

## 固定 18V 输出、高性能低成本离线式 PWM 控制功率开关

### 主要特点

- 固定 18V 输出
- 集成 650V 高压 MOSFET 和高压启动电路
- 多模式控制、无异音工作
- 支持降压和升降压拓扑
- 待机功耗低于 50mW
- 良好的线性调整率和负载调整率
- 集成软启动电路
- 内部保护功能：
  - 过载保护 (OLP)
  - 逐周期电流限制 (OCP)
  - 输出过压保护 (OVP)
  - VDD 过压、欠压和电压箝位保护
- 封装类型 DIP-8

### 典型应用

- 小家电电源
- 工业控制

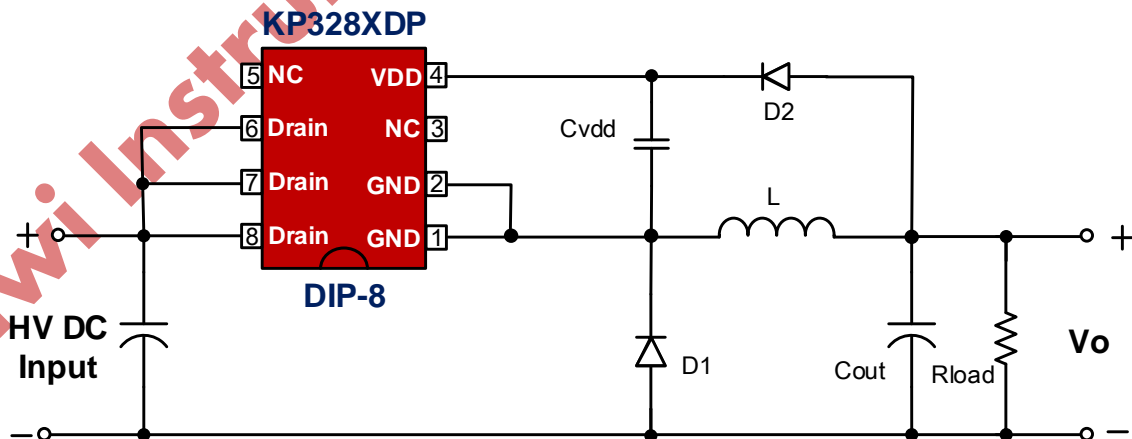
### 典型应用电路

### 产品描述

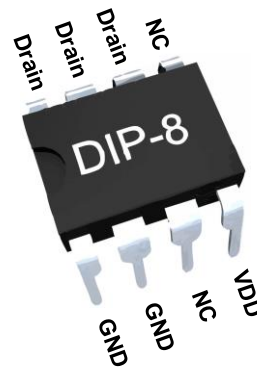
KP328X 系列是一款高性能低成本 PWM 控制功率开关，适用于离线式小功率降压型应用场合，外围电路简单、器件个数少。同时产品内置高耐压 MOSFET 可提高系统浪涌耐受能力。

与传统的 PWM 控制器不同，KP328X 内部无固定时钟驱动 MOSFET，系统开关频率随负载变化可实现自动调节。同时芯片采用了多模式 PWM 控制技术，有效简化了外围电路设计，提升线性调整率和负载调整率并消除系统中的可闻噪音。此外，芯片内部峰值电流检测阈值可跟随实际负载情况自动调节，可以有效降低空载情况下的待机功耗。

KP328X 集成有完备的带自恢复功能的保护功能：VDD 欠压保护、逐周期电流限制、过热保护、过载保护和 VDD 过压保护等。



### 管脚封装



DIP-8

### 输出功率表

产品型号	产品封装	内阻	输出电流@85-265Vac, 18V
KP3282DP	DIP-8	4.0 ohm	350mA<math>I_o</math><math>I_o</math><math>700mA</math>
KP3284DP	DIP-8	2.1 ohm	500mA<math>I_o</math><math>I_o</math><math>800mA</math>

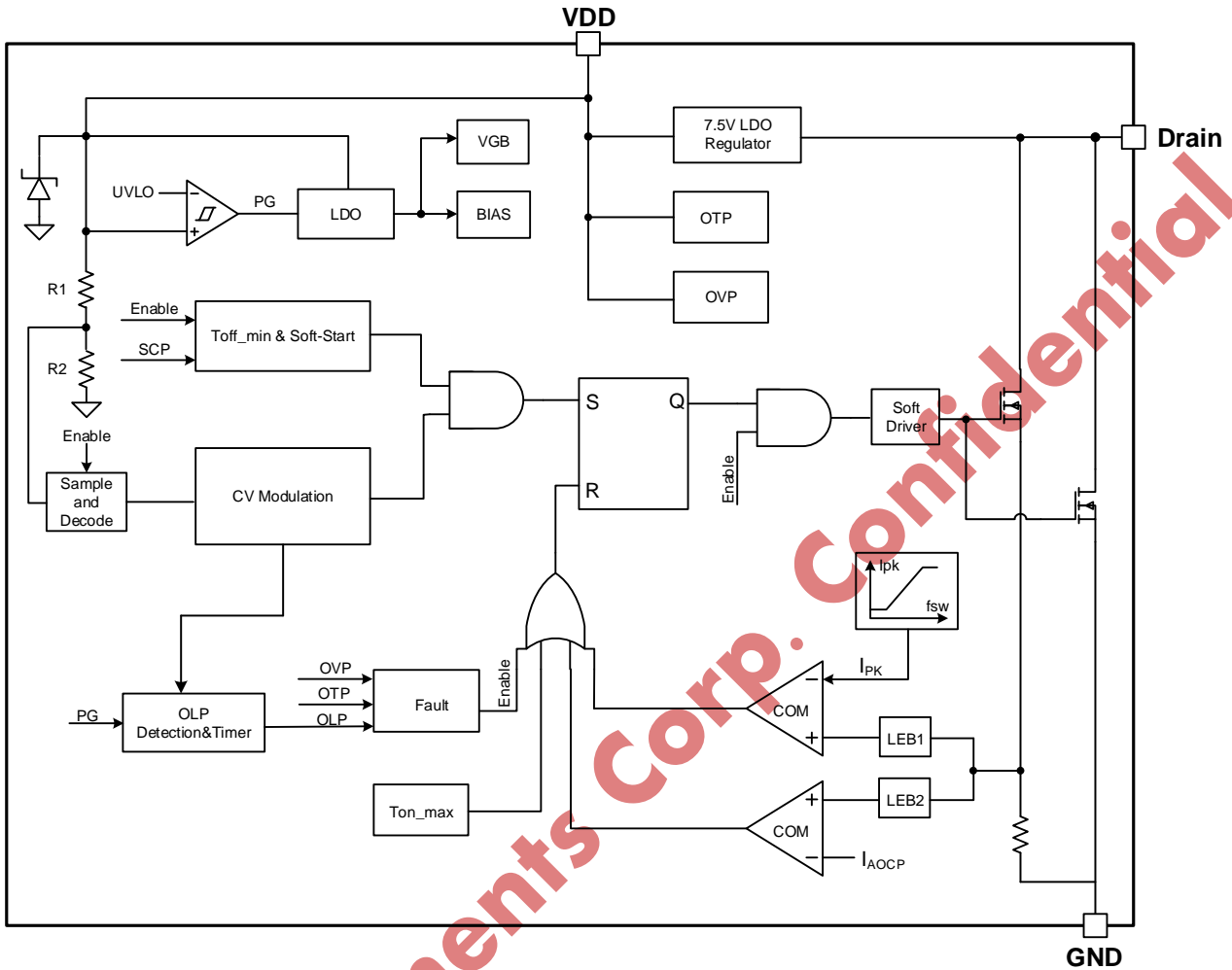
#### 备注:

1. 默认降压型输出。
2. 实际输出功率取决于输入电压范围和散热条件。

### 管脚功能描述

DIP-8	名称	I/O	描述
1, 2	GND	P	芯片的参考地
3	NC		无连接
4	VDD	P	芯片供电管脚, 同时作为输出电压反馈端。典型应用中 VDD 电容推荐采用 1uF 陶瓷电容
5	NC		无连接 (可接 Drain 脚)
6, 7, 8	Drain	P	内部高压 MOSFET 的漏极

## 内部功能框图



**极限参数 (备注 1)**

参数	数值	单位
Drain 管脚电压	-0.3 to 650	V
VDD 供电电压	30	V
VDD 箝位电流	10	mA
封装热阻---结到环境 (DIP-8)	105	°C/W
最高芯片工作结温	160	°C
储藏温度	-65 to 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C
ESD 能力 (人体模型)	2.5	kV

**推荐工作条件**

参数	数值	单位
工作环境温度	-40 to 85	°C
开关频率	40 to 60	kHz

**电气参数 (无特殊注明, 环境温度为 25 °C)**

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>高压启动部分 (HV 管脚)</b>						
$I_{HV}$	HV 脚供电电流	Drain=650V, VDD=0V	1	2		mA
$I_{HV\_leakage}$	HV 脚漏电电流	Drain=650V, VDD=18V			10	uA
<b>供电部分 (VDD 管脚)</b>						
$V_{DD\_ON}$	VDD 开启电压			7.5		V
$V_{DD\_OFF}$	VDD 欠压保护电压			7.0		V
$V_{DD\_Reg1}$	VDD 调制电压		18.2	18.5	18.8	V
$I_{VDD\_st}$	VDD 启动电流	无开关工作		100	300	uA
$I_{VDD\_Op}$	VDD 工作电流	Fsw=60kHz		800		uA
$I_{VDD\_Q}$	VDD 静态电流			200		uA
$V_{DD\_OVP}$	VDD 过压保护阈值		22.5	24	25.5	V
$T_{D\_OVP}$	过压保护延迟周期			5		cycle



# KP328X

固定 18V 输出、高性能低成本离线式 PWM 控制功率开关

V <sub>DD_Clamp</sub>	VDD 钳位电压	I <sub>VDD</sub> =10mA	28	30	32	V
V <sub>DD_OLP</sub>	VDD 过载保护阈值		11.5	12.5	13.5	V
T <sub>D_OLP</sub>	过载保护延迟时间			120		ms
<b>计时部分</b>						
T <sub>OFF_min_norm</sub>	典型最短关断时间		14.5	16	17.5	us
T <sub>OFF_max_norm</sub>	典型最长关断时间			2.3		ms
T <sub>OFF_max_FDR</sub>	动态响应模式下最长关断时间			420		us
T <sub>ON_max</sub>	最长导通时间			12		us
T <sub>ss</sub>	内部软启动时间			3		ms
T <sub>Auto_Recovery</sub>	自动恢复延迟时间			500		ms
<b>过热保护</b>						
T <sub>SD</sub>	过热保护阈值	(备注 2)		150		°C
<b>内部电流检测输入部分</b>						
T <sub>LEB</sub>	前沿消隐			350		ns
T <sub>D_OCP</sub>	过流比较器延时			100		ns
I <sub>PK</sub>	内部峰值电流阈值	KP3282	1.0	1.1	1.2	A
		KP3284	1.53	1.7	1.87	A
I <sub>AOCP</sub>	异常过流保护检测阈值	KP3282	1.48	1.65		A
		KP3284	2.29	2.55		A
<b>功率 MOSFET 部分 (Drain 管脚)</b>						
V <sub>BR</sub>	功率 MOSFET 击穿电压		650	690		V
R <sub>dson</sub>	静态导通阻抗	KP3282		4		Ω
		KP3284		2.1		Ω

**备注1:** 超出列表中“极限参数”可能会对器件造成永久性损坏。极限参数为应力额定值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，可能会影响器件的可靠性。

**备注2:** 参数取决于实际设计，在批量生产时进行功能性测

## 功能描述

KP328X 系列是一款集成高压 MOSFET 的多模式 PWM 控制功率开关。该系列产品支持固定 18V 输出的离线式非隔离降压和升降压型拓扑电路，适用于小家电电源应用场合。同时，KP328X 具有输出精度高和外围成本低的特点。

### ● 超低静态工作电流

KP328X 的静态工作电流典型值为 200uA。如此低的工作电流降低了对于 VDD 电容大小的要求，同时也可以提高系统效率。

### ● 高压启动电路和超低待机功耗 (<50mW)

KP328X 内置有一个 650V 高压启动单元。在开机过程中该启动单元开始工作，从 Drain 端取电并通过高压电流源对 VDD 电容进行充电，如“功能模块”中所述。当 VDD 电压上升至  $V_{DD\_ON}$  时，芯片开始工作。在稳态工作时，芯片通过反馈二极管由输出进行供电，待机功耗可以低至 50mW 以下。

当启动过程中，在输出电压达到  $V_{DD\_ON}$  (7.5V) 以前，输出无法提供给 VDD 供电，此时 VDD 电压需维持在 7.5V 以保证启动过程不会因为 VDD 电压不足而掉电，如图 1 所示。

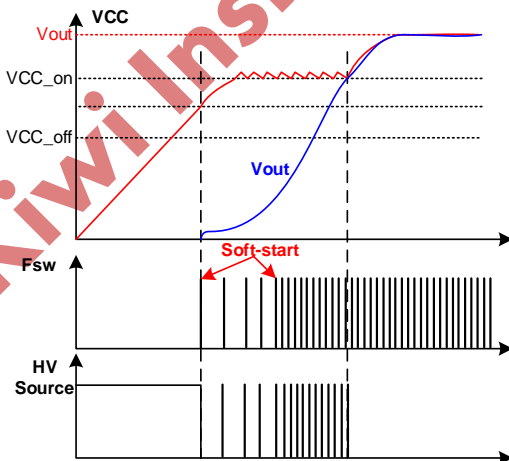


图 1

### ● 逐周期峰值电流限制和前沿消隐

KP328X 内置的峰值电流检测阈值具有随系统工作频率变化而变化的特点，并通过 CS 管脚实现对电感峰值电流的调制。当 CS 管脚采样到的电压超过该阈值时，功率 MOSFET 立即关断直至下一开关周期开始。同时芯片内置有前沿消隐电路 (消隐时间约 300ns)，消隐期间内部的逐周期峰值电流比较器将被屏蔽而不能关闭 MOSFET。

### ● 软启动过程

KP328X 内集成有 3ms (典型值) 的软启动电路，在芯片启动过程中系统开关频率逐渐增加 ( $T_{off}$  由 100us 逐渐减小到 30us)，而且每次系统的重新启动都会伴随着一次软启动过程。

### ● 多模式 PWM 控制

为满足系统平均效率和空载待机方面的严格要求，KP328X 采用了调幅控制 (AM) 和调频控制 (FM) 相结合的工作模式，如图 2 所示。

满载情况下系统工作于调频模式 (FM)；重载至轻载阶段，系统同时工作于调频和调幅模式 (FM+AM) 中，以达到良好的调整率和较高的系统效率；当工作于空载附近时，系统将重新进入调频模式以降低待机损耗。通过这种方式，可以将系统待机功耗降至 50mW 以下。

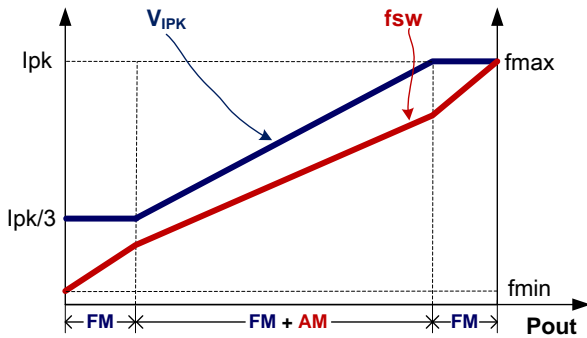


图 2

### ● 过载保护 (OLP) /短路保护 (SLP)

当过流或短路情况发生时，输出电压和反馈电压将降低且低于输出过载保护阈值  $V_{FB\_OLP}$ 。如果在 120ms (典型值) 的时间内该状态持续存在，则芯片将停止开关动作并进入自动重启模式。

### ● 异常过流保护 (AOCP)

在某些情况下 (如重载或者输出短路等)，系统的电感电流峰值将上升过于剧烈。为避免电感峰值电流过大对系统元器件造成损坏，芯片内部设计有异常过流检测模块 ( $I_{AOCP}$ )。当 CS 电压高于该阈值时，内部功率 MOSFET 即刻关断并保持关断状态持续 48us。

### ● 过热保护 (OTP)

KP328X 内部集成的过热保护电路会检测芯片的内部结温，当芯片结温超过 150 度 (典型值) 时，系

统进入到自动重启模式。

### ● 优化的动态响应

KP328X 集成有快速动态影响功能，可降低负载切换时的输出电压跌落。

### ● 消除可闻噪音

KP328X 通过采用频率调制和 CS 峰值电压调制相结合的多模式控制方式，可实现在全负载范围内有效消除可闻噪音。

### ● VDD 过压保护 (OVP) 和 VDD 电压箝位

当 VDD 电压高于  $V_{DD\_OVP}$  时，芯片将停止工作。随后 VDD 电压下降至  $V_{DD\_OFF}$  并进入重启模式。此外，芯片内部集成有稳压管，避免 VDD 脚电压过高而损坏。

### ● 自动重启保护

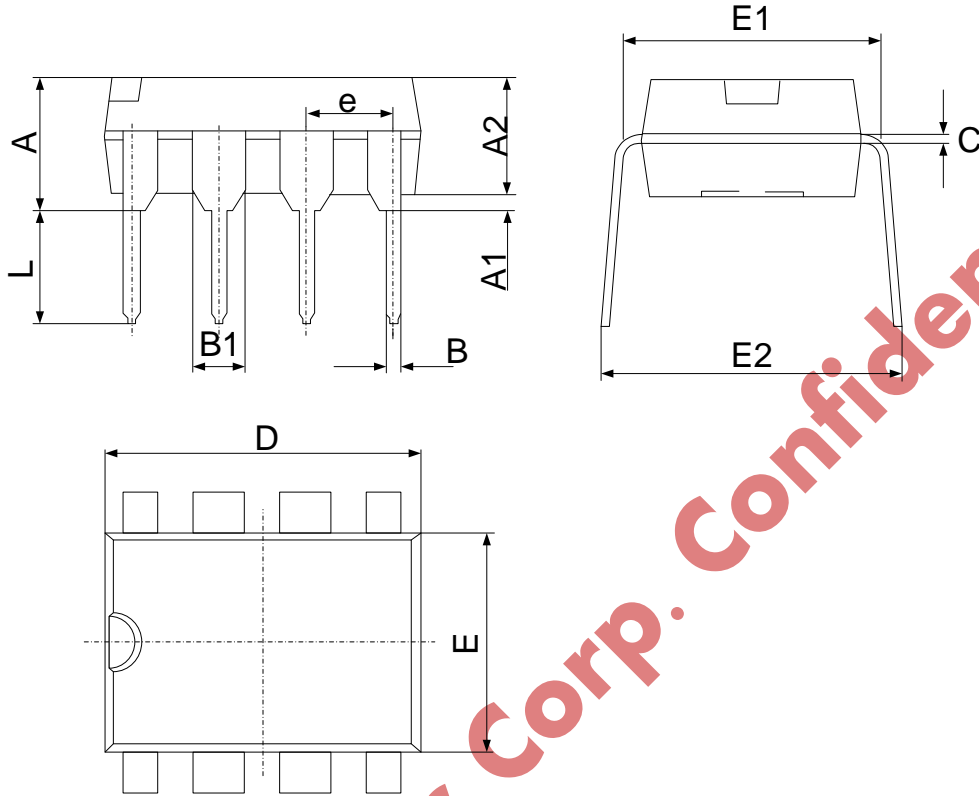
芯片触发保护后功率 MOSFET 将关断，同时系统进入自动重启模式，芯片内部的计时器开始工作。当计时器计时超过 500ms 时，芯片将重置并重新开机。开机后若再次触发保护，则系统将再次进入自动重启模式。

### ● 软驱动电路

KP328X 内置有软驱动电路优化了系统 EMI 性能。

## 封装尺寸

### DIP-8



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
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 (中心到中心)		0.060 (中心到中心)	
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 (中心到中心)		0.100 (中心到中心)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354





修订记录

日期	版本	描述
2019/09/20	0.9	内部发行
2019/09/23	0.91	简化功能框图和部分描述内容

Kiwi Instruments Corp. Confidential

声明

必易确保以上信息准确可靠，同时保留在不发布任何通知的情况下对以上信息进行修改的权利。使用者在将必易的产品整合到任何应用的过程中，应确保不侵犯第三方知识产权；未按以上信息所规定的应用条件和参数进行使用所造成的损失，必易不负任何法律责任。

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Power Switch ICs - Power Distribution](#) category:*

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

Other Similar products are found below :

[AP22652AW6-7](#) [MAPDCC0001](#) [L9349TR-LF](#) [MAPDCC0005](#) [NCP45520IMNTWG-L](#) [VND5050K-E](#) [MP6205DD-LF-P](#)  
[MC15XS3400DHFKR2](#) [FPF1015](#) [FPF1018](#) [DS1222](#) [TCK2065G,LF](#) [SZNCP3712ASNT3G](#) [L9781TR](#) [NCP45520IMNTWG-H](#)  
[MC17XS6500BEK](#) [SP2526A-1EN-L/TR](#) [SP2526A-2EN-L/TR](#) [MAX4999ETJ+T](#) [MC22XS4200BEK](#) [MAX14575BETA+T](#) [VN1160C-1-E](#)  
[VN750PEP-E](#) [TLE7244SL](#) [BTS50060-1EGA](#) [MAX1693HEUB+T](#) [MC07XSG517EK](#) [TLE7237SL](#) [MIC2033-05BYMT-T5](#) [MIC2033-](#)  
[12AYMT-T5](#) [MIC2033-05BYM6-T5](#) [MP6513LGJ-P](#) [NCP3902FCCTBG](#) [AP22811BW5-7](#) [SLG5NT1437VTR](#) [SZNCP3712ASNT1G](#)  
[NCV330MUTBG](#) [DML1008LDS-7](#) [MAX4987AEETA+T](#) [KTS1670EDA-TR](#) [MAX1694EUB+T](#) [KTS1640QGDV-TR](#) [KTS1641QGDV-TR](#)  
[IPS160HTR](#) [BTS500251TADATMA2](#) [NCV451AMNWTBG](#) [MC07XS6517BEKR2](#) [SIP43101DQ-T1-E3](#) [DML10M8LDS-13](#)  
[MAX1922ESA+C71073](#)