



## ■ 介绍

CN1810 通过初级侧电压及电流采样技术,无需光耦和二次侧控制电路,简化 CV/CC 模式开关电源设计。并具有精确的输出电压和电流调节。

CN1810 多种运行模式可实现 30mW 的待机功耗、高效率和无噪声。频率抖动技术可大大降低 EMI 滤波器成本。

CN1810 可精确调节 CV/CC, 具有成本低, 可靠性高等特点。同时提供丰富的保护功能: 包括逐周期峰值电流限制, VCC 欠压锁定(UVLO), 过压保护(OVP)和钳位。当出现异常时, 控制器持续尝试软重启, 直到故障条件消除。

CN1810 采用了小型的 SOT23-6 封装, 驱动外置 MOSFET 或者高压 BJT

## ■ 特征

- CV/CC 调节误差 $\pm 5\%$

- 无需光耦和所有次级 CV/CC 控制电路
- 准谐振工作模式
- 内置线路补偿, 用于更精确的 CC 调节
- 内置前沿消隐(LEB)
- 逐周期电流限制
- 具有迟滞的 VCC 欠压锁定 (UVLO)
- 内置短路保护和输出过压保护
- 内置过温保护
- 输出功率可达 30W

## ■ 应用领域

- 工业仪表: 单相电能表/三相电能表
- 户外监控/保护设备
- 充电器或者适配器

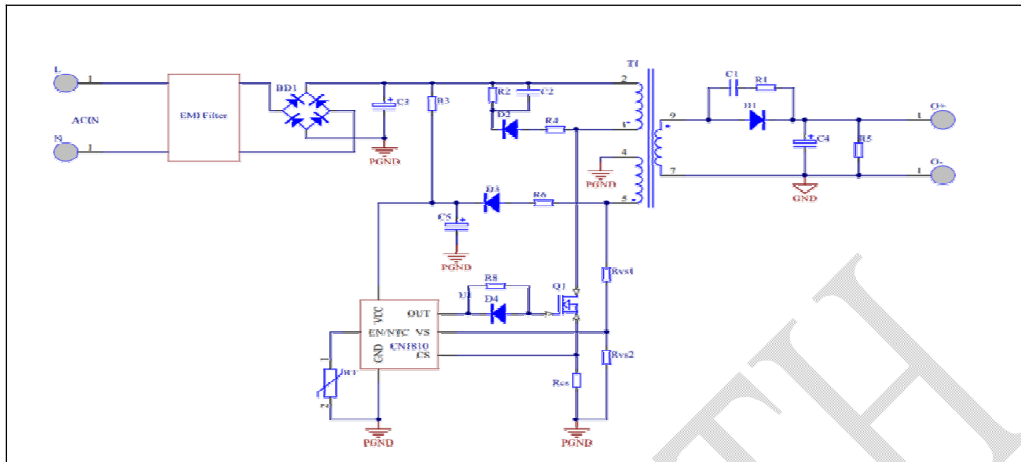
## ■ 订单信息

订货代码	封装信息	包装形式	数量
CN1810	SOT-23-6	盘装	3000/圈

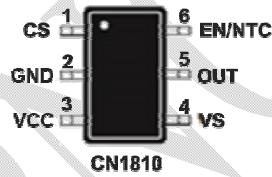


## ■ 典型应用电路

CN1810 典型应用电路



## ■ 引脚说明



引脚名称	引脚序号	引脚功能
CS	1	与功率 MOS 管源级相连。初级电流采样输入
GND	2	芯片参考地
VCC	3	芯片的供电输入脚
VS	4	辅助绕组电压采样输入脚，通过电阻与辅助绕组连接
OUT	5	门驱动
EN/NTC	6	使能控制引脚，可对地接 NTC 电阻或低电平关断控制



## ■ 极限参数(注 1)

符号	参数	值	单位
VCC	芯片供电电压输入	-0.5~40	V
VS	反馈电压采样输入	-30 ~6	V
CS	电流采样引脚对地电压	-0.5~6	V
OUT	输出驱动电压	-0.5 to 15	V
T <sub>A</sub>	工作温度	-40~105	°C
EN/NTC	使能控制端对地电压	-0.5~6	V
T <sub>JMAX</sub>	最高结温	150	°C
T <sub>STG</sub>	储存温度	-55~150	°C
HBM,ESDA/JEDC JDS-001-2014	人体模式 ESD 能力	±4000	V
T <sub>LEA</sub>	焊接温度	260	°C

**注 1：**极限参数是在任何条件下（即使是瞬间）也不能超过的阈值。芯片一旦超过极限参数运行可能会导致老化或永久性损坏。极限参数仅强调数值，并不一定表示芯片可以在这些限值之下正常工作。

## 热参数

热阻参数	$\theta_{JA}(SOT23-6)$	200	°C/W
过温保护	T <sub>OTP</sub> *	160	°C

\*典型，设计保证

## VCC 推荐操作电压

符号	参数	范围	单位
VCC	输入电压	8~35	V

## ■ 电气特性

测试条件：T<sub>A</sub>=25°C，除非另有说明

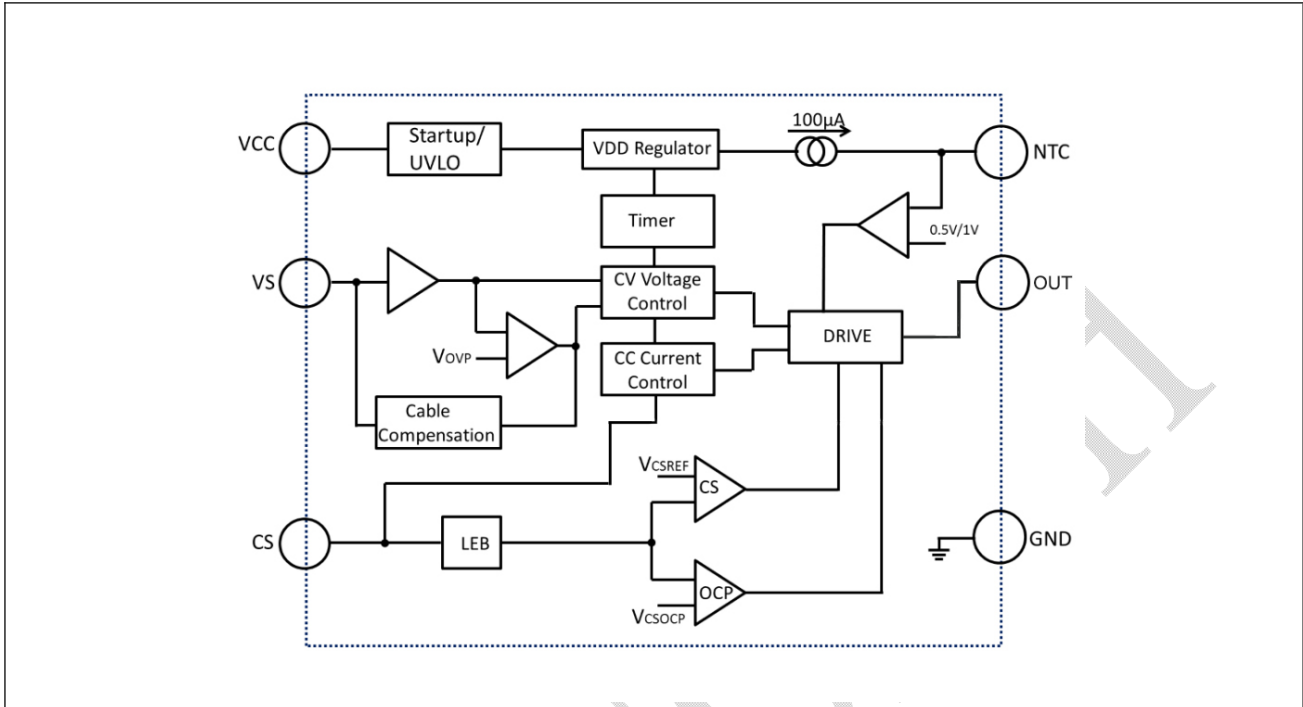
参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>电源供电 (VCC 引脚)</b>						



VCC 过压保护	$V_{CCOVP}$		33	36	39	V
静态电流@ 空载	$I_{CC}$	$V_{CC}=V_{st}-1V$	240	300	360	$\mu A$
启动电压	$V_{st}$		10.8	12.8	14.8	V
最小工作电压	$V_{CC,min}$		6.8	7.5	8.2	V
启动电流	$I_{st}$	$V_{CC}=V_{st}-0.5V$		0.1	0.6	$\mu A$
<b>电压控制 (VS 引脚)</b>						
VS 参考电压	$V_{VS}$		1.97	2.0	2.03	V
最小间断时间	$T_{min}$			1.5		mS
<b>电流控制(CS 引脚)</b>						
关断电压 @满载	$V_{CSMAX}$		580	600	620	mV
关断电压 @轻载	$V_{CSMIN}$			200		mV
前沿消隐时间	$T_{LEB}$		330	360	420	nS
次级最大占空比	$D_{SMAX}$		0.47	0.50	0.53	
<b>保护功能</b>						
过温保护	$T_{OTP}$		130	150		$^{\circ}C$
过温滞回温度				30		$^{\circ}C$
输出过压保护	$V_{VS-OVP}$		2.2	2.5	2.8	V
NTC 热保护关断电压				0.5		
NTC 热保护恢复电压				1.0		
NTC 上拉电流				100		
短路电压	$V_{VS-H_{ICCUP}}$		0.7	0.85	1	V
<b>驱动输出 (OUT 引脚)</b>						
门嵌位电压	$V_{GCLAMP}$			11		V
输出低压	$V_{ol}$				0.8	V
输出高压	$V_h$		9			V
输出上升时间	$T_R$	$CL=1nF$		160	220	nS
输出下降时间	$T_F$	$CL=1nF$		40	60	nS

## ■ 简化逻辑框图

CN1810 简化框图



## ■ 工作描述

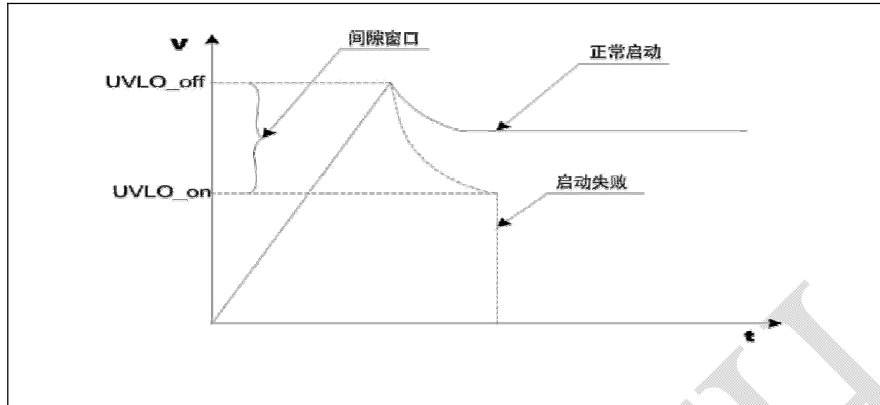
CN1810 是一款创新型的 AC-DC 控制器，其中采用了专有初级侧控制技术，以消除传统设计中所需的光耦隔离反馈和二次控制电路。有效的提高成本效益和增强的可靠性。此外，CN1810 更使用了一些新技术来进一步提高性能。

### 启动

当 CN1810 搭建的系统电路上电时，可通过大阻值的启动电阻(>6MΩ)将 VCC 引脚的储能电容电压充电至高于 UVLO(OFF)，使 CN1810 进入启动并达到正常工作状态。

启动过程是：在启动的初始阶段，CN1810 消耗的启动电流是由启动电阻给 VCC Pin 储能电容提供充电，当 VCC Pin 的储能电容电压由启动电阻充到芯片的启动电压时（UVLO\_off）芯片开始启动，从而瞬间从 VCC Pin 储能电容抽取电流，然后 CN1810 开始起振，系统开始运转，在无异常状态下，并 VCC Pin 的储能电容转而由辅助线圈补充能量，然后维持一个正常工作电压，具体请参考如图中的 CN1810 启动时序图。

启动时序图



### 恒压(CV)模式

为了实现精确的输出电压调节，必须实施检测输出和负载的变化情况。CN1810 的 VS 引脚通过 Rvs1 和 Rvs2 检测辅助绕组的反馈信号。在电源接通期间，电源输出电压  $V_s$  被映射到辅助线圈匝数比为  $N_{AUX}/N_s$ 。其电压可以表示为：

$$V_{AUX} = V_s * N_{AUX} / N_s$$

其中， $N_{AUX}$  为辅助绕组的匝数， $N_s$  为次级输出的匝数。

在电源关断期间，次级绕组的电压映射到辅助绕组，表示为：

$$V_{AUX} = (V_o + V_D) \cdot \frac{N_{AUX}}{N_s}$$

其中， $N_s$  是次级绕组的匝数， $V_D$  是整流二极管的压降。

在典型应用图中，辅助绕组电压  $V_{AUX}$  通过 Rvs1，Rvs2 送到 CN1810 的 VS 引脚。与芯片内部的参考电压  $V_{vs}$  比较后调节占空比，使输出电压保持恒定。

调节后的最终输出电压等于：

$$V_o = \frac{N_s}{N_{AUX}} * V_{vs} \left( 1 + \frac{Rvs1}{Rvs2} \right) - V_D$$

其中，内部参考电压  $V_{vs}$  等于 2V (典型值)

### 恒流(CC)模式

芯片逐周期检测电感的峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器的输入端，与内部阈值电压进行比较，当 CS 外部电压达到内部检测阈值时，功率管关断。

满载时电感峰值电流的表达式为：

$$I_{P\_PK} = \frac{V_{CS}}{R_{CS}} (mA)$$

CS 比较器的输出还包括一个 300nS 前沿消隐时间。

输出电流计算方法：

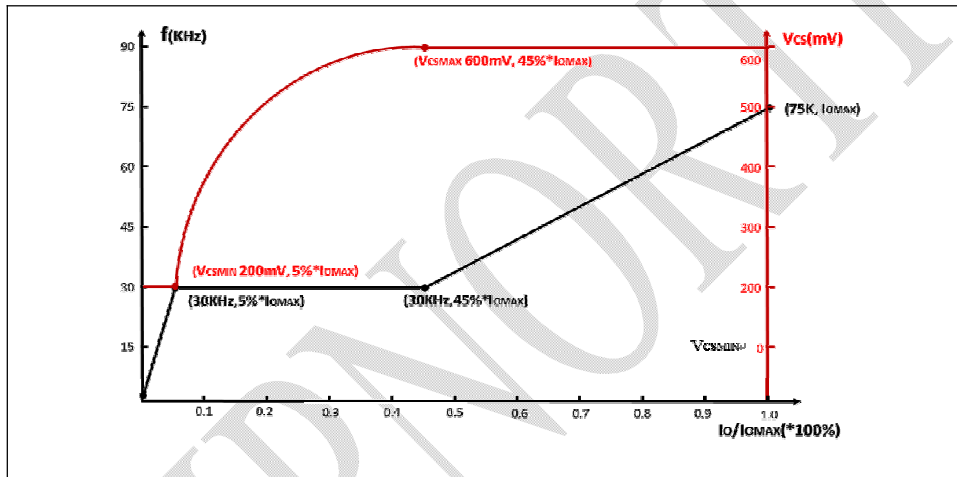
$$I_o = \frac{1}{4} \times I_{P\_PK} \times \frac{N_P}{N_S}$$

其中， $N_P$  是变压器主级的匝数， $N_S$  是变压器次级的匝数， $I_{P\_PK}$  是主级侧的峰值电流。

### PWM/PFM 混合模式

为了在效率、空载及待机、噪声、纹波等不同特性之间进行折衷，CN1810 中采用了 PWM/PFM 混合模式。在恒压 (CV) 模式下，从中负载到满载，CN1810 系统工作在纯 PWM 模式；从中负载到空载，系统以混合的 PWM/PFM 模式运行。图中说明了负载变化后频率和输出电流的趋势。

$f_{osc}$  和  $I_o$  与负载的关系



### 保护功能

CN1810 集成了完整的保护功能，包括内置 OVP、OTP、UVLO、OCP、输出短路/开路保护和开环保护。

使用引脚，CN1810 能够通过 CS 引脚监测初级侧峰值电流。这允许对逐周期峰值电流控制和限制。当 CS 引脚的电压达到内部 OCP 阈值时，CN1810 检测到过电流，并立即关闭功率 MOS 开关，直到下一个脉冲的产生。

VCC 保护由 UVLO 和 OVP 实现。当 VCC 电压降低至低于 UVLO (ON) 阈值或上升到 OVP 阈值以上并且电源系统进入自动重启序列时，CN1810 的输出将关闭。在输出短路或断开的情况下，UVLO (ON) 和 OVP 也可以触发，并且 CN1810 可以关闭并进入自动重启序列。

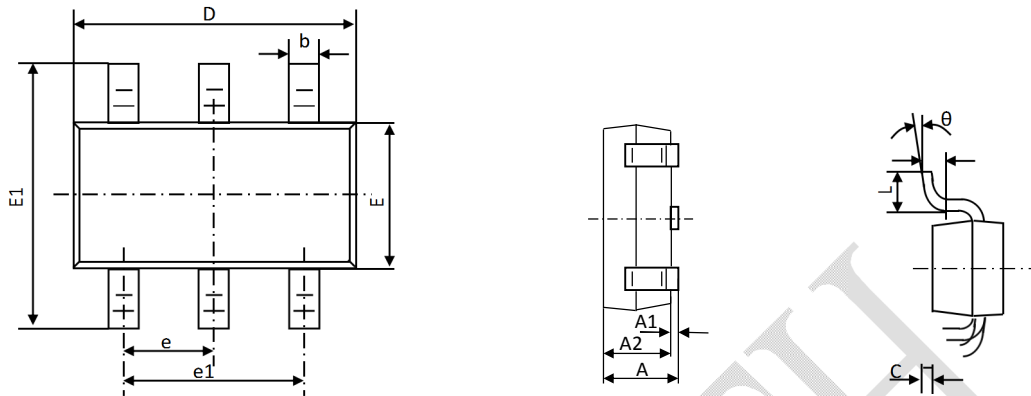
过温保护 (OTP) 电路检测芯片温度。OTP 阈值通常设置在 150°C。当芯片温度升高到阈值以上时，CN1810 关闭并进入自动重启序列。

如果发生开环，CN1810 可以检测到故障状态，关闭并进入自动重启序列。



## ■ 封装信息

### SOT23-6



UNIT	A	A1	A2	b	c	D	E	E1	e	e1	L	$\theta$
mm	1.45MAX	0	0.9	0.3	0.1	2.82	1.5	2.65	0.95	1.8	0.3	0°
		0.15	1.3	0.5	0.2	3.02	1.7	2.95			2	0.6





## ■ 版本修订

日期	版本号	修订说明	修订人
2019.12.20	V1.0	初始数据编写	张松峰
2020.1.10	V1.1	增加外部 EN/NTC 引脚	张松峰

CHIPNORTH