

离线式、无电感交流输入线性稳压器

主要特点

- 精度高输出电压: 2%
- 输出可调: 5V/3.3V/2.7V
- 优化控制方式, 提升效率
- 宽输入电压范围: 80 ~ 305VAC
- 无需功率电感
- 无需输入高压电容
- 器件少, 成本低
- 快速动态响应
- 输出短路保护
- 输出欠压保护
- 输出过载保护
- 内置过热保护
- 封装类型 SOP-8、DIP-8

产品描述

KP3310 是一款紧凑型无电感设计的离线式线性稳压器。通过调整 SEL 管脚阻值, KP3310 可获得 5V/3.3V/2.7V 三档输出电压。KP3310 是一种简单可靠的获得偏置供电的离线式电源解决方案。

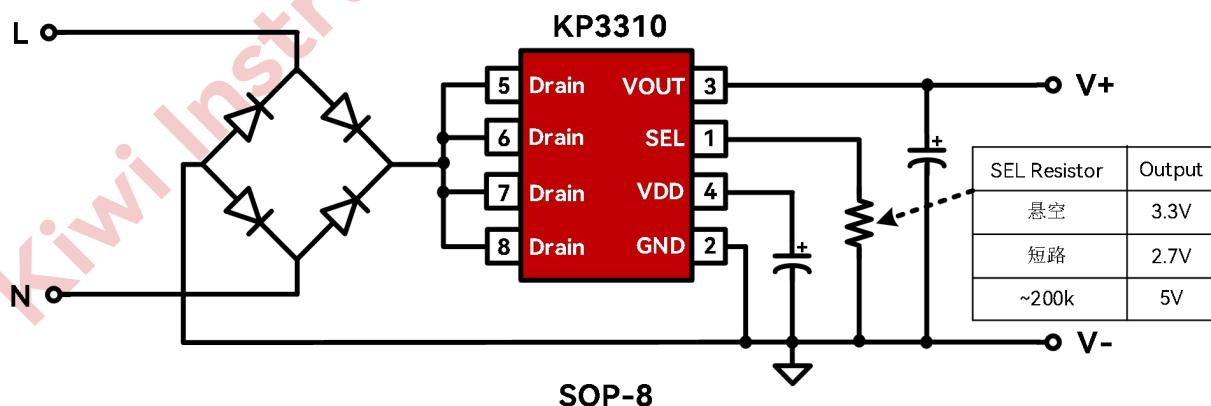
KP3310 集成了 650V 功率 MOSFET, 启动控制电路, VDD 电压控制电路, AC 交流信号同步检测电路, 低压差稳压器等。该芯片通过智能控制交流能量输入以减小系统损耗, 提高系统效率, 同时有效降低系统待机。

KP3310 集成有完备的带自恢复功能的保护功能: VDD 欠压保护, VDD 过压保护, 输出过载保护, 输出欠压保护, 雷击浪涌保护和内置过温保护等。

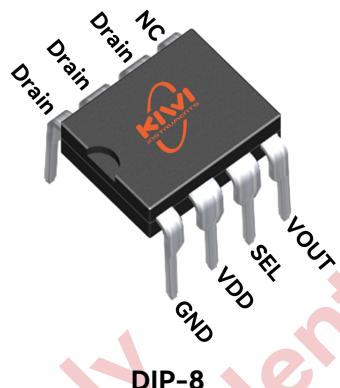
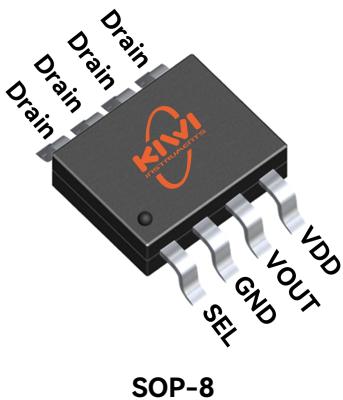
典型应用

- 小家电电源
- 墙壁开关和调光器

典型应用电路



管脚封装



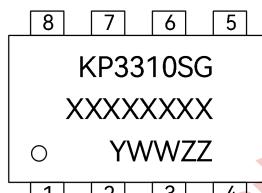
产品标记

XXXXXXXXX: 晶圆批次代码

Y: 年份代码

WW: 周代码, 01-52

ZZ: 流水码, 01-99 或 A0-ZZ

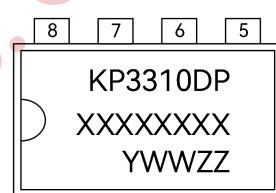


XXXXXXXXX: 晶圆批次代码

Y: 年份代码

WW: 周代码, 01-52

ZZ: 流水码, 01-99 或 A0-ZZ



管脚功能描述

管脚 (SOP-8)	管脚 (DIP-8)	名称	I/O ⁽¹⁾	描述
1	3	SEL	I	输出选择管脚, 管脚悬空时 LDO 输出 3.3V; 管脚接地时 LDO 输出 2.7V; 管脚串接一 200k 电阻到地, 则 LDO 输出 5V
2	1	GND	P	芯片地
3	4	VOUT	O	LDO 输出管脚
4	2	VDD	P	芯片供电管脚, 用于能量存储, 串接一电容到地后将输入能量传递至 LDO 输出级
5, 6, 7, 8	6, 7, 8	Drain	P	内部功率 MOSFET 漏极, 当输入电压下降至充电窗口区间时向后级提供能量
-	5	NC	-	非功能管脚, 使用中悬空

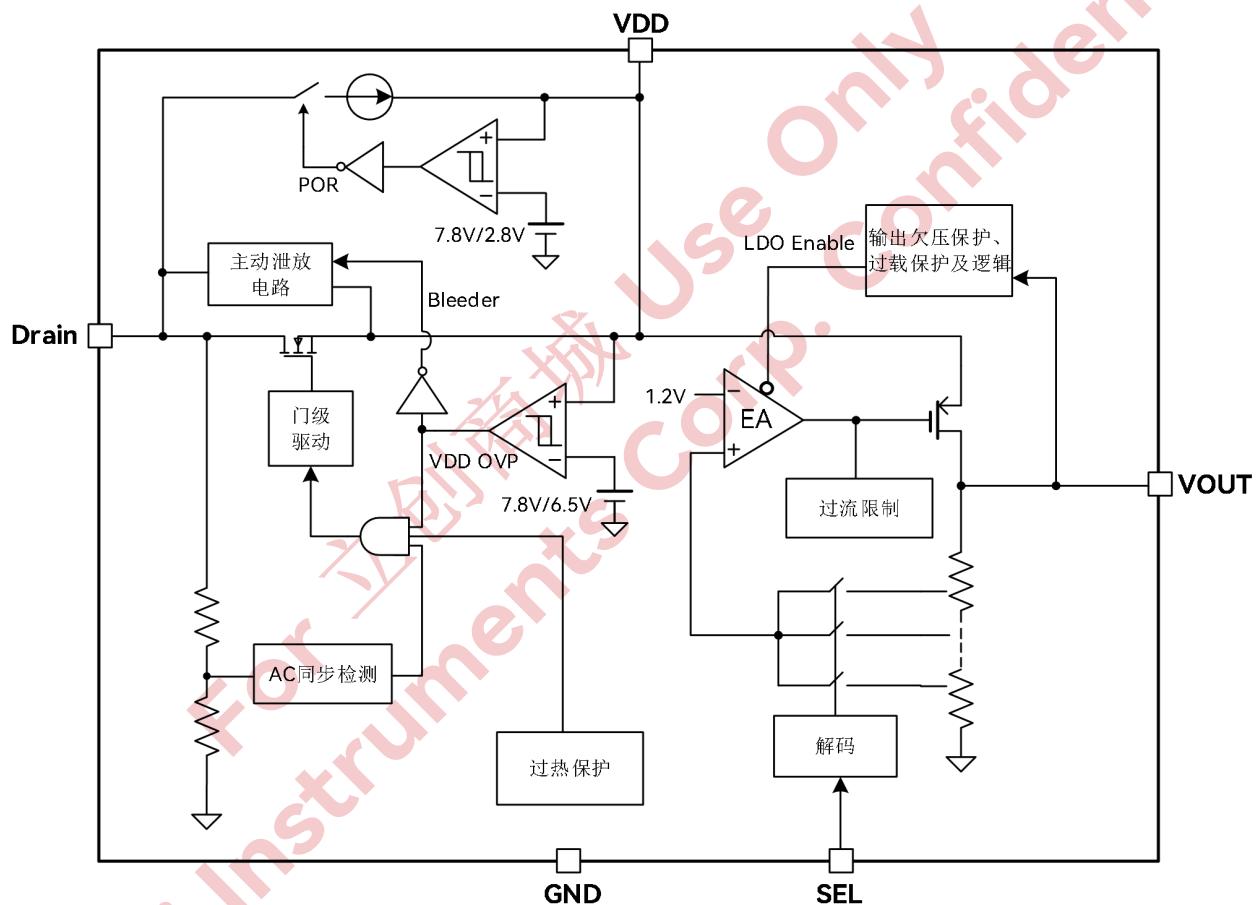
(1) I - 输入; O - 输出; P - 功率。

订购信息

订购型号 ⁽²⁾	描述
KP3310SGA	SOP-8, 无卤、编带盘装, 4000 颗/卷
KP3310DP	DIP-8, 无铅, 50 颗/管

(2) 订购型号末位为“A”表示产品以编带包装方式出货。

内部功能框图





KP3310

离线式、无电感交流输入线性稳压器

极限参数⁽³⁾

参数	数值	单位
Drain 管脚电压	-0.3 ~ 650	V
VDD 供电电压	-0.3 ~ 9	V
VDD 钳位电流	10	mA
VOUT, SEL 管脚电压	-0.3 ~ 7	V
封装热阻---结到环境 (SOP-8)	165	°C/W
封装热阻---结到环境 (DIP-8)	105	°C/W
最高芯片工作结温	150	°C
工作温度	-40 ~ 85	°C
储藏温度	-65 ~ 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C
ESD 人体模型 (HBM) ⁽⁴⁾	3	kV
漏极最大直流电流	1	A
漏极最大脉冲电流 (脉冲 100μs)	4	A

(3) 超出列表中极限参数可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数仅用作标识应力等级，在超出推荐工作条件下，芯片可能无法正常工作。过度暴露在超出推荐工作条件下，可能会影响芯片的可靠性。

(4) JEDEC 文件 JEP155 指出，500-V HBM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制造要求。

推荐工作条件

参数	数值	单位
芯片工作结温	-40 ~ 125	°C

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
高压启动部分 (HV 管脚)						
I _{HV}	HV 脚供电电流	HV = 40V, VDD = 4V	3	10	21	mA
I _{HV_leakage}	HV 脚漏电电流	HV = 650V, VDD = 8.5V			210	μA
V _{BR}	功率 MOSFET 雪崩击穿电压		650			V
V _{AC_sync_OFF}	交流同步关断电压			50		V
R _{dson}	导通阻抗			9.5		Ω



KP3310

离线式、无电感交流输入线性稳压器

供电部分 (VDD 管脚)

I _{VDD_OP}	VDD 工作电流	I _{out} = 1mA		1.4		mA
V _{DD_ON}	VDD 开启电压		7.4	7.8	8.2	V
V _{DD_OFF}	VDD 欠压保护电压			2.8		V
V _{DD_OVP}	VDD 过压保护电压		7.4	7.8	8.2	V
V _{DD_OVP_hys}	VDD 过压保护迟滞电压			1.3		V

输出部分 (VOUT 管脚)

V _{OUT_3.3V}	输出电压	SEL = Floating, I _{out} = 2mA	3.2	3.3	3.4	V
V _{OUT_2.7V}	输出电压	SEL = GND, I _{out} = 2mA	2.64	2.7	2.76	V
V _{OUT_5V}	输出电压	SEL = 200k ~ GND, I _{out} = 2mA	4.89	5	5.11	V
I _{LIM}	输出电流限制		90	138	220	mA
V _{UVP}	输出欠压保护电压			12.5		%
ΔV _{OUT(VIN)}	线性调整率 dVout/dVin	I _{out} = 100μA		0.2		%/V
PSRR	电源抑制比	I _{out} = 30mA, C _{out} = 4.7μF, f = 10Hz ~ 60kHz		60		dB

SEL 部分 (SEL 管脚)

I _{SEL}	SEL 管脚上拉电流			13		μA
V _{SEL_2.7V}	低于阈值电压, LDO 输出 2.7V			0.4		V

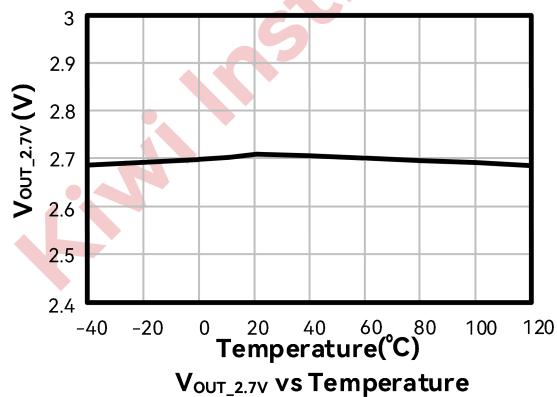
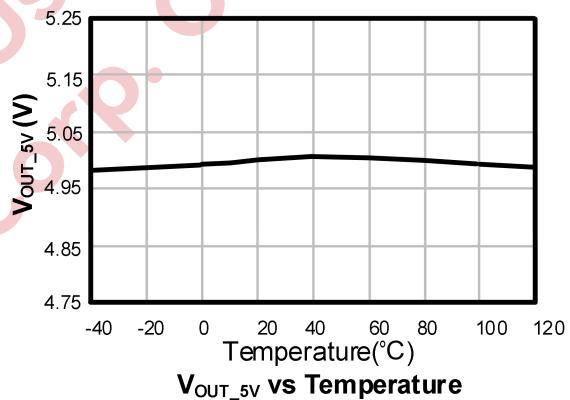
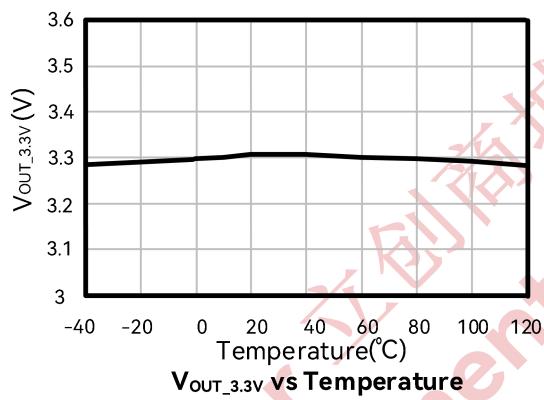
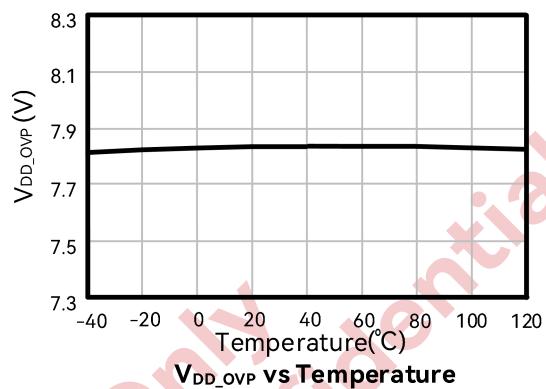
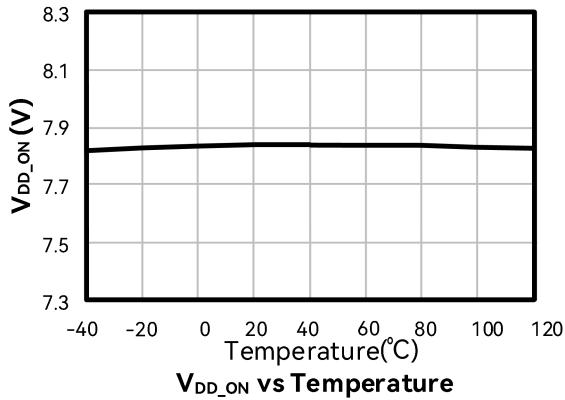
内置过热保护

T _{SD}	过热保护进入 ⁽⁵⁾			160		°C
T _{RC}	过热保护退出 ⁽⁵⁾			140		°C

(5) 参数取决于设计，批量生产制造时通过功能性测试。

Kiwi Instruments Corp. Confidential

参数特性曲线



功能描述

KP3310 是一款紧凑型无电感设计的高集成度离线式线性稳压器。KP3310 具有宽输入电压 (80-305Vac)，可调输出电压，最高输出电流限制的特点，适用于非隔离型 AC-DC 小家电应用。

● 启动电流

在 KP3310 启动阶段，内部高压电流源 (10mA) 通过芯片 Drain 管脚对 VDD 电容充电。该充电电流在 VDD 电压上升至 V_{DD_ON} 以后停止，同时 IC 开始正常工作，主功率通道从高压电流源切换为内部功率 MOSFET 对后级提供能量。

● AC 同步检测及主动泄放电路

KP3310 内部集成有 AC 同步检测电路，该电路通过 Drain 端对地内置的分压电阻检测 AC 信号。当芯片检测到 Drain 端电压低于 $V_{AC_sync_OFF}$ 以后，内部功率 MOSFET 随即打开对 VDD 电容进行充电。

由于芯片 Drain 端对地存在寄生电容，导致 Drain 端电压可能过高，芯片将一直无法进入充电窗口。针对该问题，芯片内部设计了主动式泄放电路：该泄放电路在 VDD 电压低于 $V_{DD_OVP_hys}$ 后打开内部 Drain-VDD 的高压电流源泄放通道，并在 VDD 电压达到 V_{DD_OVP} 以后关闭该泄放通道。通过对芯片 Drain 端寄生电容的主动式泄放控制，确保了足够的输入能量可以在充电窗口期间对 VDD 进行充电。此外，当各种保护 (UVP, OLP or OTP) 发生时，主动式泄放电路也将打开，对 VDD 电容进行充电，同时对 Drain 端寄生电容进行放电，以此确保后续保护逻辑的顺利展开和自恢复重启的顺利进行。

● 可调式输出：2.7V/3.3V/5V

基于 SEL 管脚调整，KP3310 可获得如下三档输出电压：当 SEL 管脚悬空，LDO 输出 3.3V；当 SEL 管脚接地，LDO 输出 2.7V；当 SEL 管脚接约 200k 电阻到地，LDO 将输出 5V。

● 输出电流限制

KP3310 集成有输出电流限制电路。该电路检测 LDO 的输出电流并直接控制 LDO 的通断。为避免短路或过载发生时 LDO 输出电流过大导致芯片损坏，典型的输出电流限制值设置为 138mA。当发生短路或者过载时，该电路限制最大输出电流，同时随输出电压跌落触发输出欠压保护。

● 输出欠压保护 (UVP)

当输出功率大于 KP3310 所能提供的最大功率时，输出电压随之跌落。当输出电压跌落值超过其额定电压的 12.5%，触发输出欠压保护，LDO 关闭并等待 2 个 AC 周期后重启。

● 过载保护 (OLP)

随负载加重输出电压降低，系统触发输出欠压保护。当 KP3310 持续触发欠压保护超过 50ms，系统触发过载保护，关闭内部功率 MOSFET 和 LDO 输出，并计时 640ms 自恢复延迟时间以后进入自恢复重启过程。同时，VDD 电压被内部高压电流源上拉到 V_{DD_OVP} 。

● VDD 过压保护 (VDD OVP)

开机以后，KP3310 开启 VDD 过压保护功能。在 AC 充电窗口期间，VDD 电压有 2 种行为模式。一种是在当前充电窗口期间 VDD 电压上升至 OVP 触发电压 (典型 7.8V)，则 KP3310 关闭内部功率 MOSFET，限制 VDD 最高电压。另一种是在当前充电窗口期间 VDD 无法上升至 OVP 触发点，则内部功率 MOSFET 被 AC 同步检测信号关闭，并等待下一个充电窗口继续充电。通过这种方式，AC 交流输入能量仅在主线低压部分进行传递，从而降低了内部功率 MOSFET 的损耗。当内部功率 MOSFET 打开时，输入电流对 VDD 电容和负载提供能量；当 MOSFET 关闭时，由 VDD 电容放电对负载提供能量。在实际系统应用中，VDD 电容推荐 $220\mu F \sim 470\mu F$ 。



KP3310

离线式、无电感交流输入线性稳压器

● 雷击浪涌保护

当发生雷击浪涌时，AC 线电压会耦合一个非常高的浪涌尖峰。如果该浪涌尖峰在 KP3310 充电窗口期间出现，且幅值超过 100Vdc，系统触发雷击浪涌保护，IC 快速关断内部功率 MOSFET，直至该浪涌尖峰下降为止。在浪涌期间，IC 持续输出。

● 内置过温保护 (OTP)

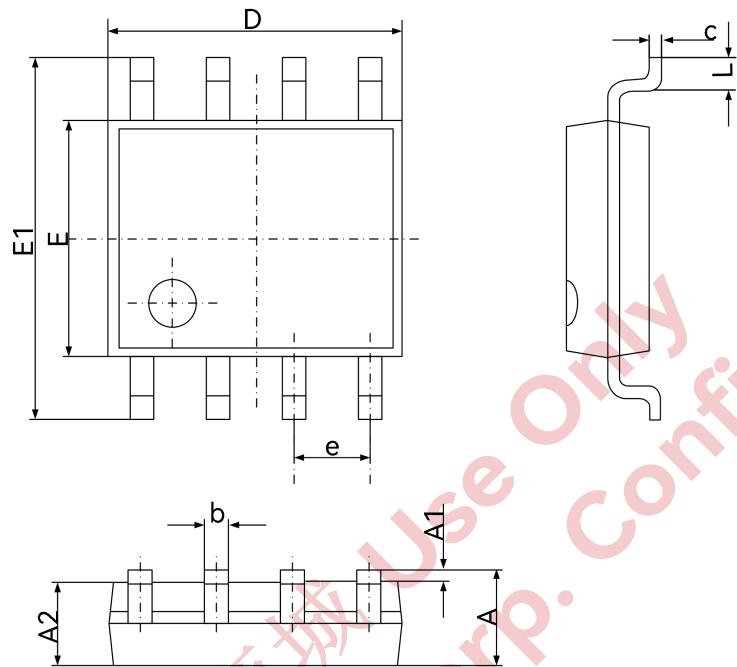
当芯片温度超过 160°C，芯片触发过温保护，关闭主功率 MOSFET 和 LDO 输出。当芯片温度低于 140°C，芯片进入自恢复重启过程。

● 自恢复重启

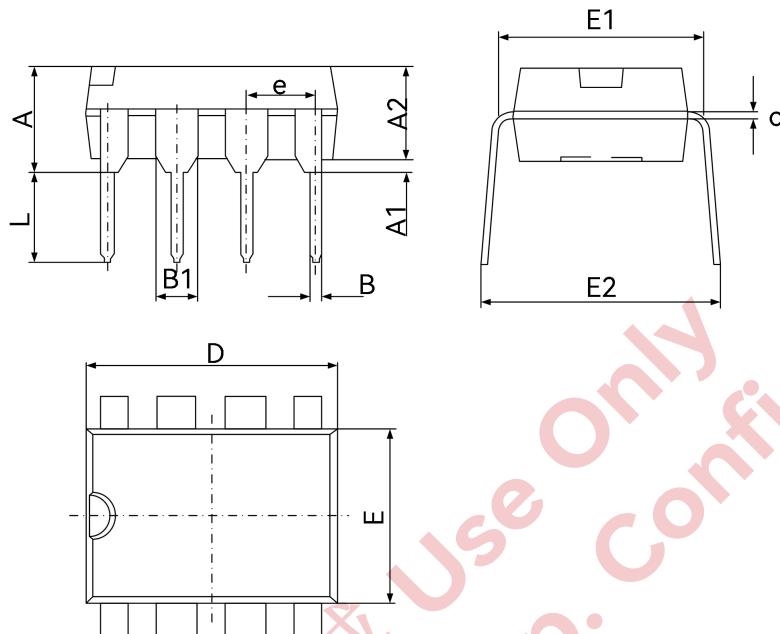
在触发各种保护（如过载保护和过温保护）时，芯片会进入自恢复重启过程，同时芯片内部功率 MOSFET 关闭。当计时 640ms 自恢复延迟时间以后，芯片内部信号清零并重新启动。随后如果保护状态依然存在，则芯片继续重复上述自恢复重启操作。

For 立创商城 Use Only
Kiwi Instruments Corp. Confidential

封装尺寸

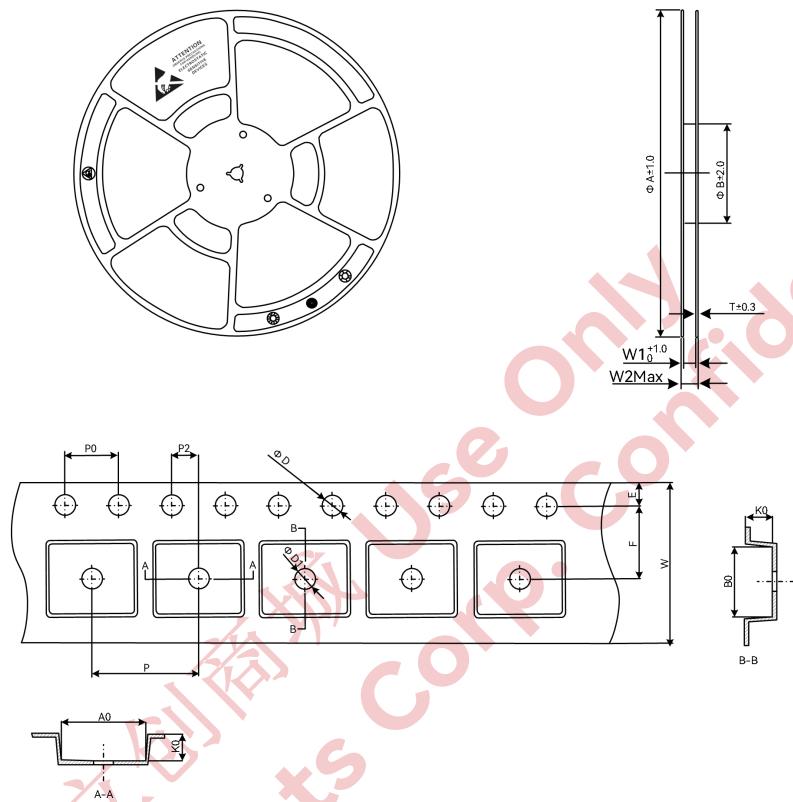
SOP-8


符号	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (中心到中心)		0.050 (中心到中心)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050

DIP-8


符号	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	3.600	4.150	0.142	0.163
A1	0.510	-	0.020	-
A2	3.150	3.400	0.124	0.134
B	0.380	0.560	0.015	0.022
B1	1.524 (中心到中心)		0.060 (中心到中心)	
c	0.200	0.350	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.500	0.244	0.256
E1	7.620 (REF)		0.300 (REF)	
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	7.620	9.300	0.300	0.366

编带和卷盘信息

SOP-8


卷盘尺寸 (mm)				
A	B (内径)	W1	W2 Max	T
330	100	12.4	18.4	1.5

编带尺寸			
符号	尺寸 (mm)	符号	尺寸 (mm)
E	1.75±0.10	W	12.00±0.10
F	5.50±0.10	P	8.00±0.10
P2	2.00±0.10	A0	6.60±0.10
D	1.50 ^{+0.1} ₋₀	B0	5.30±0.10
D1	1.55±0.05	K0	1.90±0.10
P0	4.00±0.10		



KP3310

离线式、无电感交流输入线性稳压器

声明

必易微保留在没有通知的情况下对其产品和产品说明书或规格书进行任何修改的权利。客户下单前请获取最新资料。产品说明书或规格书不用于作任何明示或暗示的保证包括但不限于产品的商用性、目的适用性或不侵犯他人权利等，也不用于作任何授权包括但不限于对必易微或第三方知识产权的授权。使用者在将必易微的产品整合到应用中时或使用过程中应确保该具体应用或使用不侵犯他人知识产权或其他权利，因该应用或使用引起纠纷或造成任何损失的，必易微不承担任何法律责任包括但不限于间接责任或偶然损失责任。未经必易微书面说明，必易微的产品非为用于人体植入器械和提供生命支持系统的目的而设计。本声明替代以往版本的声明。

For 立创商城 Use Only
Kiwi Instruments Corp. Confidential