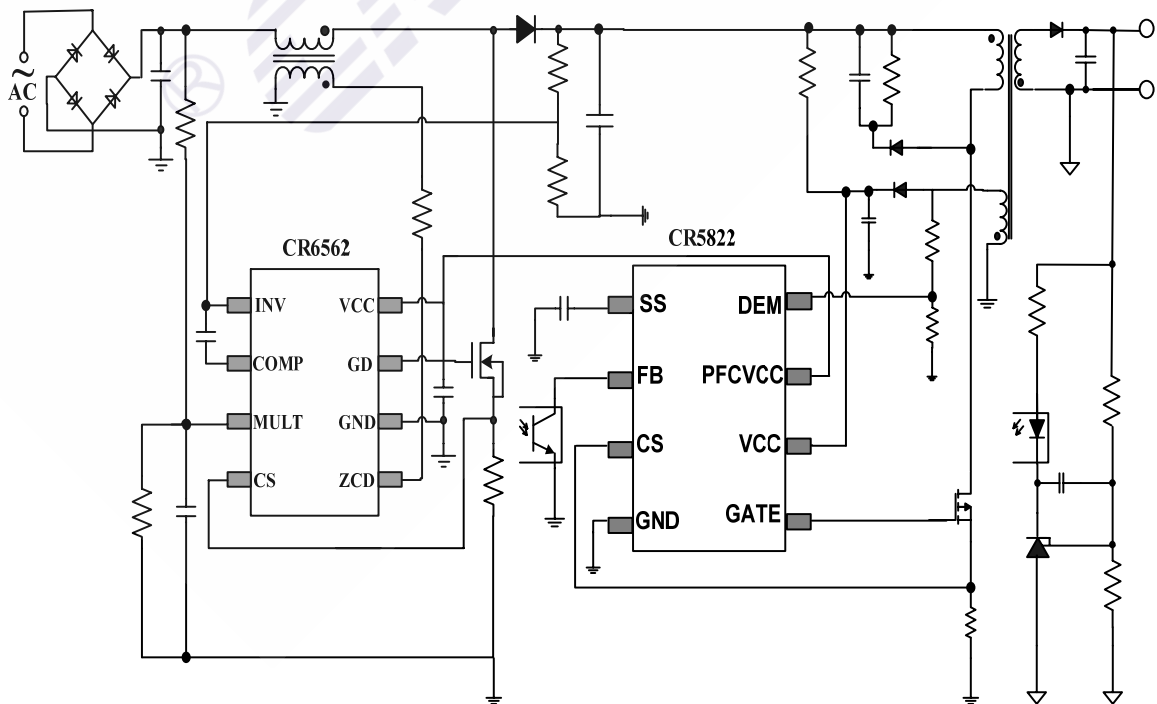
## 管脚排列图 (DIP-8L &amp; SOP-8L)



## 引脚描述

PIN No	名称	描述
1	SS	可调式软启动输入端。此引脚连接一个电容到地。当软启动结束后，此引脚被箝位在2.1V。
2	FB	反馈输入端。脉冲宽度调制的占空比受控于此引脚的电压和CS的电压。同时，此引脚电压的高低控制系统的工作模式。
3	CS	峰值电流检测端。
4	GND	地。
5	GATE	栅驱动输出，用于驱动功率MOSFET。
6	VCC	芯片电源。
7	PFCVCC	PFC控制器供电接口。
8	DEM	去磁检测端。此引脚用于采样开关管的漏极电压，控制准谐振模式下的“零电压”开启。

## 典型应用





## 电气特性

(T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>CC</sub> = 16V, 除了另作说明)

电源电压(VCC Pin)						
I <sub>ST</sub>	启动电流			5.0	15	μA
I <sub>OP</sub>	工作电流	V <sub>FB</sub> =3V, CS悬空		2.5	4	mA
UVLO <sub>OFF</sub>	开启电压		14	15	16	V
UVLO <sub>ON</sub>	关闭电压		7.5	8.5	9.5	V
V <sub>CC_CLAMP</sub>	VCC引脚钳位电压	I <sub>VCC</sub> =10mA	30	32	34	V
V <sub>CC_OVP</sub>	VCC过压保护电压		29	31	33	V
V <sub>TH_RECOVERY</sub>	自恢复阈值电压			5.5		V
电压反馈 (FB Pin)						
I <sub>FB</sub>	短路电流	V <sub>FB</sub> =0V	1.0	1.4		mA
V <sub>FB</sub>	开路电压	V <sub>FB</sub> =Open		5.3		V
V <sub>TH_BM_ON</sub>	进入突发模式阈值			0.9		V
V <sub>TH_BM_OFF</sub>	离开突发模式阈值			0.8		V
F <sub>BURST</sub>	突发模式频率			20		kHz
F <sub>QR_CLAMP_H</sub>	QR模式最高频率		115	130	145	kHz
F <sub>QR_CLAMP_L</sub>	QR模式最低频率			38		kHz
T <sub>ON_MAX</sub>	最大导通时间		14	18	22	us
T <sub>OFF_MAX</sub>	最大关断时间		100	115	130	us
V <sub>OLP</sub>	进入OLP, FB电压			4.6		V
T <sub>OLP</sub>	OLP延迟时间			80		ms
Z <sub>FB</sub>	FB阻抗			4		kohm
电流峰值 (CS Pin)						
T <sub>LEB</sub>	前沿消隐屏蔽时间			350		ns
T <sub>D_OC</sub>	过流检测延迟时间			120		ns
V <sub>TH_OC_0</sub>	峰值限制低端电压 (D <sub>MIN</sub> =0%)		0.43	0.45	0.47	V
V <sub>OCP_CLAMP</sub>	峰值限制高端电压 (D <sub>MAX</sub> =60%)			0.8		V
退磁检测 (DEM Pin)						
V <sub>TH_DEM</sub>	消磁比较器阈值电压		10	75	150	mV
V <sub>TH_DEM_HYST</sub>	DEM迟滞			20		mV
V <sub>DEM_CLAMP(NEG)</sub>	负钳位电压			-0.7		V
V <sub>DEM_CLAMP(POS)</sub>	正钳位电压			5.8		V
T <sub>SUP</sub>	漏感屏蔽时间			2		us
T <sub>OUT</sub>	谷值有效时间			5		us
T <sub>DEM_DELAY</sub>	DEM延时			150		ns
V <sub>TH_OVP</sub>	输出过压保护阈值			3.75		V

N_TRUE_OVP	确认OVP连续周期数			4		
<b>软启动 (SS Pin)</b>						
I <sub>SS</sub>	软启动充电电流		8	10	12	uA
V <sub>TH_SS_OVER</sub>	软启动结束阈值电压			2.1		V
I <sub>SS_CLAMP_SINK</sub>	SS 钳位最大上拉电流			120	200	uA
V <sub>SS_CLAMP</sub>	SS 高钳位电压			5.8		V
V <sub>LATCH_TRIGGER</sub>	SS 锁存触发电压			3.8		V
V <sub>LATCH_RELEASE</sub>	VCC 锁存释放电压			5.5		V
<b>PFC 开启关断选择 (PFCVCC Pin)</b>						
R <sub>dson</sub>	PMOS 导通电阻		10	20	30	Ohm
T <sub>PFC_GTS</sub>				125		mS
T <sub>PFC_ON</sub>				1		mS
<b>过温保护</b>						
OTP	过温保护			140		°C
<b>驱动 (GATE Pin)</b>						
V <sub>OL</sub>	输出低电平	I <sub>O</sub> =100mA(电流源)			1	V
V <sub>OH</sub>	输出高电平	I <sub>O</sub> =100mA(电流源);VCC=20V	7.5			V
V <sub>G_CLAMP</sub>	GATE 钳位电压	VCC=20V		17		V
T <sub>R</sub>	上升时间	C <sub>L</sub> =1nF		50		ns
T <sub>F</sub>	下降时间	C <sub>L</sub> =1nF		20		ns

## 工作原理描述

CR5822 是一款高集成度，高效率，低 EMI 的准谐振 PWM 控制器。其准谐振工作模式的控制思想为当功率 MOSFET 的 Drain 端电压处于谐振的谷值时开启 MOSFET。通过这种方式，可以最大限度的降低开关损耗，实现高效率。

## 欠压锁定

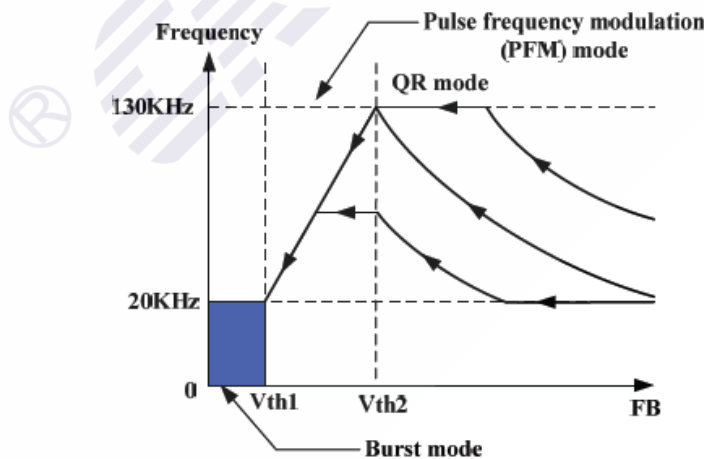
CR5822 的启动电流小于 15uA，因此 VCC 能够很快被充到 UVLO (OFF) 以上，从而使芯片快速启动并开始工作。采用较大的启动电阻可以减小整机的待机功耗。一旦 VCC 超过 UVLO (OFF)，芯片就进入启动状态。VCC 的旁路电容一直为芯片提供供电直到输出电压足够高以至于能够支撑 VCC 通过辅助绕组供电为止。

## 多工作模式

CR5822 有三种工作模式，分别是：重载时的准谐振 (QR) 模式，轻载时的 PFM 模式和空载时的突发模式。系统工作于哪一种模式取决于 FB 电压，详见电特性指标。

QR 模式可以使功率 MOSFET 在其 Drain 端电压最低时开启，实现了软开关功能，可以有效的降低功耗，提高效率。在芯片内部还专门为 QR 模式设置了频率的上限 (130kHz) 和下限点 (40kHz)，保证系统工作在一个可靠的频率范围并拥有良好的 EMI 特性。

当系统的负载减小时，PFM 模式可以使功率 MOSFET 的开关频率随负载的降低而降低，减小了不必要的开关损耗，与固定频率的 PWM 模式相比，拥有更高的效率。在负载很轻或空载状态下，突发模式可以长时间的关闭功率 MOSFET。这可以最大限度的避免不必要的开关动作，提高效率。突发模式的工作频率是 20kHz。FB 电压与工作频率之间的关系如下图所示。



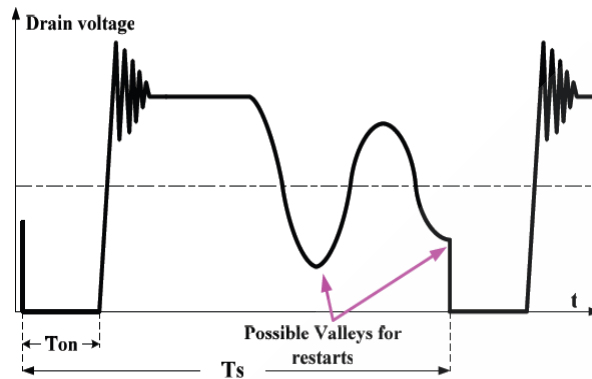
## 消磁检测

CR5822通过DEM引脚进行消磁检测，一旦消磁结束，功率MOSFET的Drain端会产生谐振，该谐振频率取决于功率MOSFET的Drain端寄生电容C与主电感线圈L的值，谐振频率

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

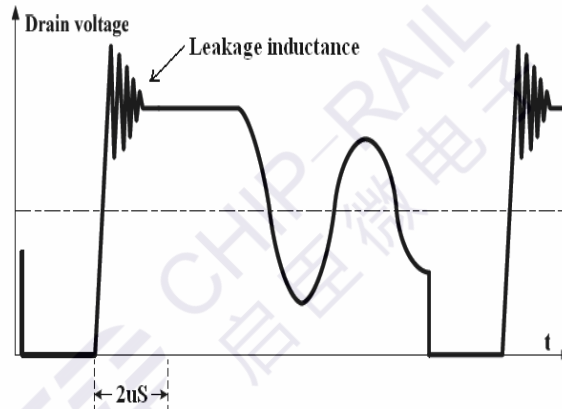
，芯片会检测到谐振产生的每一个谷值，在内部设定的最小周期时间过去后，

会在下一个谷值处进行开启动作。



### 漏感屏蔽

变压器不可避免的存在漏感，当漏感造成的Drain端谐振幅度很大时，可能会产生错误的谷值检信号从而造成开关误动作。CR5822内设有2uS的漏感屏蔽时间来消除这一问题。



### PFCVCC电源开关控制

为适应大功率应用市场，CR5822 可以通过 PFCVCC PIN 对 PFC 控制器这一级的 VCC 供电，避免传统应用中 PFC 控制器电源通过应用辅助绕组供电，从而减少外围器件以及降系统低待机功耗。在不正常或者空载模式下，PFCVCC 将关闭输出。

### 电流采样和前沿消隐

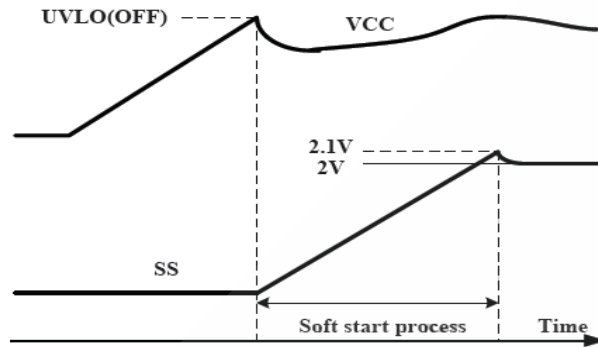
CR5822 通过 CS 引脚来采样功率 MOSFET 上的电流。CR5822 设计有逐周期的电流限制，并且可以根据不同的线电压值调整峰值电流的设定值，实现衡功率输出。

CR5822 在 CS 端设计了一个前沿消隐电路来防止在开关导通时错误的过流保护被触发。它可以代替传统的外接 RC 滤波电路，节省外围元件。

### 可编程软启动

CR5822 可以通过在 SS 引脚到地之间连接一个电容来设定软启动时间。内置的 10uA 电

流源对电容充电，当电容上的电压达到 2.1V 时，软启动结束。之后，内部的 10uA 电流源会被关闭，SS 引脚上的电压会逐渐下降。每次系统的重启都会伴随软启动。一次典型的软启动过程如下图所示。

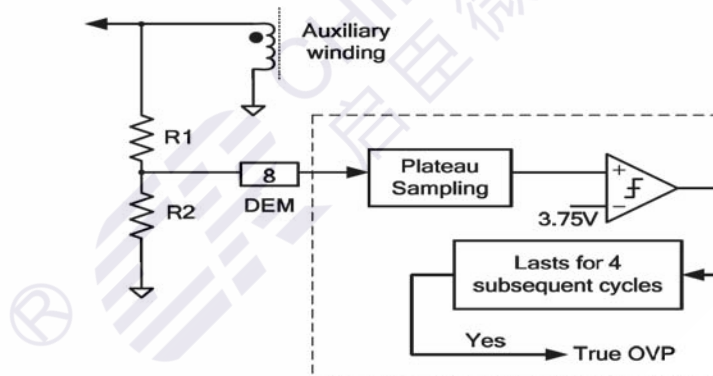


### 过温保护

CR5822 设计有内置的过温保护功能。过温保护点是 140°C。

### 输出过压保护

CR5822 具有输出电压的过压保护功能。该功能通过 DEM 脚来实现，当芯片检测到 DEM 引脚的电压大于 3.75V，并且持续 4 个周期时，系统进入输出电压过压保护状态，关闭输出。



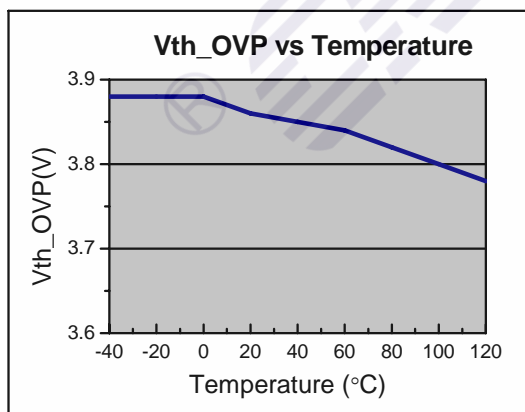
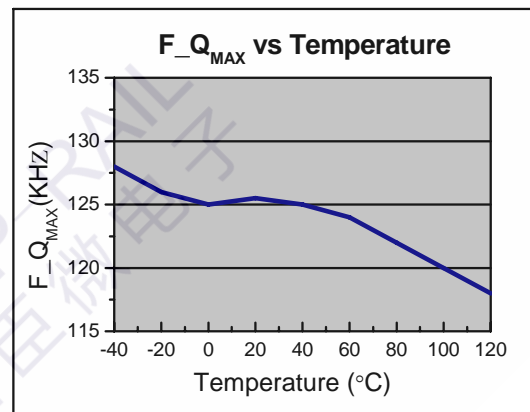
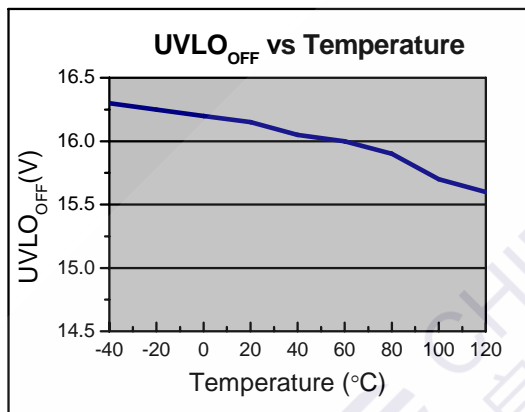
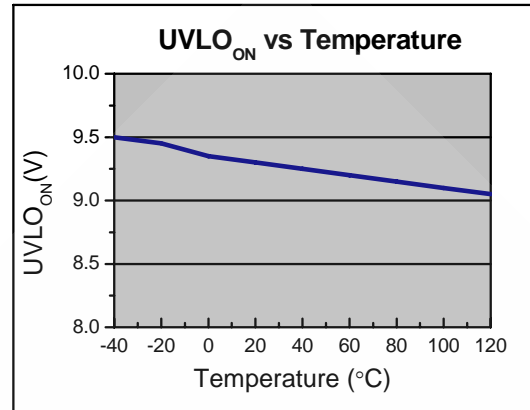
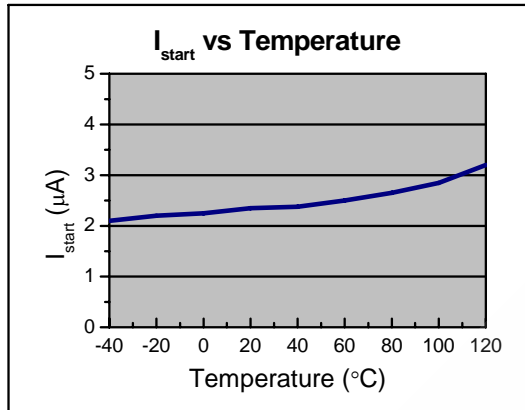
### 过载保护

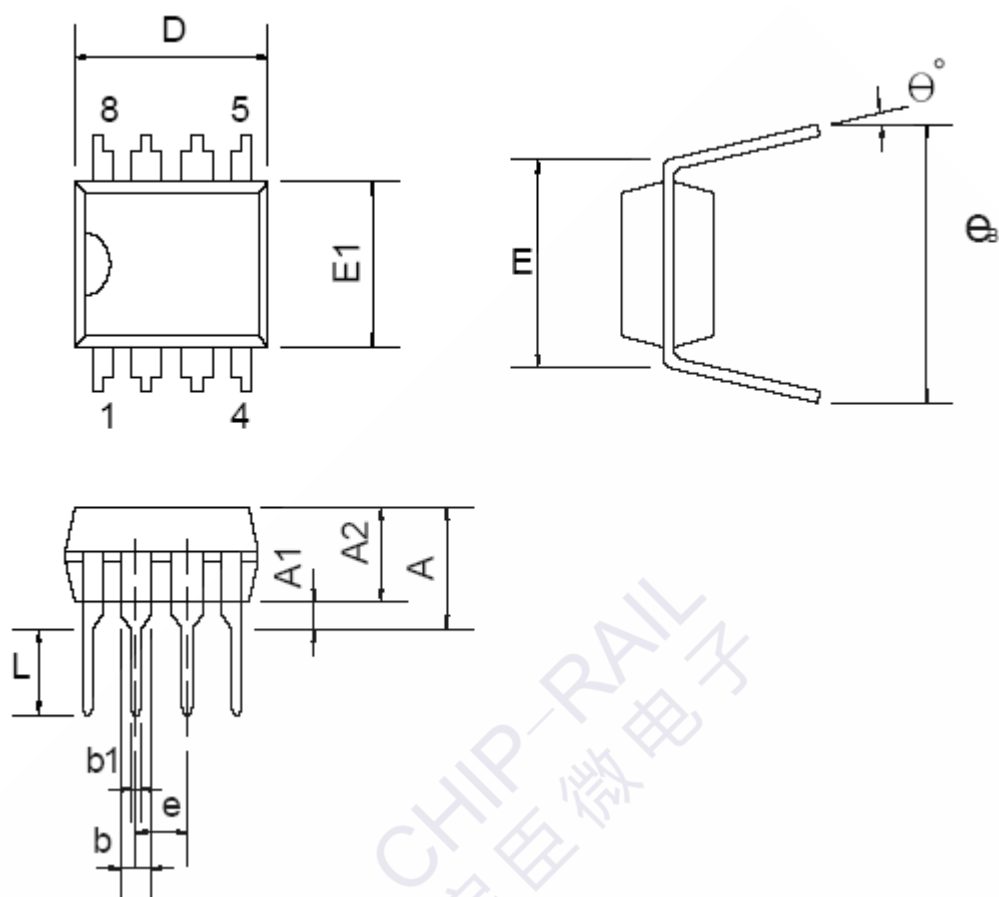
CR5822 提供过载保护功能。当芯片监测到 FB 电压高于 4.6V，并且持续时间超过 80ms 时，过载状态被确认，输出将被关闭。

### 栅驱动嵌位

CR5822 的输出是一个单级的图腾柱输出，可以直接驱动功率 MOSFET。当输出接 1nF 的电容时，CR5822 驱动输出的上升时间是 60ns，下降时间是 20ns。针对输出驱动，内置的 15V 高电平箝位可以防止损坏功率 MOSFET 的栅极

## 特性曲线及波形

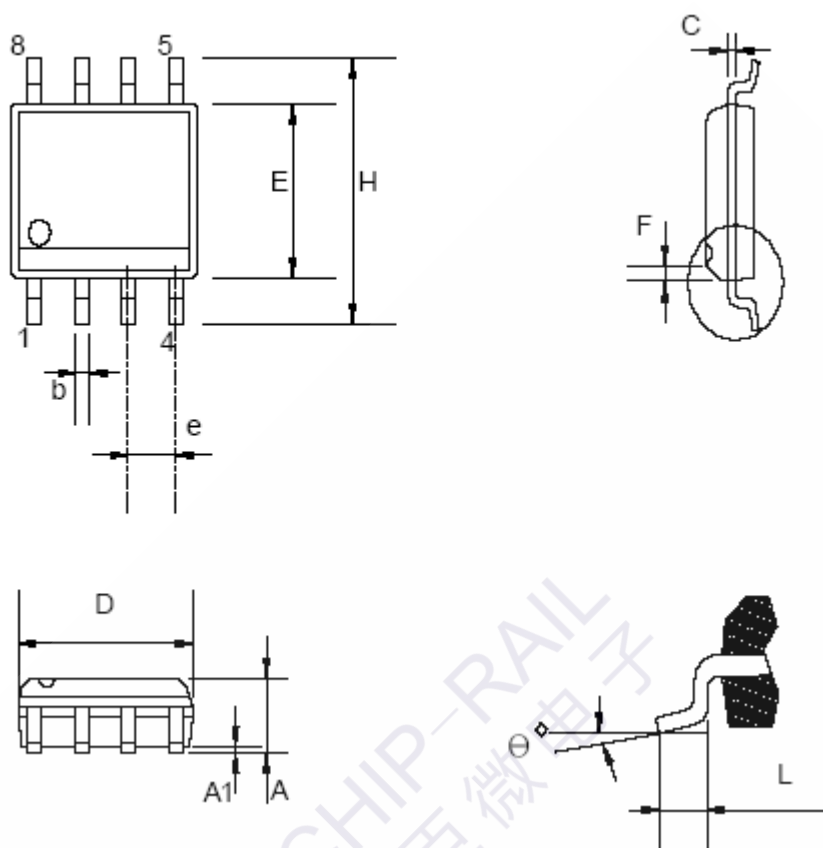
(V<sub>DD</sub>=18V, T<sub>A</sub>=25°C 除了另作说明)

封装尺寸  
DIP-8L

## 尺寸描述

符号	毫米			英寸		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A			5.334			0.210
A1	0.381			0.015		
A2	3.175	3.302	3.429	0.125	0.130	0.135
b	1.470	1.524	1.570	0.058	0.060	0.062
b1	0.380	0.460	0.510	0.015	0.018	0.021
D	9.017	9.271	10.160	0.355	0.365	0.400
E	7.620	7.870	8.25	0.300	0.310	0.325
E1	6.223	6.350	6.477	0.245	0.250	0.255
e	2.500	2.540	2.580	0.098	0.100	0.102
L	2.921	3.302	3.810	0.115	0.130	0.150
eB	8.509	9.017	9.525	0.335	0.355	0.375
$\theta^\circ$	0°	7°	15°	0°	7°	15°

## SOP-8L



## 尺寸描述

符号	毫米			英寸		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	1.346		1.752	0.053		0.069
A1	0.101		0.254	0.004		0.010
b	0.38		0.51	0.015		0.020
c	0.17		0.23	0.007	0.008	0.009
D	4.648		4.978	0.183		0.196
E	3.810		3.987	0.150		0.157
e	1.016	1.270	1.524	0.040	0.050	0.060
F		0.381X45°			0.015X45°	
H	5.791		6.197	0.228		0.244
L	0.406		1.270	0.016		0.050
θ°	0°		8°	0°		8°