

## 概述

M5358是一款高度集成的电流模式PWM控制芯片，内置高压MOS，适合应用于高性能、低待机功耗，低成本，离线AC-DC反激式拓扑结构，推荐应用于功率15瓦以内的各种变换器。

M5358提供完善的各种保护以及自恢复功能，包括逐周期电流限制(OCP)，过载保护(OLP)，VDD电压钳位和低电压锁定(UVLO)。电路具有抖频功能以及软开关技术，保证了优秀的EMI性能，消除了低于20KHz的音频噪声。

M5358采用DIP-8封装。

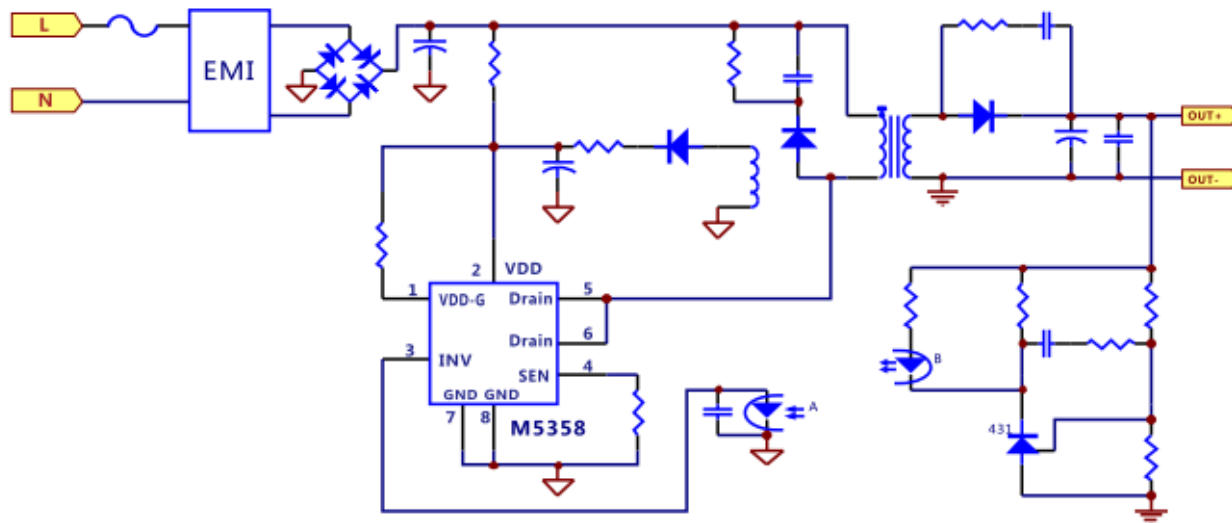
## 特点

- 开关软启动可降低MOSFET的VDS压力
- 改善EMI的频率抖动技术
- 极低启动电流和工作电流
- 改善效率和待机功率最小化的扩展burst模式
- 消除音频噪声
- 50KHZ开关频率
- 完善的各种保护以及自恢复功能
- 逐周期电流限流
- 芯片供电电压保护
- 自动重启功能
- 采用DIP-8封装

## 应用

- 离线式AV-DC反激变换器
- 手机充电器, 上网本充电器
- 笔记本适配器, 机顶盒电源
- 各种开放式开关电源

典型应用电路图：

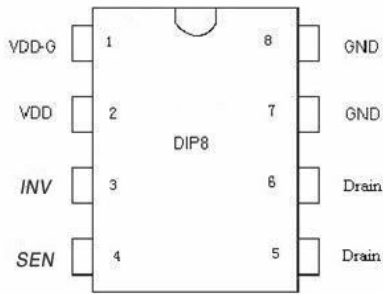


输出功率表

产 品	230VAC±15%	85-265VAC
	开放式	开放式
<b>M5358PR</b>	15W	12W

说明:连续工作的最大功率是在开放的50度环境中，且转换器有有足够的散热条件下测得。

### 管脚封装图



### 管脚描述:

管脚名称	I/O	描述
GND	P	芯片地
INV	I	反馈信号输入端, PWM占空比由该脚的电压以及SEN脚的电流决定
VDD-G	P	内部栅极驱动电压
SEN	I	电流采样信号输入端
VDD	P	芯片电源
Drain	O	内部高压功率管漏极, 该脚连接到变压器的初级绕组输出端

### 订购信息:

订购型号	封装	温度范围	包装形式
M5358PR	DIP8	-40℃到 105 ℃	管装 50颗/管 2000/盒

### 最大极限参数:

参数	数值
内部高压功率管漏极(启动)	-0.3V~BVdss
芯片电源电压	-0.3V~30V
内部栅极驱动电压	-0.3V~30V
VDD钳位电流	10mA
INV输入电压	-0.3~7V
SEN输入电压	-0.3~7V
最低/最高工作结温	-20~150℃
最低/最高储存温度	-55to150℃
过锡炉温度(10S)	260℃

注: 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内, 器件功能正常, 但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数, 该规范不予保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。

## 电气参数 (无特别说明情况下, $V_{CC}=16V$ , $T_A=25^{\circ}C$ )

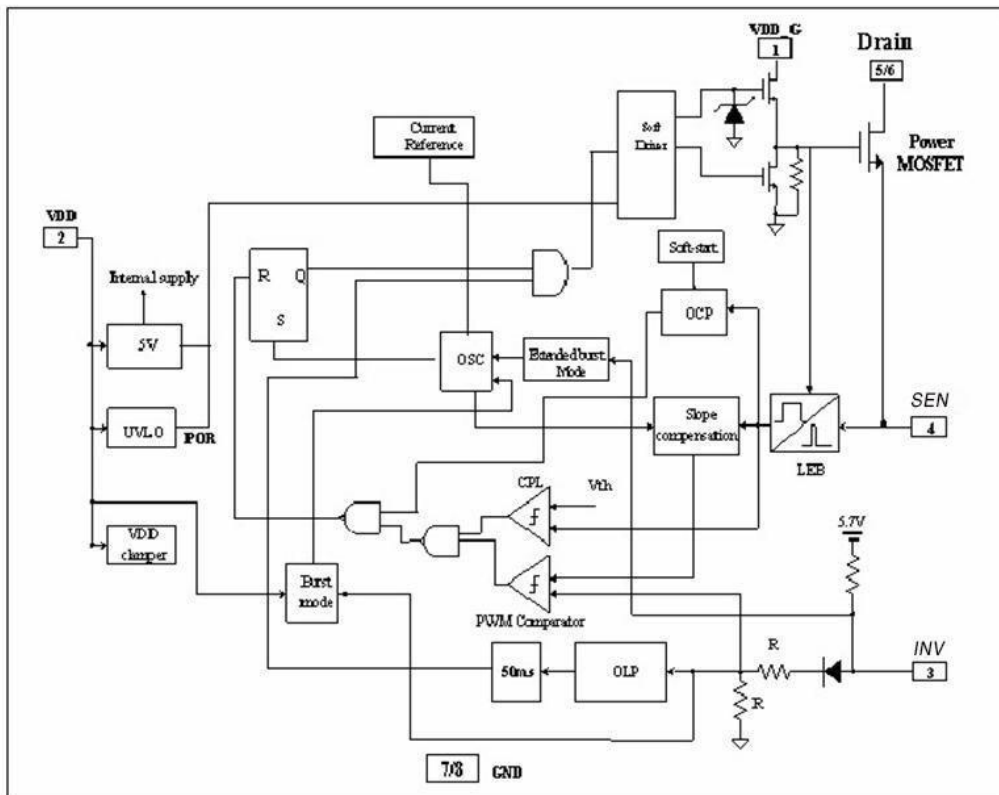
符号	参数描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压						
I_start up	VDD 启动电流	VDD=14.5V		5	20	uA
I_VDD_Operation	VDD 工作电流	V_INV=3V		1.6		mA
VDD_UVLO(ON)	VDD欠压保护(开启)		8.7	9.7	10.7	V
VDD_UVLO(OFF)	VDD欠压保护(关闭)		14.6	15.8	17.0	V
OVP(ON)	VDD过压保护(开启)	CS=0V, INV=3V, 增大VDD直到GATE时钟关闭	27	28.5	30	V
VDD_Clamp	VDD钳位电压	IDD=10mA		30		V
INV 反馈						
VINV_OPEN	INV 开环电压		5.4	5.7	6	V
IINV_Short	INV 短路电流	INV 接到地		1.45		mA
VTH_OD	过零点阈值电压			0.8		V
VTH_PL	功率限制阈值电压			3.7		V
TD_PL	功率限制延迟时间			50		m Sec
ZINV_IN	输入阻抗			4		K ohm
电流采样						
Soft_start_time	软启动时间			4		m S
T_blanking	电流采样前沿消隐时间			270		n s
Z_SEN_IN	输入阻抗			40		K ohm
TD_OC	过电流检测迟滞时间	从过流开始到驱动信号关闭		120		n s
VTH_OC	内部电流限制阈值电压		0.72	0.77	0.82	V
时钟						
F_osc	正常振荡频率		45	50	55	KHZ
$\Delta f\_Temp$	频率温飘			5		%

符号	参数描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$\Delta f_{VDD}$	频率电压调整率			5		%
D_MAX	最大占空比	V_INV=3.3V CS=0V	70	80	90	%
F_Burst	Burst 模式基准频率			22		KHZ
功率 MOS						
BVdss	功率管击穿电压			650		V
R ds_on	功率管导通阻抗	静态 Id=1.0A		4.4	5.5	$\Omega$
频率抖动						
$\Delta f_{osc}$			-4		4	%

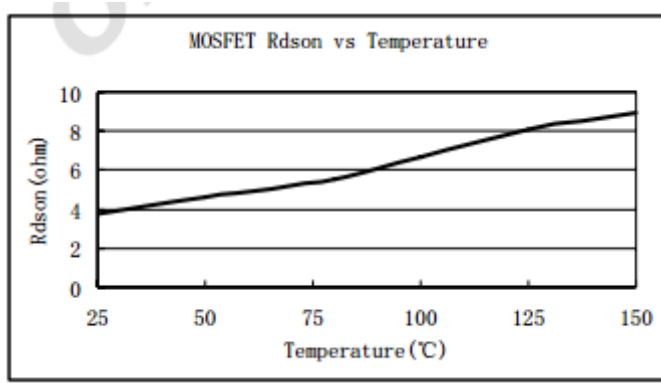
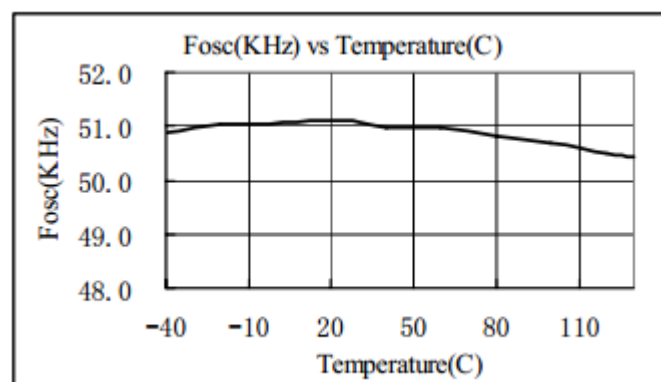
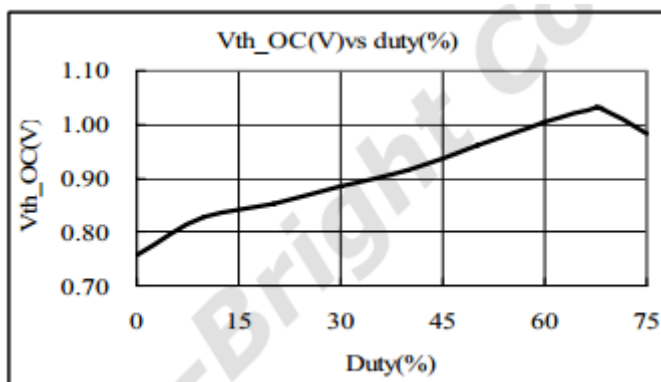
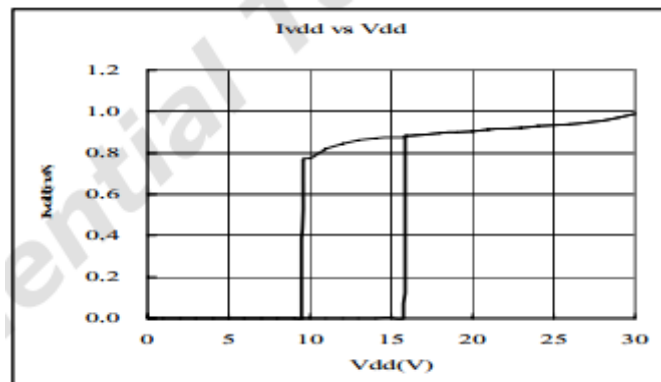
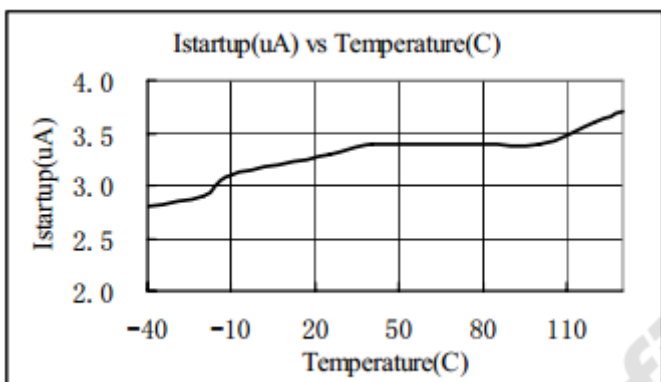
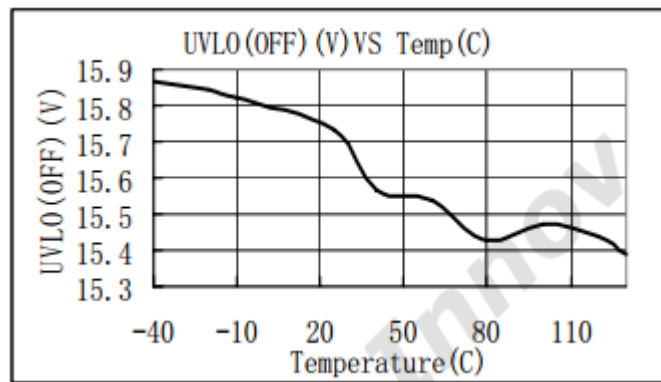
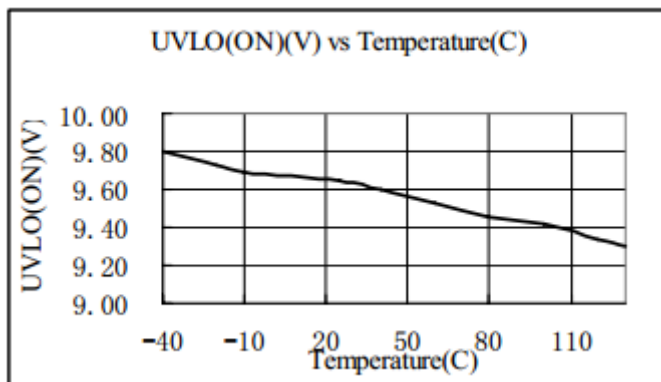
注4: 典型参数值为25°C下测得的参数标准。

注 5: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

### 芯片框图



特性曲线 (常温 TA= 25°C)



## 应用信息

M5358是一款内部高度集成多个处理单元、低功耗、应用于离线反击式拓扑的开关控制器。适合于27瓦以内的各种电源应用，其独有的扩展burst模式，能有效的降低功耗，轻松的面对各种轻便、简洁、低功耗的设计要求

### 启动电流和启动控制

由于M5358极低的启动电流，VDD能够迅速地达到芯片启动电压，使电路能够快速启动。一个大阻值的启动电阻就能够保证电路稳定的启动，并将功耗降到最低。对于常规输入电压的一般AC-DC变换器，阻值为2M的启动电阻连同一个VDD旁路电容就能够满足装置快速的启动要求，并将启动功耗控制在极低的水平。

### 工作电流

M535的工作电流低至2mA, 加上特有的扩展burst模式，使整个转化器一直保持在高效率工作状态。

### 软启动

为减少在上电过程中变压器应力，防止变压器饱和，电路内部设置了4mS的软启动时间，上电时，电流检测端的反馈电压值(决定输出电流的峰值)缓慢增加，直到达到限流阈值电压(0.77V)时，软启动结束。每次启动时都执行软启动。

### 频率抖动以及 EMI 优化

为分散谐波干扰能量，降低EMI发射的峰值，芯片内部集成频率抖动功能，振荡频率在一个很小的范围内(2KHz左右)变动，使得开关电源的振荡频率出现周期性变化，从而简化EMI设计，更容易满足要求。

### 扩展 burst 模式（绿色工作模式）

在轻载或空载条件下，电路进入绿色工作模式，工作频率降低，频率的变化有取自电压反馈环的反馈电压VIN控制，当反馈电压低于内部门限电压时，振荡器频率线性降低到最小绿色工作频率(22KHz)左右，在此振荡频率工作时，MOSFET的开关损耗和磁芯、电感、脉冲吸收回路的损耗均减少，从而减少了总的损耗。在正常工作或重载时，振荡器的工作频率提高(50KHz)，工作频率不受绿色工作模式的影响。

### 工作频率

M535的内部设定的工作频率为 50KHz, 无需外部元件重新设置。

### 电流检测和前沿消隐

M5358内部设置有逐周期电流限制电路，开关电流由CS脚上的采样电阻检测。在功率MOS管打开初期，内部的前沿消隐电路可以消除采样信号中的电压尖峰，所以在CS输入上不再需要外接RC滤波器。

## 内部同步斜坡补偿

电流型的控制器一般是检测变换器/电感的峰值电流，在变换器/电感电流连续时，由于峰值电压正比于平均电流而不是峰值电流，所以当输入电压变化时，容易产生振荡，加斜坡补偿可以有效地防止振荡的产生。M5358 在每个三角波的上升沿斜坡补偿，有效地改善了电流控制环的特性，同时减少输出纹波。

## 栅极驱动

内部的功率MOSFET采用图腾柱结构的栅极驱动器进行输出功率控制，栅极驱动能力太弱，会引起MOSFET的开关损耗过大，栅极驱动能力太强又会导致EMI超标。带有驱动强度和死区时间控制的栅极驱动结构，能在开关损耗和EMI方面取得折中，另外，通过Vcc与Vcc-G之间的电阻，也可以调节驱动能力强度，大大提高了EMI设计的灵活性。

## 保护

芯片自带各种保护功能，提高了开关电源系统的可靠性。包括逐周期电流限制(Cycle-by-cycle current limit)、过载保护(Over load protection)、过电流保护、输入电压的过压及欠压锁定保护、最大功率限制以及功率开关管栅极电压钳位保护等。

## 逐周期电流限制

在每一个周期，峰值电流值由比较器的比较点决定，该电流值不会超过峰值电流限流值，保证MOS上的电流不会超过额定电流值。当电流达到峰值电流以后，输出功率就不能再变大，从而限制了最大的输出功率。

## 过载保护

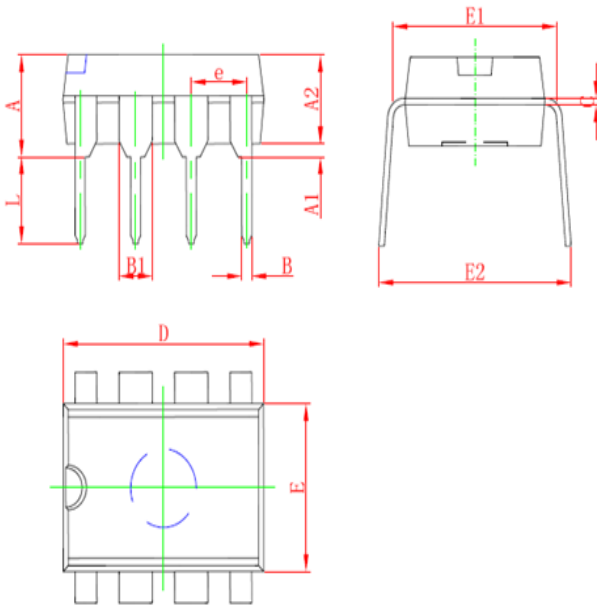
当电路发生过载，会导致INV电压升高，当INV电压升高到反馈关断电压时，通过延迟50ms时间后，输出关断。该状态一直保持，直到电路发生上电重启。

## 输入电压的过压及欠压锁定保护

当VCC上的电压超过过压保护点(30V)电压时，表示负载上发生了过压，此时关断输出。该状态一直保持，直到电路发生上电重启。

欠压锁定功能可以保证M5358各部分正常工作，开通和关断的门限为14.6V/8.7V，启动时Vcc维持电容Cin电压必须高于14.6V,正常工作时，Vcc的电压由辅助绕组提供。

## 封装信息



S: 内部编码  
Y: 年份代码  
WW: 周期代码

M5358

X

R

Package

ROHS 标准

S: SOT-23-6

D: SOP8

P: DIP8

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354