

Metal Oxide Varistor: KH-AT Serise

氧化锌压敏电阻：KH-AT 系列



◆ 产品介绍

KH-AT 系列为车规级硅胶封装直插型氧化锌压敏电阻，通过 AEC-Q200 车规认证，工作温度区间 -40°C~125°C，软性硅胶封装耐高温、抗湿热、防震防开裂，响应速度快、浪涌吸收能力强，拥有多尺寸与宽电压规格，专为汽车 12V/24V/48V 电控、车载充电机等设备设计，同时适配各类高温高可靠工业电源的瞬态过压与浪涌防护。

◆ 特点

1. 工作电压 (1mA 直流电压) 范围：18V ~ 1800V
2. 对瞬时过电压响应迅速
3. 瞬态能量吸收能力强
4. 钳位比低，无续流
5. 符合 J-STD-020 标准，湿敏等级 MSL 1 级
6. 工作温度：-40°C ~ +105°C
7. 存储温度：-40°C ~ +125°C
8. 安全认证：UL、CSA、VDE

◆ 应用

1. 晶体管、二极管、集成电路、晶闸管及双向晶闸管等半导体器件保护
2. 消费电子浪涌防护
3. 工业电子设备浪涌防护
4. 家电、燃气及石油设备浪涌防护
5. 继电器与电磁阀浪涌吸收

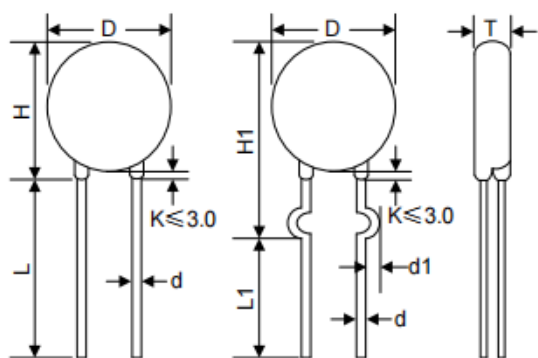
◆ 编码原则

1	2	3	4		5		6	7	8		9	10	11	12	13	14
压敏电阻电压 (V1mA)		电压容差		外观		尺寸		引线成型		引脚形式		包装		产品类别		
820	82x10 ³ V=82V	K	±10%	H	硅胶涂层	07	Φ 7mm	0	外弯引脚	无后缀	直引脚	TR	编带卷装 P0=12.7mm	车载压敏电 阻		
471	47x10 ³ V=470V					10	Φ 10mm	F	直列弯脚	0	外弯脚	ER	编带卷装 P0=15.0mm			
102	10x10 ³ V=1000 V					14	Φ 14mm	空白	直引脚	F	Y 型弯 折引脚	TB	编带盒装 P0=12.7mm			
						20	Φ 20mm					EB	编带盒装 P0=15.0mm			
												空 白	散装			

YAGEO SENSOR

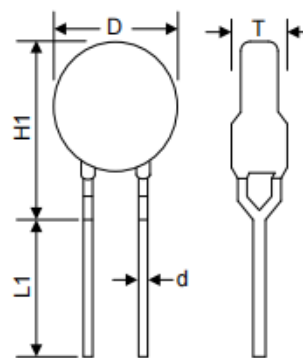
◆ 07mm 系列

● 结构与尺寸



O Type

Fig 1. Straight Lead Fig 2. Outer Kink Lead



F Type

Fig 3. In Line Kink Lead

Table 1		
单位: mm		
符号	Min.	Max.
D	-	9.5
H	-	12.0
H1	-	14.5
F	4.2	5.8
d	0.55	0.65
L(min)	20	
L1(min)	15	
D1 (Kink Lead)	0.8	1.6

Table 2					
单位: mm					
模型	T	e	模型	T	e
201K	4.4	2.0	781K	-	4.4
221K	4.5	2.1	821K	-	4.6
241K	4.6	2.2	911K	-	5.0
271K	4.9	2.4	102K	-	5.2
301K	5.0	2.5	112K	-	5.5
331K	5.1	2.5	122K	-	5.8
361K	5.2	2.7			
391K	5.6	2.8			
431K	5.8	3.0			
471K	6.2	3.2			
511K	6.4	3.4			
561K	6.6	3.6			
621K	7.1	3.9			
681K	7.3	4.2			
751K	7.5	4.3			

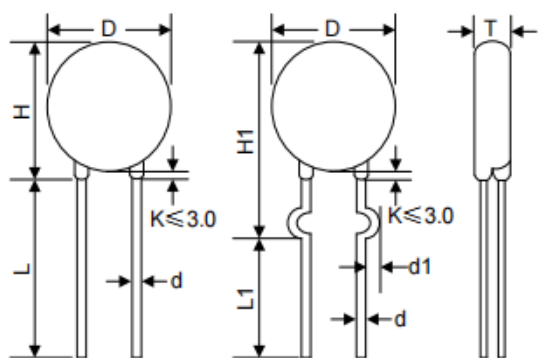
◆ 07mm 系列

● 电气特性

零件号	压敏电阻电压 (@ 1mA 直流)	最大值连续 电压		最大钳位 电压 (8/20 μ s)		最大值浪涌 电流 (8/20 μ s)	额定功率	最大能量 (10/1000 μ s)
	V1mA	Vac (rms)	Vdc	IP	VP	I _{max}	P	W _{max}
	(V)	(V)	(V)	(A)	(V)	(A)	(W)	(J)
201KH07-AT	200(180~220)	130	170	10	340	1750	0.25	17
221KH07-AT	220(198~242)	140	180	10	360	1750	0.25	19
241KH07-AT	240(216~264)	150	200	10	395	1750	0.25	21
271KH07-AT	270(243~297)	175	225	10	455	1750	0.25	24
301KH07-AT	300(270~330)	190	250	10	500	1750	0.25	26
331KH07-AT	330(297~363)	210	275	10	550	1750	0.25	28
361KH07-AT	360(324~396)	230	300	10	595	1750	0.25	32
391KH07-AT	390(351~429)	250	320	10	650	1750	0.25	35
431KH07-AT	430(387~473)	275	350	10	710	1750	0.25	40
471KH07-AT	470(423~517)	300	385	10	775	1750	0.25	42
511KH07-AT	510(459~561)	320	415	10	845	1750	0.25	45
561KH07-AT	560(504~616)	350	460	10	925	1750	0.25	49
621KH07-AT	620(558~682)	385	505	10	1025	1750	0.25	55
681KH07-AT	680(612~748)	420	560	10	1120	1750	0.25	60
751KH07-AT	750(675~825)	460	615	10	1240	1750	0.25	64

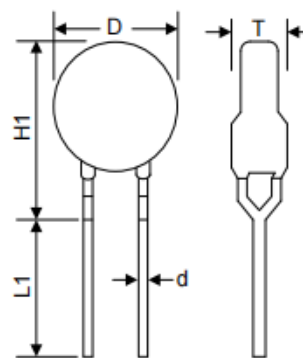
◆ 10mm 系列

● 结构与尺寸



O Type

Fig 1. Straight Lead Fig 2. Outer Kink Lead



F Type

Fig 3. In Line Kink Lead

Table 1		
单位: mm		
符号	Min.	Max.
D	-	13.0
H	-	16.0
H1	-	18.5
F	6.7	8.3
d	0.75	0.85
L(min)	20	
L1(min)	15	
D1 (Kink Lead)	1.0	1.8

Table 2					
单位: mm					
模型	T	e	模型	T	e
201K	5.0	2.0	781K	8.8	4.4
221K	5.1	2.1	821K	9.5	4.6
241K	5.2	2.2	911K	10.0	5.0
271K	5.4	2.4	102K	10.6	5.2
301K	5.5	2.5	112K	-	5.5
331K	5.7	2.5	122K	-	5.8
361K	5.9	2.7			
391K	6.2	2.8			
431K	6.5	3.0			
471K	6.7	3.2			
511K	6.8	3.4			
561K	7.0	3.6			
621K	7.3	3.9			
681K	7.6	4.2			
751K	8.4	4.3			

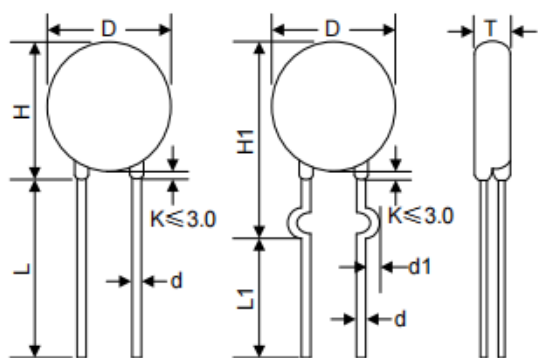
◆ 10mm 系列

● 电气特性

零件号	压敏电阻电压 (@ 1mA 直流)	最大值连续 电压		最大钳位电压 (8/20 μ s)		最大值浪涌 电流 (8/20 μ s)	额定功率	最大能量 (10/1000 μ s)
	V1mA	Vac (rms)	Vdc	IP	VP	I _{max}	P	W _{max}
	(V)	(V)	(V)	(A)	(V)	(A)	(W)	(J)
201KH10-AT	200(180~220)	130	170	25	340	3500	0.4	35
221KH10-AT	220(198~242)	140	180	25	360	3500	0.4	39
241KH10-AT	240(216~264)	150	200	25	395	3500	0.4	42
271KH10-AT	270(243~297)	175	225	25	455	3500	0.4	49
301KH10-AT	300(270~330)	190	250	25	500	3500	0.4	54
331KH10-AT	330(297~363)	210	275	25	550	3500	0.4	58
361KH10-AT	360(324~396)	230	300	25	595	3500	0.4	65
391KH10-AT	390(351~429)	250	320	25	650	3500	0.4	70
431KH10-AT	430(387~473)	275	350	25	710	3500	0.4	80
471KH10-AT	470(423~517)	300	385	25	775	3500	0.4	85
511KH10-AT	510(459~561)	320	415	25	845	3500	0.4	90
561KH10-AT	560(504~616)	350	460	25	925	3500	0.4	92
621KH10-AT	620(558~682)	385	505	25	1025	3500	0.4	95
681KH10-AT	680(612~748)	420	560	25	1120	3500	0.4	98
751KH10-AT	750(675~825)	460	615	25	1240	3500	0.4	100
781KH10-AT	780(702~858)	485	640	25	1290	3500	0.4	105
821KH10-AT	820(738~902)	510	670	25	1355	3500	0.4	110
911KH10-AT	910(819~1001)	550	745	25	1500	3500	0.4	130
102KH10-AT	1000(900~1100)	625	825	25	1650	3500	0.4	140

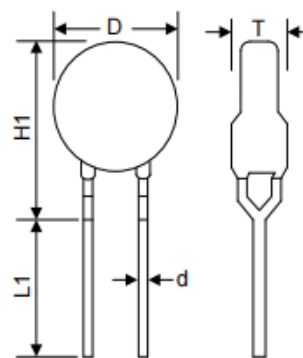
◆ 14mm 系列

● 结构与尺寸



O Type

Fig 1. Straight Lead Fig 2. Outer Kink Lead



F Type

Fig 3. In Line Kink Lead

Table 1		
单位: mm		
符号	Min.	Max.
D	-	17.0
H	-	20.0
H1	-	22.5
F	6.7	8.3
d	0.75	0.85
L(min)	20	
L1(min)	15	
D1 (Kink Lead)	1.0	1.8

Table 2					
单位: mm					
模型	T	e (±1)	模型	T	e (±1)
201K	5.0	2.0	781K	8.8	4.4
221K	5.1	2.1	821K	9.5	4.6
241K	5.2	2.2	911K	10.0	5.0
271K	5.4	2.4	102K	10.6	5.2
301K	5.5	2.5	112K	11.0	5.5
331K	5.7	2.5	122K	-	5.8
361K	5.9	2.7			
391K	6.2	2.8			
431K	6.5	3.0			
471K	6.7	3.2			
511K	6.8	3.4			
561K	7.0	3.6			
621K	7.3	3.9			
681K	7.6	4.2			
751K	8.4	4.3			

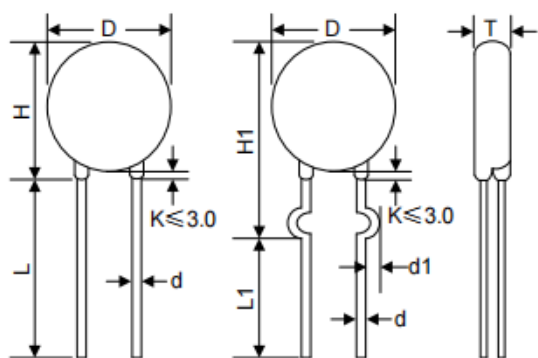
◆ 14mm 系列

● 电气特性

零件号	压敏电阻电压 (@ 1mA 直流)	最大值连续 电压		最大钳位电压 (8/20 μ s)		最大值浪涌 电流 (8/20 μ s)	额定功率	最大能量 (10/1000 μ s)
	V1mA	Vac (rms)	Vdc	IP	VP	I _{max}	P	W _{max}
	(V)	(V)	(V)	(A)	(V)	(A)	(W)	(J)
201KH14-AT	200(180~220)	130	170	50	340	6000	0.6	70
221KH14-AT	220(198~242)	140	180	50	360	6000	0.6	78
241KH14-AT	240(216~264)	150	200	50	395	6000	0.6	84
271KH14-AT	270(243~297)	175	225	50	455	6000	0.6	99
301KH14-AT	300(270~330)	190	250	50	500	6000	0.6	108
331KH14-AT	330(297~363)	210	275	50	550	6000	0.6	115
361KH14-AT	360(324~396)	230	300	50	595	6000	0.6	130
391KH14-AT	390(351~429)	250	320	50	650	6000	0.6	140
431KH14-AT	430(387~473)	275	350	50	710	6000	0.6	155
471KH14-AT	470(423~517)	300	385	50	775	6000	0.6	175
511KH14-AT	510(459~561)	320	415	50	845	6000	0.6	180
561KH14-AT	560(504~616)	350	460	50	925	6000	0.6	185
621KH14-AT	620(558~682)	385	505	50	1025	6000	0.6	190
681KH14-AT	680(612~748)	420	560	50	1120	6000	0.6	200
751KH14-AT	750(675~825)	460	615	50	1240	6000	0.6	210
781KH14-AT	780(702~858)	485	640	50	1290	6000	0.6	220
821KH14-AT	820(738~902)	510	670	50	1355	6000	0.6	235
911KH14-AT	910(819~1001)	550	745	50	1500	6000	0.6	255
102KH14-AT	1000(900~1100)	625	825	50	1650	6000	0.6	280
112KH14-AT	1100(990~1210)	680	895	50	1815	6000	0.6	310

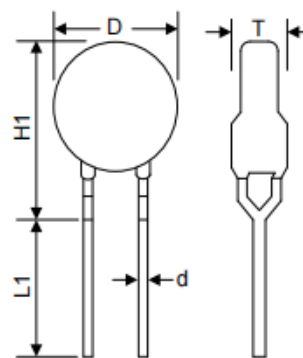
◆ 20mm 系列

● 结构与尺寸



O Type

Fig 1. Straight Lead Fig 2. Outer Kink Lead



F Type

Fig 3. In Line Kink Lead

Table 1		
单位: mm		
符号	Min.	Max.
D	-	23.0
H	-	26.5
H1	-	29.0
F	9.0	11.0
d	0.95	1.05
L(min)	20	
L1(min)	15	
D1 (Kink Lead)	1.2	2.0

Table 2					
单位: mm					
模型	T	e (±1)	模型	T	e (±1)
201K	5.2	2.0	781K	9.2	4.4
221K	5.4	2.1	821K	9.8	4.6
241K	5.5	2.2	911K	10.5	5.0
271K	5.7	2.4	102K	11.0	5.2
301K	5.8	2.5	112K	11.4	5.5
331K	6.0	2.5	122K	11.8	5.8
361K	6.2	2.7			
391K	6.4	2.8			
431K	6.6	3.0			
471K	6.8	3.2			
511K	7.0	3.4			
561K	7.2	3.6			
621K	7.5	3.9			
681K	7.8	4.2			
751K	8.6	4.3			

◆ 20mm 系列

● 电气特性

零件号	压敏电阻电压 (@ 1mA 直流)	最大连续电压		最大钳位电压 (8/20μs)		最大值浪涌 电流 (8/20μs)	额定功率	最大能量 (10/1000μs)
	V1mA	Vac (rms)	Vdc	IP	VP	I _{max}	P	W _{max}
	(V)	(V)	(V)	(A)	(V)	(A)	(W)	(J)
201KH20-AT	200(180~220)	130	170	100	340	10000	1.0	140
221KH20-AT	220(198~242)	140	180	100	360	10000	1.0	155
241KH20-AT	240(216~264)	150	200	100	395	10000	1.0	168
271KH20-AT	270(243~297)	175	225	100	455	10000	1.0	190
301KH20-AT	300(270~330)	190	250	100	500	10000	1.0	210
331KH20-AT	330(297~363)	210	275	100	550	10000	1.0	228
361KH20-AT	360(324~396)	230	300	100	595	10000	1.0	255
391KH20-AT	390(351~429)	250	320	100	650	10000	1.0	275
431KH20-AT	430(387~473)	275	350	100	710	10000	1.0	305
471KH20-AT	470(423~517)	300	385	100	775	10000	1.0	350
511KH20-AT	510(459~561)	320	415	100	845	10000	1.0	360
561KH20-AT	560(504~616)	350	460	100	925	10000	1.0	380
621KH20-AT	620(558~682)	385	505	100	1025	10000	1.0	390
681KH20-AT	680(612~748)	420	560	100	1120	10000	1.0	400
751KH20-AT	750(675~825)	460	615	100	1240	10000	1.0	420
781KH20-AT	780(702~858)	485	640	100	1290	10000	1.0	440
821KH20-AT	820(738~902)	510	670	100	1355	10000	1.0	460
911KH20-AT	910(819~1001)	550	745	100	1500	10000	1.0	510
102KH20-AT	1000(900~1100)	625	825	100	1650	10000	1.0	565
112KH20-AT	1100(990~1210)	680	895	100	1815	10000	1.0	620
122KH20-AT	1200(1080~1320)	750	990	100	1980	10000	1.0	660

◆ 可靠性

试验项目	测试标准	试验条件/方法	性能要求
引脚强度	MIL-STD-202 Method 211	1.引脚抗拉试验 (拉力 2.27 千克) 2.直引脚弯折试验 (载荷 227 克) 外力施加持续时间: 10±1 秒	无外观损伤 $ \Delta V_{1mA}/V_{1mA} \leq 10\%$
振动试验	MIL-STD-202 Method 204	加速度: 5g 扫频时间: 20 分钟 频率范围: 10~2000 赫兹 3 个轴向, 每轴 12 个扫频循环	无外观损伤 $ \Delta V_{1mA}/V_{1mA} \leq 10\%$
可焊性	J-STD-002	245±5°C, 5+0/-0.5sec	着锡面积≥95%
耐焊接热	MIL-STD-202 Method 210	样品不预先预热 温度: 260±5°C, 浸渍时长: 10±1 秒 浸入与提出速度: 25 毫米 / 秒, 允许偏差 ±6 毫米 / 秒 热冲击循环次数: 1 次	无外观损伤 $ \Delta V_{1mA}/V_{1mA} \leq 10\%$
偏置湿热试验	MIL-STD-202 Method 103	试验温度: 85°C 空气相对湿度: 85% 试验时长: 1000 小时 试验偏置电压: 压敏标称电压的 85% (电压公差 + 5%/0%, 不可低于 85%) 试验结束后, 静置 24±2 小时再进行电气性能测量	无外观损伤 $ \Delta V_{1mA}/V_{1mA} \leq 10\%$
高温储存试验	MIL-STD-202 Method 108	试验温度: 150°C (允许上偏差 + 3°C, 无下偏差, 温度不得低于 150°C) 试验时长: 1000 小时, 全程不加电 试验结束后静置 24±2 小时再进行电气参数测试	无外观损伤 $ \Delta V_{1mA}/V_{1mA} \leq 10\%$
通电耐久寿命测试	MIL-STD-202 Method 108	试验温度: 125°C (允许上偏差 + 3°C, 无下限, 温度不得低于 125°C) 试验时长: 1000 小时 试验施加电压: 标称压敏电压的 85% (电压公差 + 5%/-0%, 电压不可低于 85% 标称压敏电压) 试验结束后, 静置 24±2 小时再开展电气性能检测	无外观损伤 $ \Delta V_{1mA}/V_{1mA} \leq 10\%$
机械冲击试验	MIL-STD-202, Method 213	峰值加速度: 100g, 半正弦波冲击波形 脉冲持续时间: 6 毫秒 三个互相垂直正交轴向分别测试 总计冲击 18 次	无外观损伤 $ \Delta V_{1mA}/V_{1mA} \leq 10\%$

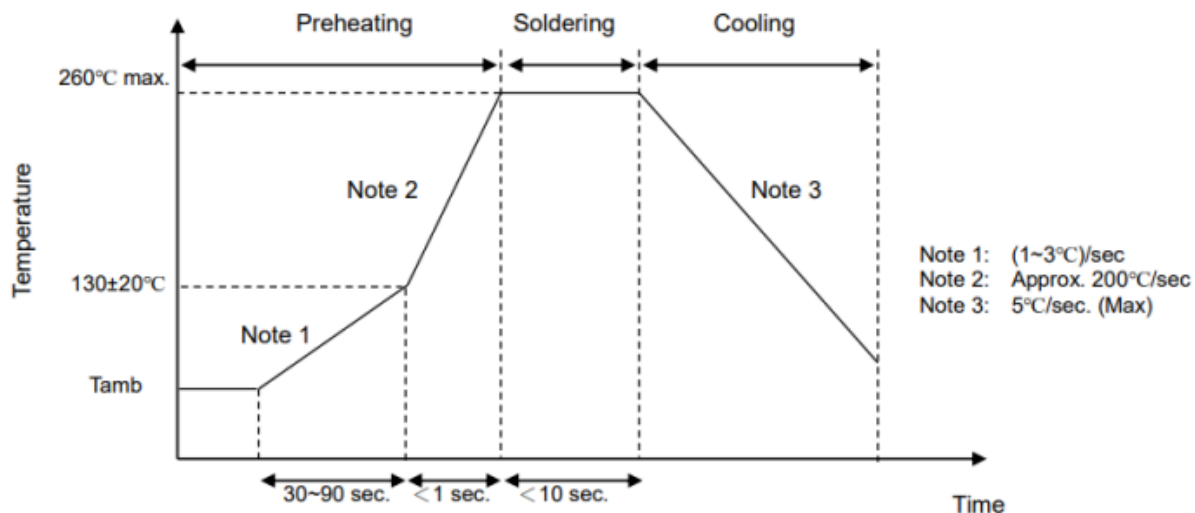
◆ 可靠性

试验项目	测试标准	试验条件/方法	性能要求
温度循环试验	JESD22 Method JA-104	低温段试验温度：-40℃（上限 0℃偏差，最低不低于 -43℃） 高温段试验温度：125℃（上限 +3℃，不得低于 125℃） 高低温段保温时间：各 15 分钟 温区切换转移时间：5 分钟 循环速率：每小时 2 个完整循环 循环总次数：1000 次 试验结束后静置 24±2 小时再进行电气性能检测	无外观损伤 $ \Delta V1mA / V1mA $ $\leq 10\%$
耐溶剂性试验	MIL-STD-202 Method 215	添加水基清洗剂：OKEM Clean 或同等替代型号 禁止使用受限禁用类有机溶剂	无外观损伤
8/20 微秒浪涌寿命试验	IEC 61051-1	波形：8/20 微秒标准电流波形，冲击次数 10 次，单极性脉冲，冲击间隔 30 秒 冲击电流幅值依据 20μs 波形最大浪涌电流降额曲线取值	无外观损伤 $ \Delta V1mA / V1mA $ $\leq 10\%$

YAGEO SENSOR

◆ 焊接工艺推荐

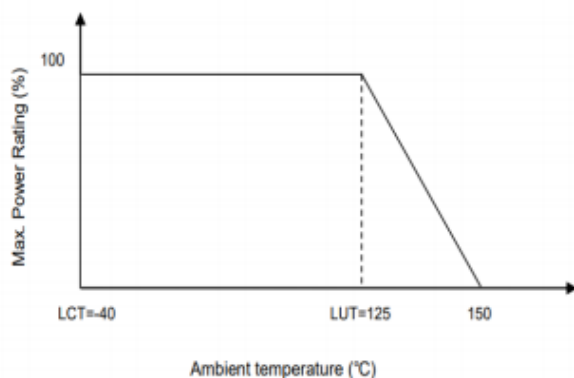
● 波峰焊温度曲线



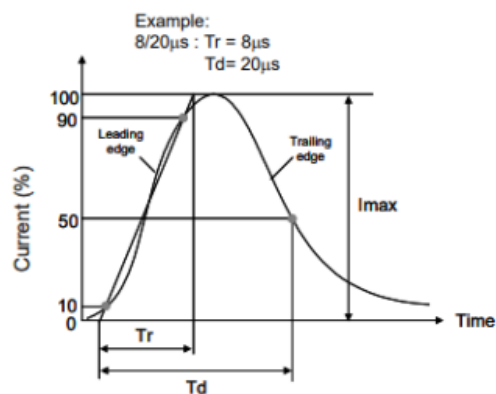
● 电烙铁返修推荐工艺条件

项目	条件
烙铁头部温度	360°C (max.)
焊接时间	3 sec. (max.)
焊接位置与涂装层距离	2 mm (min.)

● 功率降额曲线



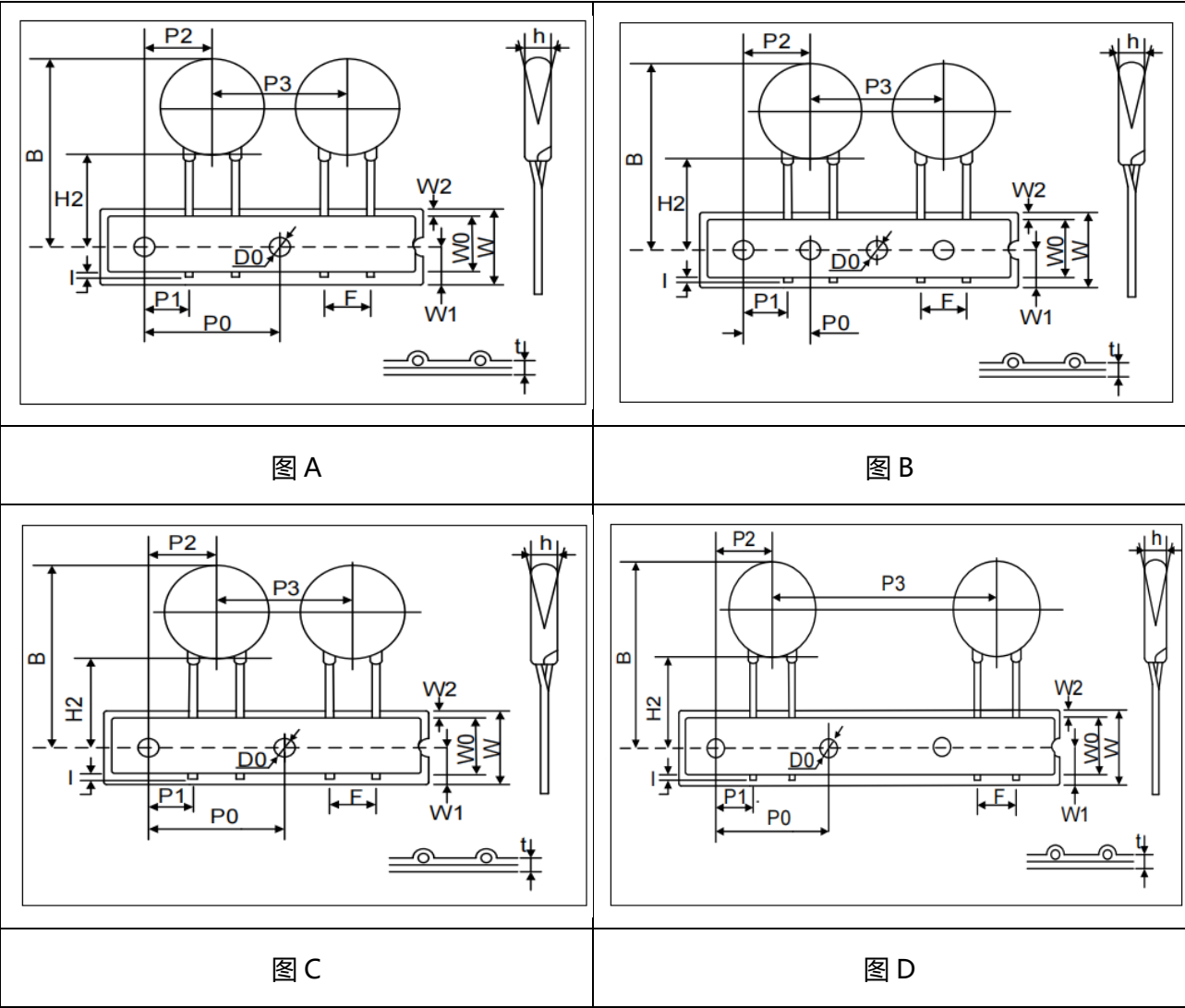
● 浪涌电流标准波形



◆ 包装方式

● 编带规格

直型引脚

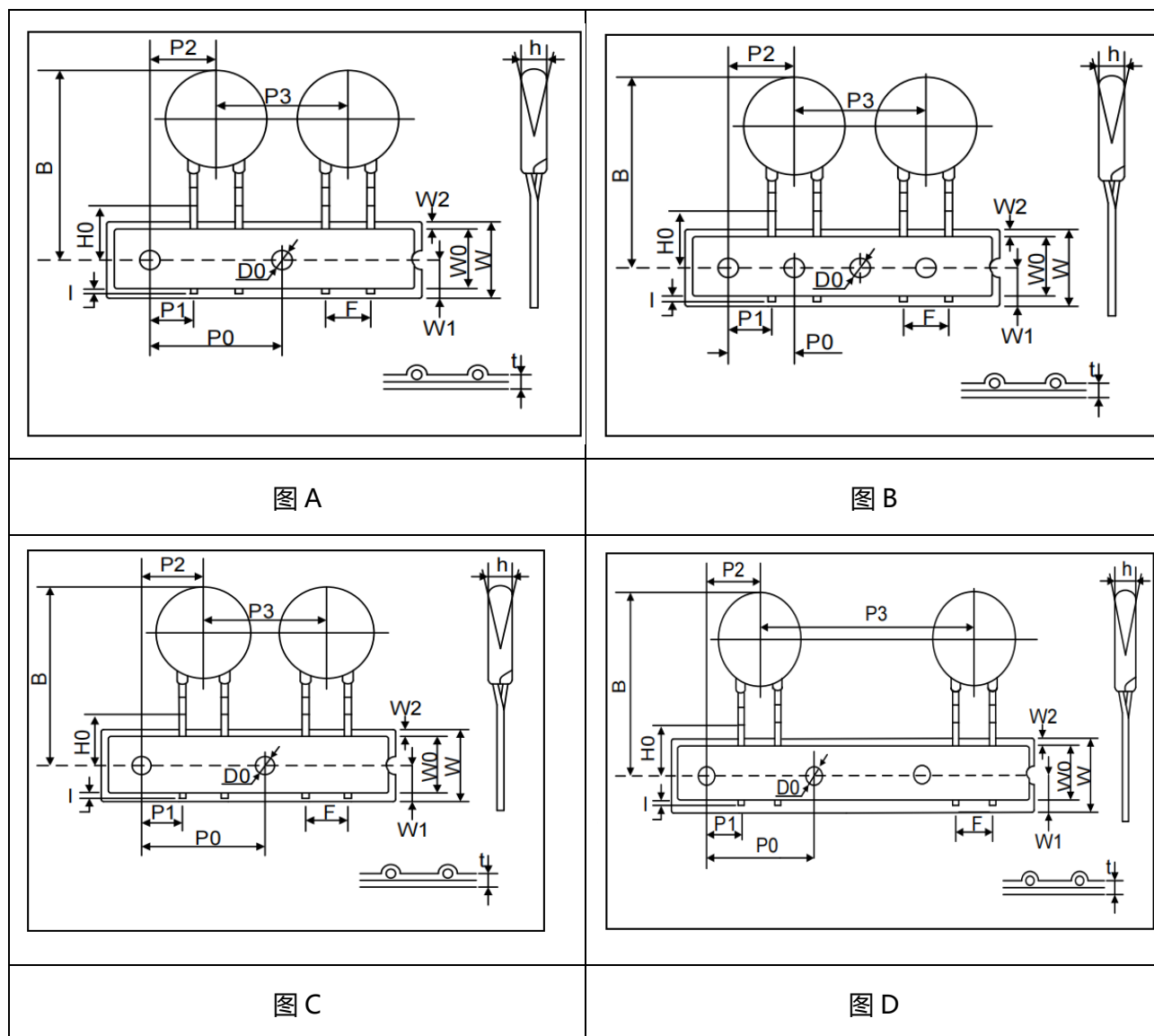


(单位：mm)

编带尺寸	系列	P0	P1	P2	P3	F	h	W	W0	W1	W2	H2	I	D0	t	B	图
		±1.0	±0.7	±1.3	±1.0	±0.8	0	±1.0	±1.0	±0.5	Max.	±0.2	Max.	±0.2	±0.3	Max.	
P0=12.7	07	12.7	3.85	6.35	12.7	5.0	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	20.0	2.0	4.0	0.6	32	A
	10	12.7	8.95	12.7	25.4	7.5	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	20.0	2.0	4.0	0.6	36	B
	14	12.7	8.95	12.7	25.4	7.5	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	20.0	2.0	4.0	0.6	40	B
	20	12.7	8.95 /7.7	12.7	25.4	7.5/ 10.0	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	20.0	2.0	4.0	0.6	45	B
P0=15.0	10	15.0	3.85	7.5	15.0	7.5	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	20.0	2.0	4.0	0.6	36	C
	14	15.0	3.85	7.5	30.0	7.5	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	20.0	2.0	4.0	0.6	40	D

● 编带规格

同向折弯引脚

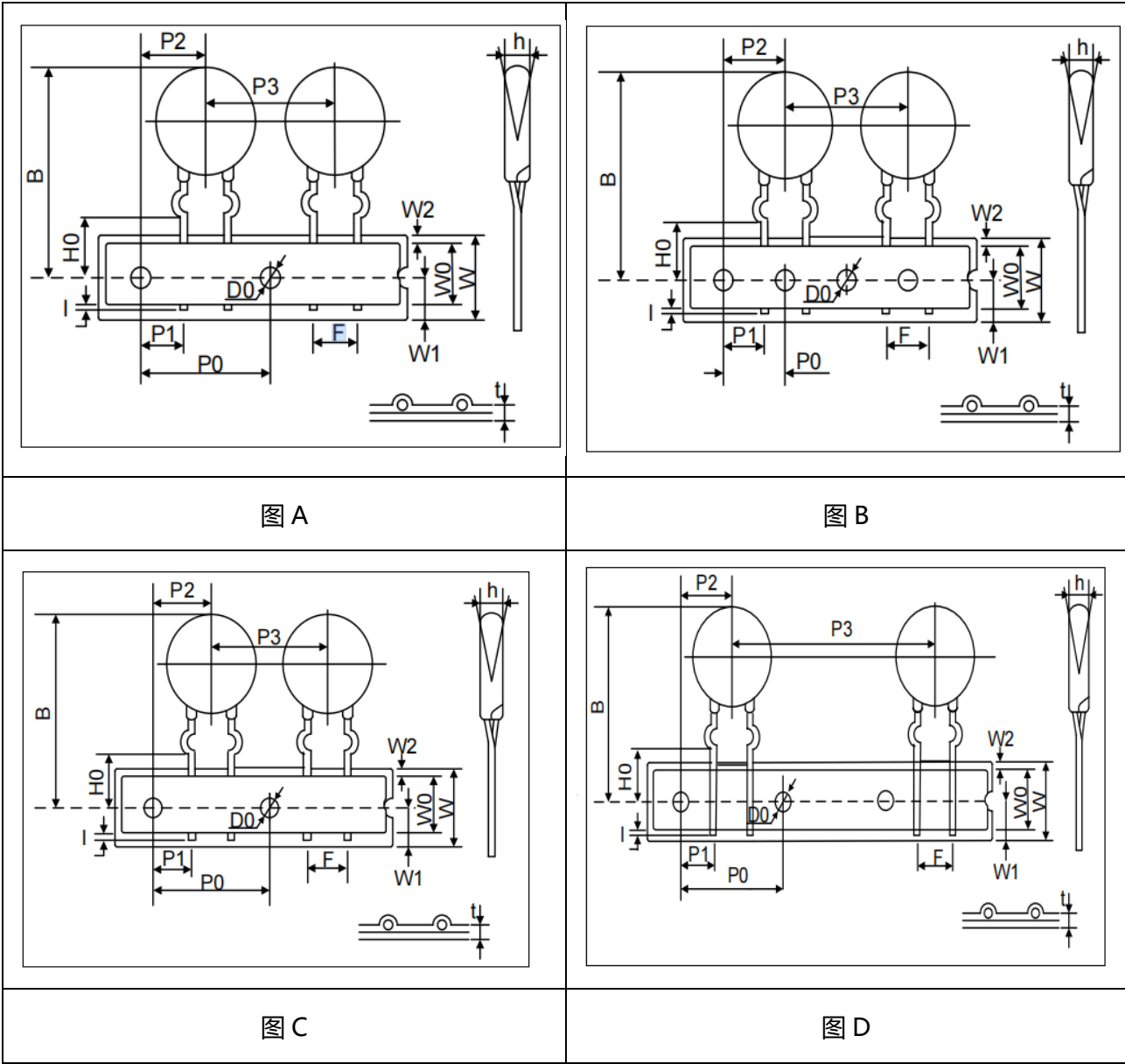


(单位: mm)

编带尺寸	系列	P0	P1	P2	P3	F	h	W	W0	W1	W2	H2	I	D0	t	B	图
		±1.0	±0.7	±1.3	±1.0	±0.8	0	±1.0	±1.0	±0.5	Max.	±0.2	Max.	±0.2	±0.3	Max.	
P0=12.7	07	12.7	3.85	6.35	12.7	5.0	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	32	A
	10	12.7	8.95	12.7	25.4	7.5	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	36	B
	14	12.7	8.95	12.7	25.4	7.5	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	40	B
	20	12.7	8.95/7.7	12.7	25.4	7.5/10.0	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	45	B
P0=15.0	10	15.0	3.85	7.5	15.0	7.5	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	36	C
	14	15.0	3.85	7.5	30.0	7.5	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	40	D

● 编带规格

外折式成型引脚



(单位：mm)

编带尺寸	系列	P0	P1	P2	P3	F	h	W	W0	W1	W2	H2	I	D0	t	B	图
		±1.0	±0.7	±1.3	±1.0	±0.8	0	±1.0	±1.0	±0.5	Max.	±0.2	Max.	±0.2	±0.3	Max.	
P0=12.7	07	12.7	3.85	6.35	12.7	5.0	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	32	A
	10	12.7	8.95	12.7	25.4	7.5	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	36	B
	14	12.7	8.95	12.7	25.4	7.5	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	40	B
	20	12.7	8.95/7.7	12.7	25.4	7.5/10.0	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	45	B
P0=15.0	10	15.0	3.85	7.5	15.0	7.5	±2	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	36	C
	14	15.0	3.85	7.5	30.0	7.5	±4	18.0	12.0	9.0	3.0	16.0	2.0	4.0	0.6	40	D

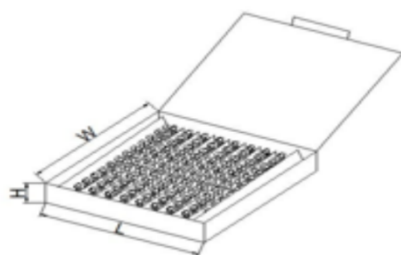
◆ 包装数量

● 散装包装

系列	电压类型	普通散装 (只/袋)	
		加长引脚	短引脚
07Φ	201K-271K	800	800
	301K-511K	700	700
	561K-751K	500	500
10Φ	201K-271K	500	500
	301K-391K	450	450
	431K-561K	400	400
	621K-781K	350	350
	821K-102K	300	300
14Φ	201K-271K	400	400
	301K-391K	300	300
	431K-561K	250	250
	621K-781K	200	200
	821K-112K	150	150
20Φ	201K-471K	75	75
	511K-681K	50	50
	751K-122K	25	25

● 弹夹式包装

系列	电压类型	P0: 12.7mm (pcs/盒)	P0: 15.0mm (pcs/盒)
07Φ	201K-361K	1200	/
	391K-561K	1000	
	621K-751K	750	
10Φ	201K-241K	650	900
	271K-361K	600	900
	391K-471K	500	800
	511K-621K	450	700
	681K-751K	400	600
	781K-102K	300	500
14Φ	201K-241K	650	450
	271K-331K	600	450
	361K-471K	500	400
	511K-621K	450	350
	681K-751K	400	300
	781K-112K	300	250
20Φ	201K-301K	350	/
	331K-681K	250	
	751K-911K	200	



系列	L±5	W±5	H±5
07~10Φ	340	245	45
14~20Φ	340	245	50

● 卷盘编带包装

系列	电压类型	P0: 12.7mm (pcs/卷)	P0: 15.0mm (pcs/卷)
07Φ	201K-331K	1800	/
	361K-391K	1500	
	431K-751K	1200	
10Φ	201K-331K	800	1000
	361K-621K	750	800
	681K-751K	600	750
	781K-112K	500	600
14Φ	201K-331K	800	800
	361K-621K	600	600
	681K-751K	500	500
	781K-112K	450	450
20Φ	201K-301K	400	/
	331K-681K	300	
	751K-102K	250	

