



## 高效 10A 同步整流升压转换器

### 概述

ME2187 是一款高功率密度的同步整流升压转换器，集成两个低导通电阻的功率开关来减低导通功率损耗，为便携设备提供高效率、小型化的供电方案。

ME2187 具有 2.7 ~ 12 V 的宽输入电压范围，输出电压最高至 12.6 V，具备 10 A 开关电流能力，可提供 30 W 功率输出。

ME2187 采用电流模 COT 控制架构调整输出电压，重载时工作在 PWM 模式，轻载时可通过 MODE pin 在 PFM 模式和 FPWM 模式之间选择，避免较低的开关频率引起的应用问题，同时可通过外部电阻在 200 kHz~2.2 MHz 之间设定 FPWM 模式开关频率。ME2187 还具有可编程的峰值限流和软启动时间。除此之外，ME2187 包含有 UVLO、OVP 和 OTP 等保护功能。

### 应用场合

- 快充移动电源
- 电子烟
- 蓝牙扬声器
- 便携POS终端

### 特点

- 输入电压范围：2.7 ~ 12 V
- 输出电压范围：4.5 ~ 12.6 V
- 较低的关断电流：1 ~ 3 uA
- 较低 $R_{DS(ON)}$ 的内部开关 (低侧/高侧):  
13 mΩ / 16 mΩ
- 效率可达90% @  $V_{IN} = 3.3 V, V_{OUT} = 9 V, I_{OUT} = 3 A$
- 可调开关频率：200 kHz ~ 2.2 MHz
- 轻载时可选择工作模式：PFM / FPWM
- 可调峰值电流限流
- 可调软启动时间
- 输出过压保护13.4 V
- 过温保护150 °C

### 封装形式

- DFN20L(4.5 × 3.5×0.9-0.5)

典型应用图

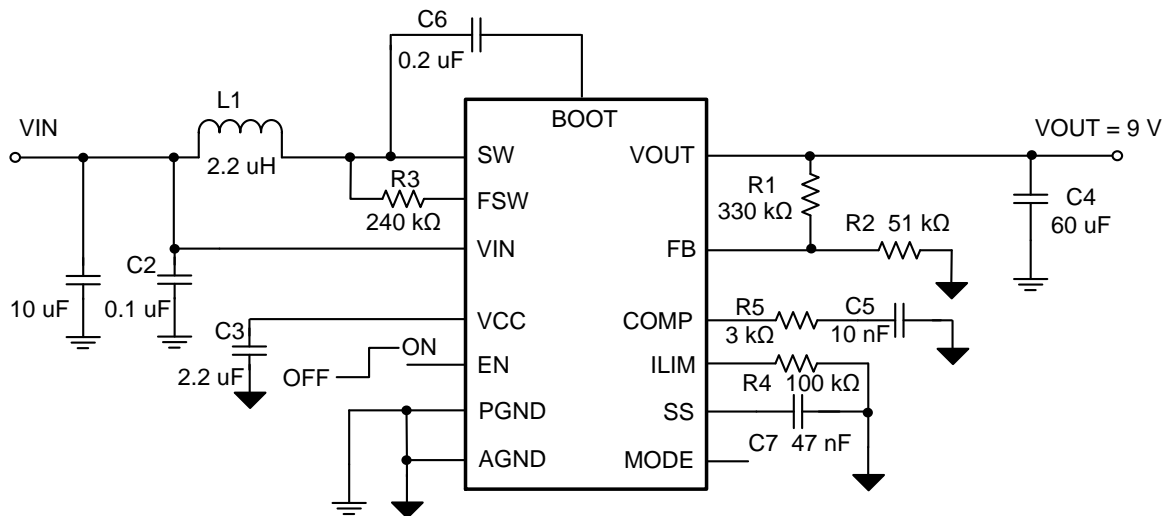
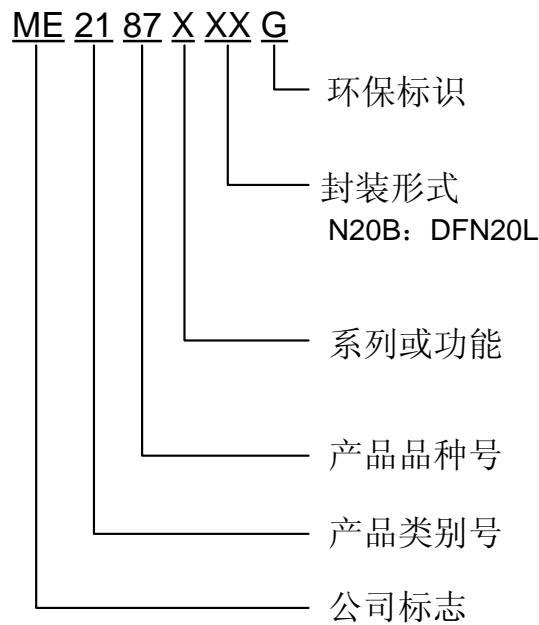


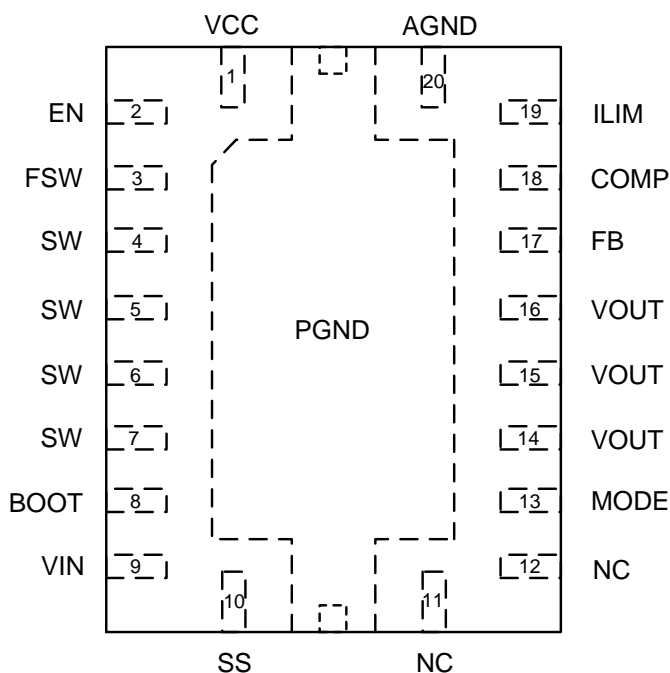
图 1. ME2187典型应用原理图

选购指南



产品型号	产品说明
ME2187AN20BG	封装形式: DFN20L(4.5 × 3.5×0.9-0.5)

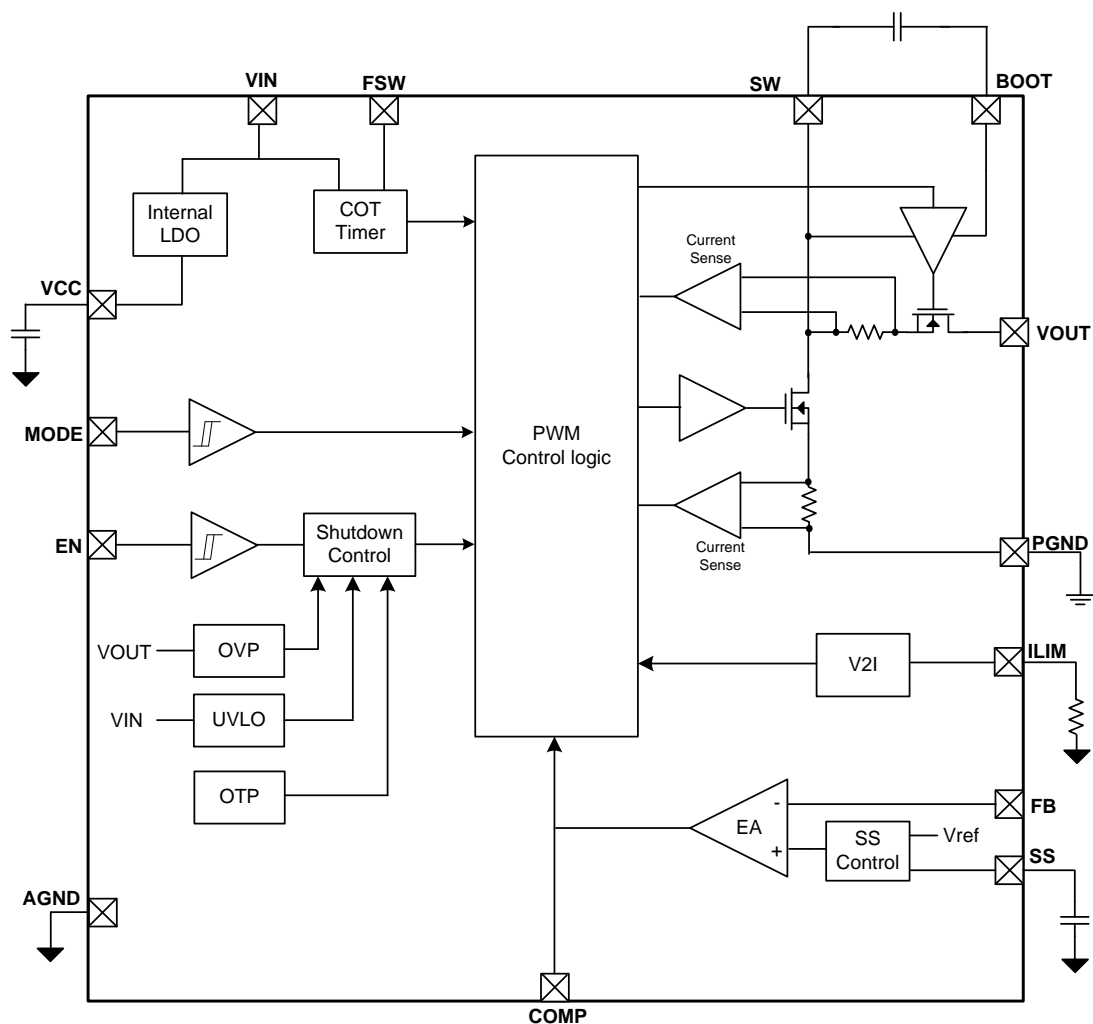
## 产品脚位图



## 脚位功能说明

PIN 脚位		功能说明
符号名	编号	
VCC	1	内部LDO输出，需要在VCC和地之间接至少1 uF稳压电容
EN	2	芯片使能逻辑输入，逻辑高电平使能芯片，逻辑低电平关断芯片
FSW	3	在 FSW 和 SW 之间外接电阻设定开关频率
SW	4, 5, 6, 7	升压转换器开关节点，内部接低侧开关漏端和高侧开关源端
BOOT	8	高侧开关驱动电源，需要在SW和BOOT之间接0.2 uF稳压电容
VIN	9	芯片的电源
SS	10	在SS和地之间外接电容设定软启动时间
NC	11, 12	芯片内部未连接，建议接地助散热
MODE	13	轻载时选择工作模式，逻辑高电平或者悬空时，工作在PFM，逻辑低电平时，工作在PWM
VOUT	14, 15, 16	升压转换器输出
FB	17	电压反馈，接反馈电阻分压器抽头
COMP	18	误差放大器输出，在COMP和AGND之间外接环路补偿网络
ILIM	19	在ILIM和AGND之间外接电阻设定开关峰值电流限流值
AGND	20	模拟信号地
PGND		功率地，接低侧开关的源端

## 功能框图



## 绝对最大额定值（注释 1）

符号		描述	极限值	单位
V <sub>PIN</sub>	BOOT	芯片管脚对地电压	-0.3 ~ SW + 6.6	V
	VIN, SW, FSW, VOUT		-0.3 ~ 14	V
	EN, VCC, SS, COMP, MODE, ILIM, FB		-0.3 ~ 6.6	V
T <sub>J</sub>	结温	-40 ~ 150	°C	
T <sub>stg</sub>	储存温度	-55 ~ 150	°C	
T <sub>lead</sub>	焊接温度	260	°C	
PD	封装功耗	2.4	W	
θ <sub>JA</sub>	封装热阻	52	°C/W	

**注释 1:** “绝对最大额定值”是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。

## 静电保护等级

等效模型	等级	单位
人体模型, 所有脚位	±2000	V
带电器件模型, 所有脚位	±500	V

## 推荐工作条件

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IN}$	输入电压	2.7		12	V
$V_{OUT}$	输出电压	4.5		12.6	V
L	电感值	0.6	2.2	10	uH
$C_O$	输出电容	10	60	1000	uF
$T_A$	工作环境温度	-40		85	°C

## 电气参数

( $T_A = 25\text{ °C}$ ,  $V_{IN} = 3.6\text{ V}$ ,  $V_{OUT} = 9\text{ V}$ ,  $L = 2.2\text{ uH}$ ,  $R_{ILIM} = 100\text{ k}\Omega$ ,  $R_{FREQ} = 240\text{ k}\Omega$ , 除非另行标注)

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IN}$	输入电压范围		2.7		12	V
$V_{UVLO}$	输入 UVLO 阈值电压	输入电压上升			2.7	V
$V_{UVLO\_HYS}$	UVLO 迟滞			0.2		V
$I_{SD}$	IC 关断时流入 $V_{IN}$ 管脚电流	关断 IC, $V_{OUT}$ 管脚不接反馈电阻和负载		1	3	uA
$I_Q$	IC 在 PFM 模式空载工作时输入静态电流	使能 IC, $V_{OUT}$ 管脚不接负载, MODE 管脚悬空		600	1200	uA
$V_{CC}$	内部 LDO 输出电压	$V_{IN} = 8\text{ V}$ , $I_{VCC} = 10\text{ mA}$	4	5	6	V
$V_{ENH}$	EN 逻辑高阈值电压	$V_{CC} = 5\text{ V}$			1.2	V
$V_{ENL}$	EN 逻辑低阈值电压	$V_{CC} = 5\text{ V}$	0.4			V
$R_{EN}$	EN 内部下拉电阻	$V_{CC} = 5\text{ V}$		800		k $\Omega$
$V_{MODEH}$	MODE 逻辑高阈值电压	$V_{CC} = 5\text{ V}$			4.0	V
$V_{MODEL}$	MODE 逻辑低阈值电压	$V_{CC} = 5\text{ V}$	1.5			V
$R_{MODE}$	MODE 上拉电阻	$V_{CC} = 5\text{ V}$		800		k $\Omega$
$V_{OUT}$	输出电压范围		4.5		12.6	V
$V_{REF}$	反馈参考电压		1.188	1.206	1.224	V
$I_{FB}$	FB 管脚漏电流	$V_{FB} = 1.5\text{ V}$			100	nA
$I_{SS}$	软启动充电电流			5		uA
$R_{DS(ON)1}$	低侧 MOSFET 导通电阻			13	17	m $\Omega$
$R_{DS(ON)2}$	高侧 MOSFET 导通电阻			16	21	m $\Omega$
$I_{LIM\_PFM}$	PFM 模式低侧 MOSFET 峰值电流限流	$R_{ILIM} = 100\text{ k}\Omega$ , MODE 管脚悬空		12.2		A

$I_{LIM\_FPWM}$	FPWM 模式低侧 MOSFET 峰值电流限流	$R_{ILIM} = 100\text{ k}\Omega$ , MODE 管脚接地	10.6		A
$F_{SW}$	开关频率	$R_{FREQ} = 240\text{ k}\Omega$ , MODE 管脚接地	550		kHz
$t_{min\_ON}$	最小导通时间		110	200	ns
$t_{min\_OFF}$	最小关断时间		100	200	ns
$V_{OVP}$	输出过压保护阈值电压	输出电压上升	13.4		V
$V_{OVP\_HYS}$	输出过压保护迟滞		0.3		V
$T_{SD}$	热关断阈值温度	芯片内部温度上升	150		$^{\circ}\text{C}$
$T_{SD\_HYS}$	热关断迟滞		20		$^{\circ}\text{C}$

## 典型性能参数

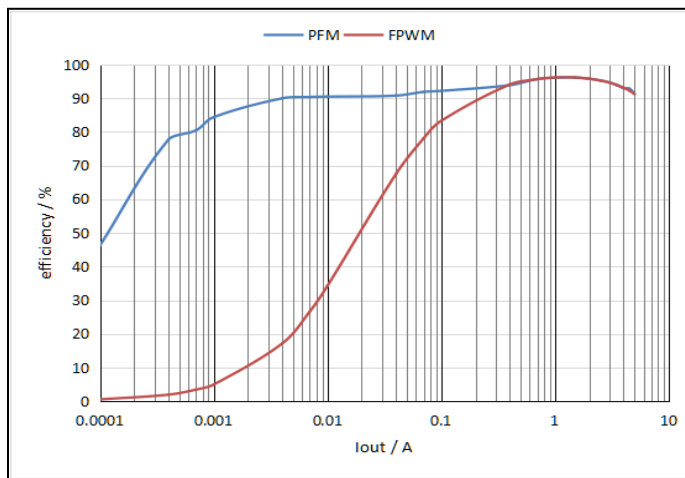


图 2. 效率 vs 输出电流 @  $V_{IN}=3.6\text{ V}$ ,  $V_{OUT} = 5\text{ V}$

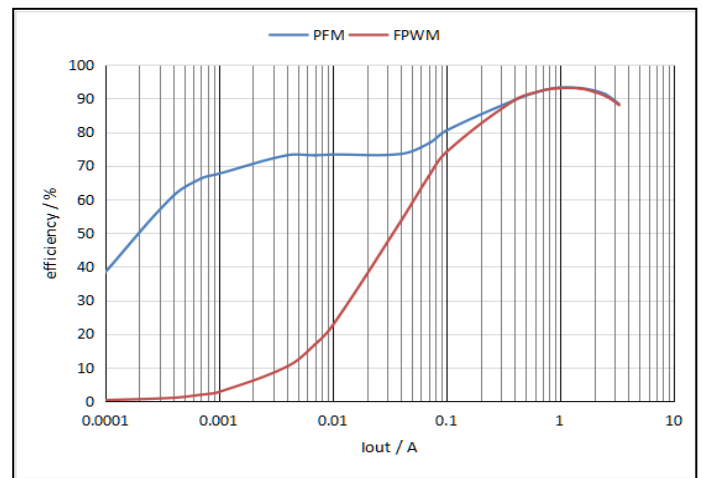


图 3. 效率 vs 输出电流 @  $V_{IN}=3.6\text{ V}$ ,  $V_{OUT} = 9\text{ V}$

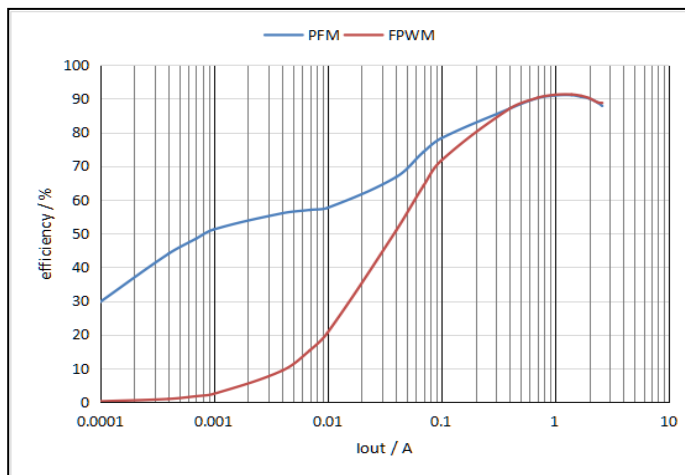


图 4. 效率 vs 输出电流 @  $V_{IN}=3.6\text{ V}$ ,  $V_{OUT} = 12\text{ V}$

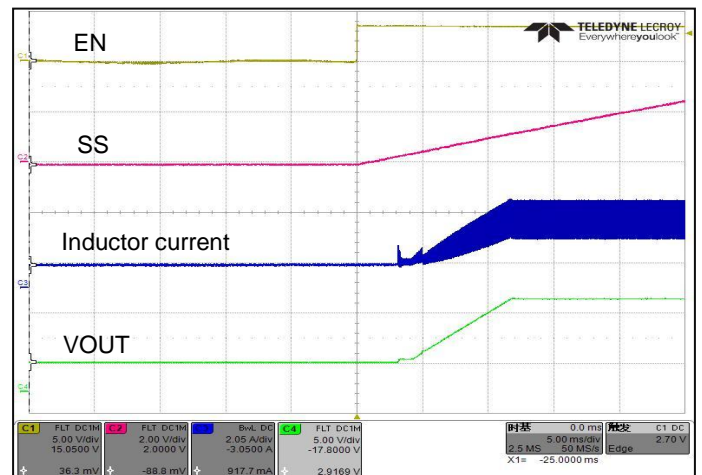


图 5. 启动波形

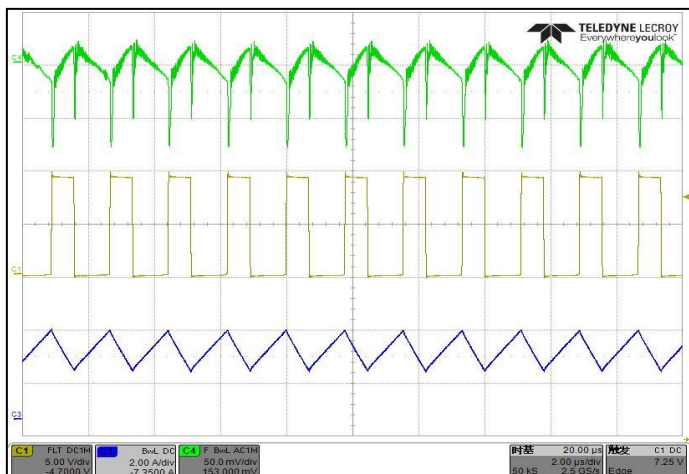


图 6. CCM 开关波形

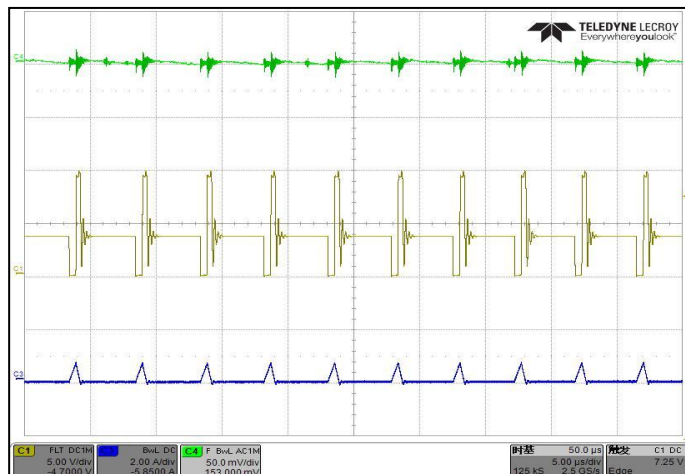


图 7. PFM 开关波形

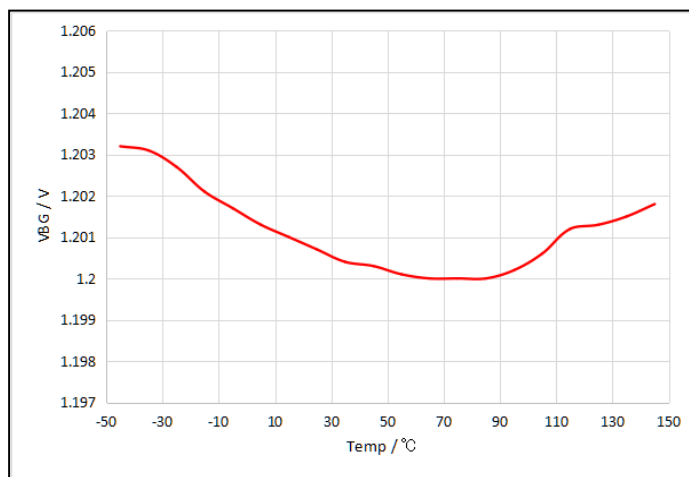


图 8. 参考电压 vs 温度

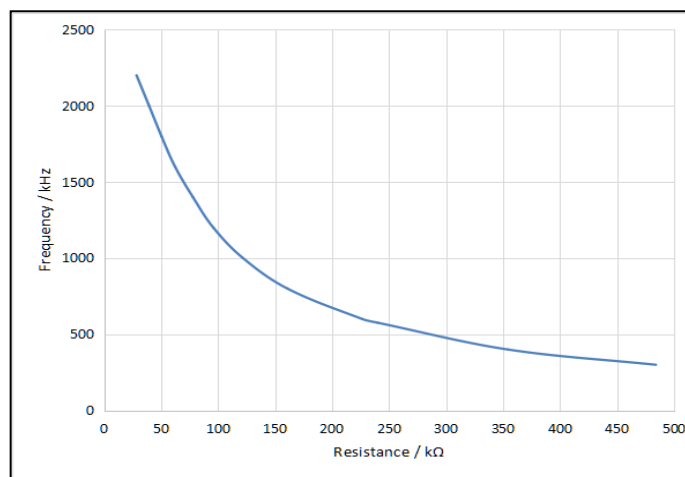


图 9. 开关频率 vs 设定电阻

## 工作方式

ME2187 是一款同步整流 boost 转换器，内部集成较低的导通电阻的功率开关，采用电流模 COT 控制方式，在重载时，每次开关周期，低侧 MOSFET 会在电流上升至误差放大器控制的峰值电流后被关断，电感电流通过高侧 MOSFET 体二极管，高侧 MOSFET 在自适应恒定关断时间来临之前保持开启。在轻载时，可通过 MODE 管脚设置工作模式。MODE 管脚悬空或者接逻辑高时，ME2187 工作在 PFM 模式，通过延长关断时间减小功率传输。MODE 管脚接地时，ME2187 工作在 FPWM 模式，效率较低，但是开关频率和重载时相同，避免了轻载时较低的开关频率引起的音频噪声和其它问题。

## 应用指导

ME2187 具备输出电压 12.6 V、10 A 开关电流、传输超过 30 W 功率的能力，在轻载时可通过 MODE 管脚在 PFM 模式和 FPWM 之间选择，还支持外部设定软启动时间、工作频率、峰值限流。

### 设定软启动时间

当 EN 管脚被拉高时，SS 管脚上的软启动电容  $C_{SS}$ （典型应用电路中的  $C_7$ ）会被一个 5 uA 恒流源充电，SS 管脚电压和内部反馈参考电压  $V_{REF}$ （1.206 V）之间较小的电压值作为误差放大器正端输入，随着 SS 管脚电压上升，FB 管脚电压也缓慢地升高，当 SS 管脚电压超过  $V_{REF}$  后软启动过程完成。当 EN 管脚被拉低时， $C_{SS}$  上电压被放电至地。

软启动时间  $t_{SS}$  公式如下所示。

$$t_{SS} = \frac{V_{REF} \times C_{SS}}{I_{SS}}$$

### 设定输出电压

通过外部反馈电阻分压器（典型应用电路中的 R1、R2）来设定输出电压，为了减小空载时的静态功耗，建议为 R1、R2 选择 10 kΩ 和 1 MΩ 之间的电阻值。R1 电阻值计算公式如下所示。

$$R_1 = \frac{(V_{OUT} - V_{REF}) \times R_2}{V_{REF}}$$

### 设定开关频率

ME2187 支持通过 FSW 管脚和 SW 管脚之间的电阻  $R_{FREQ}$ （典型应用电路中的 R3）设定开关频率。 $R_{FREQ}$  和所需要的开关频率  $f_{SW}$  之间关系如下所示。

$$R_{FREQ} = \frac{4 \times \left( \frac{1}{f_{SW}} - t_{min\_OFF} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)}{C_{FREQ}}$$

这里， $V_{IN}$  是输入电压， $V_{OUT}$  是输出电压， $f_{SW}$  是开关频率， $C_{FREQ}$  等于 25 pF， $t_{min\_OFF}$  是最小关断时间 100 ns。

### 设定峰值电流限流

通过外部电阻设置峰值电流限流值，需要注意，FPWM 模式限流值比 PFM 模式的低 1.6 A，为了保证 boost 转换器正常工作，需要让峰值电流限流大于实际工作时需要的最大电感峰值电流。PFM 模式峰值电流限流公式如下所示。

$$I_{LIM} = \frac{1220000}{R_{LIM}}$$

### 外部元器件

- 1) 用外部自举电容为内置高侧 MOSFET 驱动电路供电，建议在 SW 管脚和 BOOT 管脚之间加 200 nF 陶瓷电容。
- 2) 陶瓷电容的偏置电压会减小电容实际容值，因此需要留出余量来保证足够的有效电容值。
- 3) 电感电流接近饱和电流时电感值会比 0 A 时低约 30%，因此要保证电感的饱和电流大于工作的最大电感电流。

### PCB 布局建议

- 1) 为了降低非理想干扰，外部元件如电感、 $C_{IN}$ 、 $C_{OUT}$ 、反馈分压电阻等尽可能靠近芯片。
- 2) 为了减小高频开关引起的 EMI，PCB 上连到 SW 管脚的走线尽可能短，最好在 PCB 背面覆盖接地层减小信号耦合。
- 3) 为了增加散热、提高效率，建议将 DFN20L 封装上的散热垫焊接到接地层，多打散热孔，采用较厚的 PCB 铜箔。





- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Switching Controllers](#) category:*

*Click to view products by [Micro One](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[AP3844CMTR-E1](#) [NCP1218AD65R2G](#) [NCP1234AD100R2G](#) [NCP1244BD065R2G](#) [NCP1336ADR2G](#) [NCP6153MNTWG](#)  
[NCP81005MNTWG](#) [NCP81101BMNTXG](#) [NCP81205MNTXG](#) [SJ6522AG](#) [SJE6600](#) [AZ7500BMTR-E1](#) [IR35215MTRPBF](#) [SG3845DM](#)  
[NCP4202MNR2G](#) [NCP4204MNTXG](#) [NCP6132AMNR2G](#) [NCP81102MNTXG](#) [NCP81141MNTXG](#) [NCP81203MNTXG](#) [NCP81206MNTXG](#)  
[NX2155HCUPTR](#) [UBA2051C](#) [IR35201MTRPBF](#) [AP3842CMTR-E1](#) [NCP1015ST65T3G](#) [NCP1240AD065R2G](#) [NCP1240FD065R2G](#)  
[NCP1361BABAYSNT1G](#) [NCP1230P100G](#) [NX2124CSTR](#) [SG2845M](#) [NCP1366BABAYDR2G](#) [NCP81101MNTXG](#) [TEA19362T/1J](#)  
[NCP81174NMNTXG](#) [NCP4308DMTTWG](#) [NCP4308DMNTWG](#) [NCP4308AMTTWG](#) [NCP1366AABAYDR2G](#) [NCP1256ASN65T1G](#)  
[NCP1251FSN65T1G](#) [NCP1246BLD065R2G](#) [MB39A136PFT-G-BND-ERE1](#) [NCP1256BSN100T1G](#) [LV5768V-A-TLM-E](#)  
[NCP1365AABCYDR2G](#) [IR35204MTRPBF](#) [MCP1633T-E/MG](#) [MCP1633-E/MG](#)