

功能特性

- 支持 CCM/QR 混合模式；
- 内置 700V 高压启动；
- 支持最大 130KHz 工作频率；
- 专有 GaN 驱动技术
- 内置特有抖频技术改善 EMI；
- Burst Mode 去噪音；
- 低启动电流 (2uA)，低工作电流；
- 集成斜坡补偿及高低压功率补偿；
- 集成 AC 输入 Brown out/in 功能；
- 外置 OVP 保护；
- 具有输出肖特基短路保护/CS 短路保护；
- 内置 OVP/OTP/OCP/OLP/UVLO 等多种保护。

产品概述

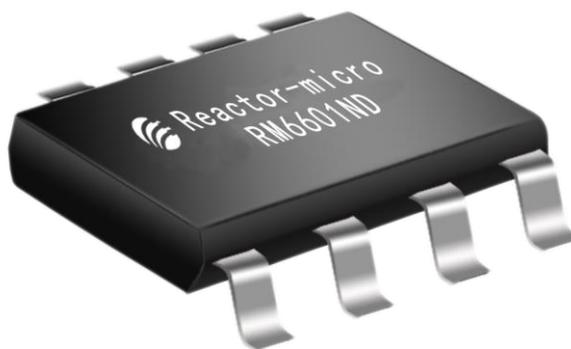
RM6601ND 是一款高性能高可靠性电流控制型 PWM 开关控制芯片，全电压范围内待机功耗小于 75mW，满足六级能效标准，并且支持 CCM/QR 混合模式。

RM6601ND 集成多种工作模式，在重载情况下，系统工作在传统的固频 130KHz 的 PWM 模式下，在低压输入时会进入 CCM 模式；在重载情况下，系统工作在 QR 模式，以降低开关损耗，同时结合 PFM 工作模式提高系统效率； RM6601SN 采用专有驱动技术，直驱 E-mode GaN FET；在轻载或空载情况下，系统工作在 Burst Mode 模式，有效去除音频噪音，同时在该模式下，RM6601ND 本身损耗极低，因此可以做到超低待机功耗。在任何模式下，都集成了特有抖频工作模式，以改善 EMI。

RM6601ND 同时集成了多种保护模式和补偿电路，包括 VCC OVP，内置 OTP，外置 OVP，欠压锁定 (uvlo)，逐周期过流保护 OCP，过载保护 (OLP)，CS 短路保护，输出肖特基短路保护等，并内置斜坡补偿功能。

应用领域

- 快速充电器
- 大功率适配器
- TV 电源



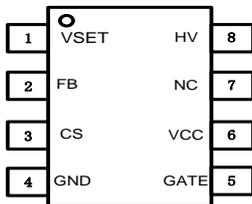
产品规格

产品名称	封装类型	丝印	材料	包装
RM6601ND	SOP8	RM6601ND	无卤、无铅	盘装

典型输出功率 (注：典型功率为芯片的最适功率，应用功率与设计方案有关)

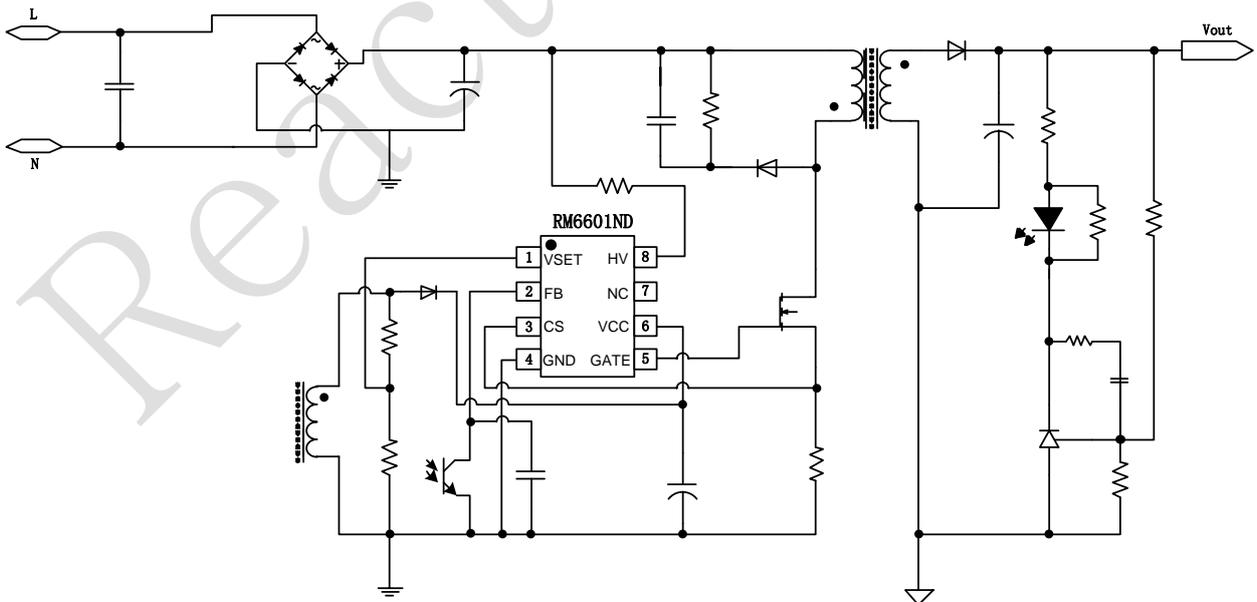
产品名称	185V----264V		90V----264V	
	适配器	开放式电源	适配器	开放式电源
RM6601ND	100W	100W	100W	100W

管脚分布



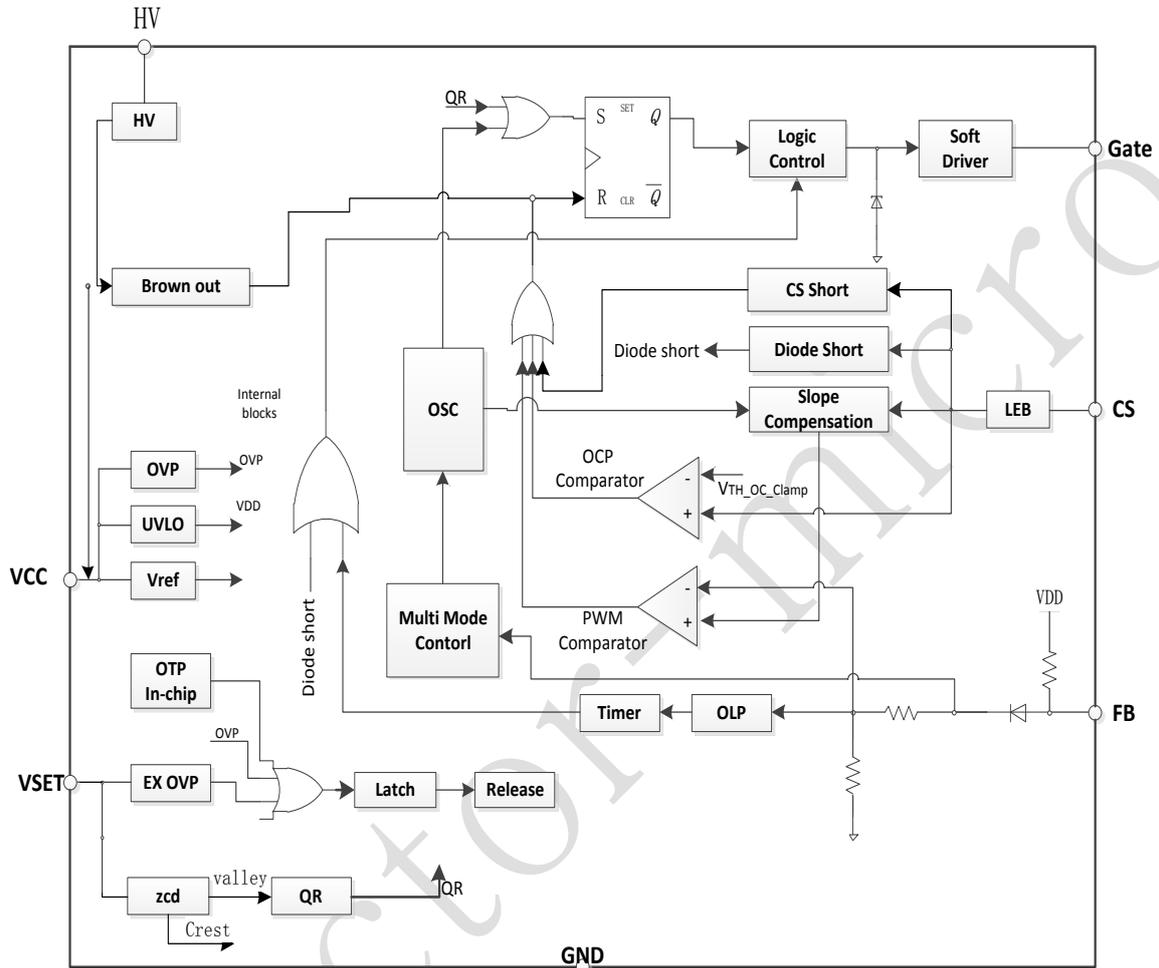
管脚序号	符号	描述
1	VSET	过零检测，外置 OVP;
2	FB	副边反馈;
3	CS	原边电感电流检测;
4	GND	地;
5	GATE	主功率管驱动;
6	VCC	IC 供电;
7	NC	悬空管脚;
8	HV	高压供电管脚。

典型应用



注：典型应用电路仅供参考。

结构框图



极限参数

参数	数值范围	单位
HV 电压	-0.3 to 700	V
VCC 电压	-0.3 to 30	V
Gate 电压	-0.3 to 30	V
FB 输入电压	-0.3 to 7	V
CS 输入电压	-0.3 to 7	V
VSET 输入电压	-0.3 to 7	V
工作结点温度	-40 to 150	°C
工作环境温度	-40 to 85	°C
存储温度	-55 to 150	°C

电气特性 (VCC=18V, TA=25°C。除非另作说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压 (VCC 引脚)						
I_startup	Vcc 启动电流	Vcc=uvlo (off)-1	-	2	10	uA
I_Vcc_Operation	工作电流	FB=3V, CS=4V	-	2.5	3	mA
I_Vcc_Burst	Burst 工作电流	CS=0.2, FB=0.5V	-	620	720	μA
UVLO(ON)	欠压锁定开启电压		6.9	7.7	8.4	V
UVLO(OFF)	欠压锁定关断电压		14.4	17	19.2	V
Vpull_up	Gate 上拉 PMOS 工作电压		-	10	-	V
OVP	VCC 过压保护电压	FB=3V, CS=0.2	-	28	-	V
负载反馈 (FB 引脚)						
V _{FB_open}	FB 开路电压		-	5	-	V
I _{FB_short}	FB 对地短路电流		-	200	-	uA
A _{pwm}	PWM 输入增益	PWM 输入增益 $\Delta V_{FB}/\Delta V_{CS}$	-	3.5	-	V/V
Maximum duty cycle	最大占空比	FB=3V, CS=0.2	-	70	-	%
V _{TH_OLP}	FB 脚开环保护阈值电压		-	4.4	-	V
T _{d_OLP}	OLP 延迟触发时间		-	50	-	mS
Z _{FB_IN}	FB 脚输入阻抗		-	16	-	KΩ
电流检测引脚 (CS 引脚)						
T _{softstart}	软启动时间		-	6	-	mS
T _{blanking}	LEB 时间		-	300	-	nS
T _{D_OC}	过流检测控制延时	从 OCP 发生到 Gate 关断时间	-	90	-	nS
V _{TH_OC}	0 占空比时 CS 阈值电压	CS=3.3V, 测试 FB 脚开环电压	0.43	0.45	0.47	V
V _{TH_OC_Clamp}	CS 过流保护嵌位电压		-	0.72	-	V
VSET 引脚						
I _{output_ovp}	输出过压保护阈值电流		-	180	-	uA
T _{D_output_ovp}	输出过压保护延迟时间		-	5	-	Cycles
内置 OTP						
OTP enter			-	144	-	°C

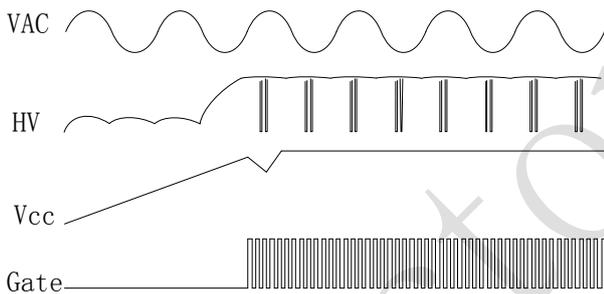
OTP exit			-	122	-	°C
振荡器						
F _{osc}	振荡器频率	CS=3.3V	120	130	140	KHz
ΔF _{osc}	抖频幅度		-	±6	-	%
F _{shuffling}	抖频控制频率		-	240	-	Hz
F _{Burst}	Burst 模式下正常工作频率		-	30	-	KHz
Gate 驱动						
VOL	输出低电平@VCC=18V		-	-	1	V
VOH	输出高电平@VCC=18V		5	-	-	V
V _{clamping}	驱动输出电压嵌位		-	6.2	-	V
T _r	驱动输出上升时间	Gate=1.2V~6.2V, CL=1nf	-	75	-	nS
T _f	驱动输出下降时间	Gate=6.2V~1.2V, CL=1nf	-	25	-	nS

工作原理

RM6601ND 是一种内置高压启动，具有线电压检测功能的离线式开关电源管理芯片，满足六级能效要求。内部高低压功率补偿模块，在全电压输入时补偿输出功率，保证输出功率的恒定。芯片内部集成多种异常状态保护功能，包括欠压锁定，过压保护，过载保护，CS 过流和悬空保护，过温保护功能。在电路发生异常时，芯片进入保护状态并自动重启，直至异常解除为止。

● 高压启动电路

RM6601ND 内部集成高压启动模块，当 AC 上电时，采用交流全波整流，通过内部高压模块电路向 VCC 电容充电，充电电流限制在 400uA 以内，当 VCC 电压达到 17V 时，芯片启动，并关闭高压启动模块，以便减小待机功耗。

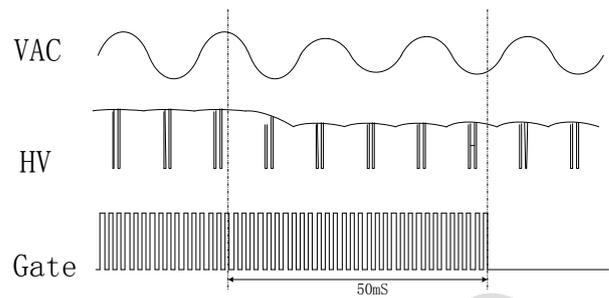


HV 高压启动波形

● AC 线电压检测

RM6601ND 内置“Brown-in”和“Brown-out”功能，通过检测 HV 脚波峰时的电流值，当连续检测五个周期，电流值均小于“Brown-out”限值，则芯片停止工作，VCC 电压下降，若未到达 VCC 欠压点时，电流值大于“Brown-in”限值，则芯片重新开始工作；若 VCC 电压下降至欠压点，则高压启动模块重新向 VCC 充电，芯片重启。

通过修改 HV 脚限流电阻阻值，可调节“Brown-in”及“Brown-out”检测电流，从而修改对应“Brown-in”及“Brown-out”电压限值。



线电压检测波形

● 内置斜坡补偿

内置的斜坡补偿电路，在电流检测输入电压中加入斜坡补偿量以产生 PWM 控制信号。这大大提高了 CCM 模式的闭环稳定性，防止了次谐波振荡，从而降低了输出纹波电压。

● GaNFET 驱动

功率 GaNFET 由一个用于功率开关控制的专用栅极驱动器驱动。栅极驱动强度太弱导致 GaNFET 的导通和开关损耗较高，而栅极驱动强度太强则导致 EMI 的性能变差。

通过内置图腾柱设计，在适当的输出强度和分时分段控制下，实现了很好的平衡。采用这种专用控制方式，更容易实现良好的 EMI 系统设计。

● 外置 OVP 功能

外部输出 OVP 功能，通过检测 ROVP 电阻电流 I_{ovp} ，判断 V_o 电压限值， I_{ovp} 等于 $V_o/ROVP$ 。如果 I_{ovp} 大于 180uA（典型值），则在 6 个驱动周期后触发 OVP 保护。通过选择合适的 R_{ovp} 电阻，可以设计输出 OVP 电压。

● 软启动

RM6601ND 内置有 6ms（典型值）软启动功能，以减小启动期间的电源应力。当 VCC 到达 UVLO(off)，CS 峰值电压逐渐从 0.05V 增加到最大值，每次重新启动后都会进行软启动。

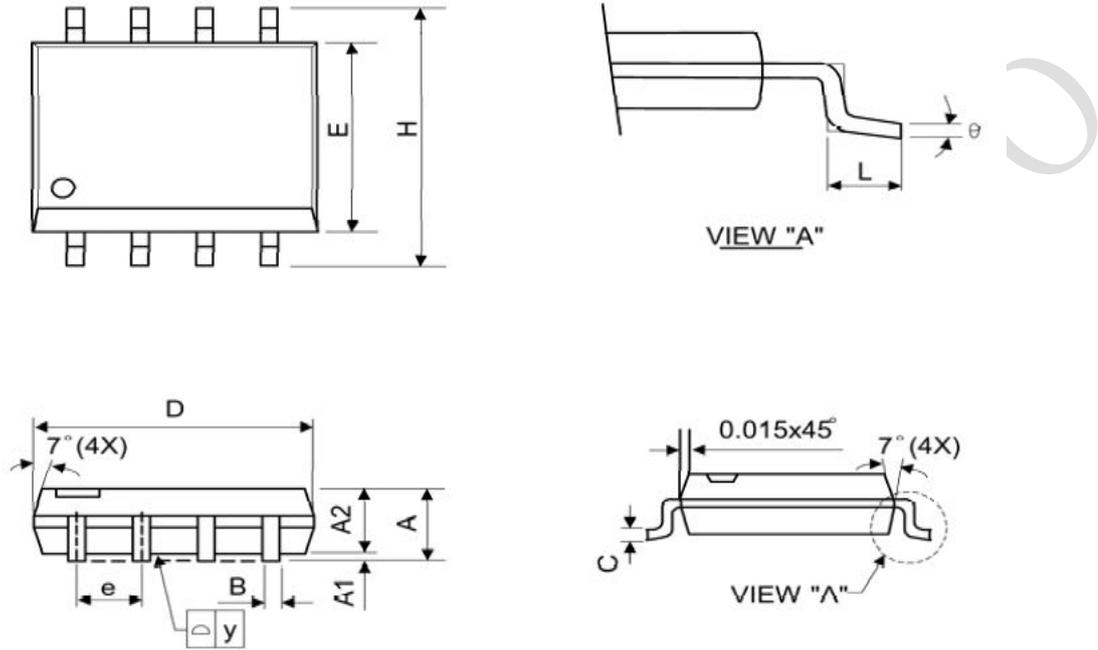
- 引脚开短路保护

RM6601ND 为所有 IC 引脚设计了引脚开路保护，为相邻引脚设计了引脚短路保护。当一个引脚开路或两个相邻引脚短路时，栅极驱动开关强制关闭，电路进入保护状态。

Reactor-micro

封装尺寸: SOP-8

SOP-8



符号	毫米			英寸		
	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
A	1.40	1.60	1.75	0.055	0.063	0.069
A1	0.10	-	0.25	0.040	-	0.100
A2	1.30	1.45	1.50	0.051	0.057	0.059
B	0.33	0.41	0.51	0.013	0.016	0.020
C	0.19	0.20	0.25	0.0075	0.008	0.010
D	4.80	5.05	5.30	0.189	0.199	0.209
E	3.70	3.90	4.10	0.146	0.154	0.161
e	-	1.27	-	-	0.050	-
H	5.79	5.99	6.20	0.228	0.236	0.244
L	0.38	0.71	1.27	0.015	0.028	0.050
y	-	-	0.10	-	-	0.004
θ	0°	-	8°	0°	-	8°