

定制的HJR高能电阻器采用重型组件进行机械安装、电气隔离和端接。额定单次浪涌能量可达数千千焦耳。高能电阻器在高能和高压应用中具有无与伦比的性能。这些非电感陶瓷复合电阻器专为脉冲整形、短路、电容器充电/放电等任何需要低电感以及极端电压和能量的应用而设计。它们非常适合用于脉冲功率系统，这些电阻器在整个结构中均匀分布能量，以降低热应力。标准的高温硅涂层可增强空气中的高压性能。可选配置可优化其他气体或流体电介质中的性能。这些电阻器也可作为无中心孔的实心盘使用。

## ● 特点

- I 100%陶瓷芯压铸结构,由粘土、二氧化硅、瓷粉等无机材料经高温烧结而成。
- II 承受高脉冲能量,适应高压,超高压环境,能用于1000KV以上电路瞬间功率达到3KW以上。
- III 无电感设计,非绕线非膜式电阻结构。
- IV 可在空气、绝缘油和SF6中工作。
- V 装配方式灵活,接受按需求定制,通常按客户要求,由2个以上电阻单元串联安装

## ● 结构图

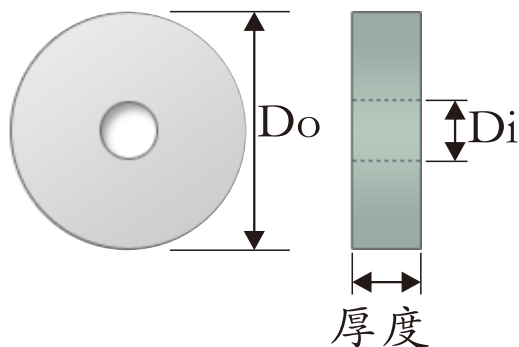
<p>电阻单元结构</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">A</td> <td style="width: 25%;">B</td> <td style="width: 25%;">D</td> <td style="width: 25%;">E</td> </tr> <tr> <td>导电银浆层</td> <td>内安装连接孔</td> <td>外圆绝缘层</td> <td>电阻导体</td> </tr> </table>	A	B	D	E	导电银浆层	内安装连接孔	外圆绝缘层	电阻导体				
A	B	D	E										
导电银浆层	内安装连接孔	外圆绝缘层	电阻导体										
<p>整体结构</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">ad</td> <td style="width: 33%;">b</td> <td style="width: 33%;">c</td> </tr> <tr> <td>接线端</td> <td>绝缘覆盖层</td> <td>电阻单元</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>f1、f2</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>环氧支架</td> <td>紧固件</td> <td>环氧螺杆</td> </tr> </table>	ad	b	c	接线端	绝缘覆盖层	电阻单元	e	f1、f2	g	环氧支架	紧固件	环氧螺杆
ad	b	c											
接线端	绝缘覆盖层	电阻单元											
e	f1、f2	g											
环氧支架	紧固件	环氧螺杆											

## ● 料号编号

例 example

HJR5026	A	60R0	K	5P
产品型号	装配方式	阻值	精度	串联单元数量
HJR3011 HJR5020 HJR5026 HJR5034 HJR7520 .....	A B C D E F	60R0=60RΩ	K=±10%	5P:5片串联 6P:6片串联 8P:8片串联

## 规格尺寸



电阻单元尺寸

料号	尺寸参数表(单个单元)							
	Do mm	Di mm	厚度 (1) mm	最大能量 (2) KJ@25°C	阻值范围 (Ω)	最大脉冲电压(3) (kV)	最高使用 电压	使用温度范围
HJR3011	31 ± 1	11 ± 1	25.4 ± 0.5	4.2	1.4R-10K	18KV	$\sqrt{P.R}$	-55°C ~ 250°C
HJR5020	50 ± 1	20 ± 1		10.5	0.51R-5.6K	20KV		
HJR5026	50 ± 1	26 ± 1		6.75				
HJR5034	50 ± 1	34 ± 1		6.75				
HJR7520	75 ± 1	20 ± 1		25	0.23R-1.7K	24KV		
HJR7526	75 ± 1	26 ± 1		24				
HJR7534	75 ± 1	34 ± 1		21.5				
HJR7555	75 ± 1	55 ± 1		12.25	0.1R-1.3K	26KV		
HJR9533	95 ± 1.5	33 ± 1		47				
HJR10020	100 ± 1	20 ± 1		48				
HJR10026	100 ± 1	26 ± 1		46.5				
HJR10034	100 ± 1	34 ± 1		44	0.85R-390R	27KV		
HJR10080	100 ± 1	80 ± 1		18				
HJR11220	112 ± 1	20 ± 1		60.5	0.07R-180R	28KV		
HJR11226	112 ± 1	26 ± 1		59				
HJR11234	112 ± 1	34 ± 1		57	0.05R-120R	30KV		
HJR12720	127 ± 1	20 ± 1		78.5				
HJR12726	127 ± 1	26 ± 1		77.5				
HJR12734	127 ± 1	34 ± 1		74.5	111.5			
HJR15120	151 ± 1	20 ± 1		111.5				
HJR15126	151 ± 1	26 ± 1	110.5	108				
HJR15134	151 ± 1	34 ± 1	108					

电阻通常由2-12个单元组合而成

备注:

(1)使用温度范围:-55°C ~ 250°C

(2)额定电压是 $\sqrt{\text{额定功率} \times \text{公称电阻值}}$ 所算出的值或表中最高使用电压两者中小的值为额定电压.

(3)性能表中高压脉冲实验条件下的最高脉冲电压.

## ● 曲线图

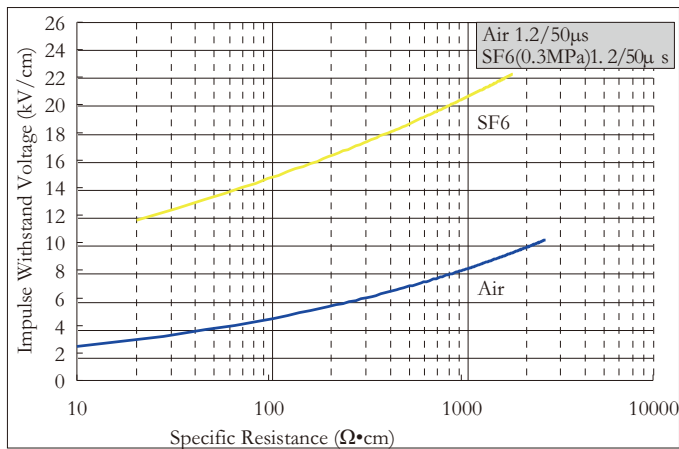


Fig. 1: Impulse Withstand Voltage vs. Specific Resistance (1.2/50 μs)

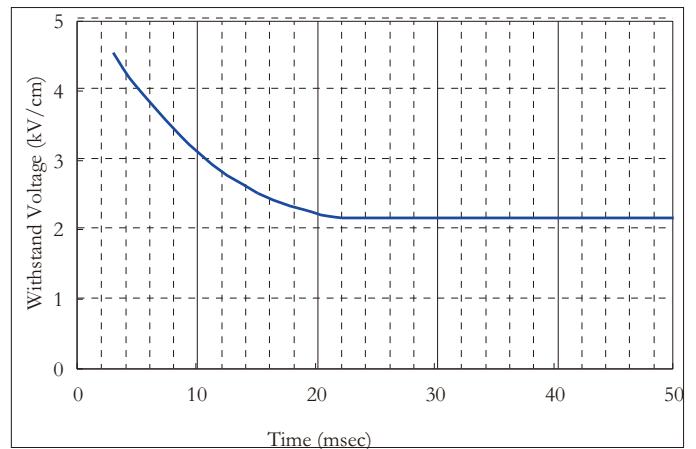


Fig. 2: Withstand Voltage vs. Time

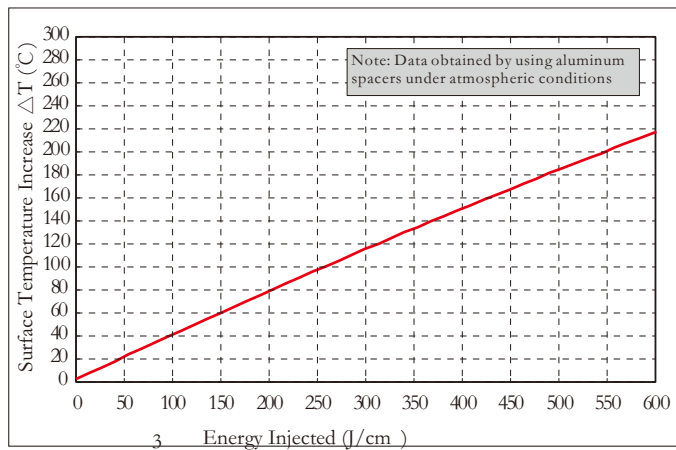


Fig. 3: Relationship Between Energy Injected and Surface Temperature Increase

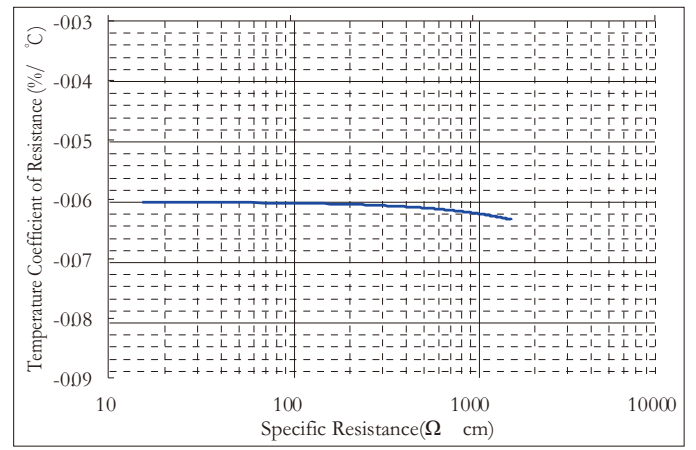
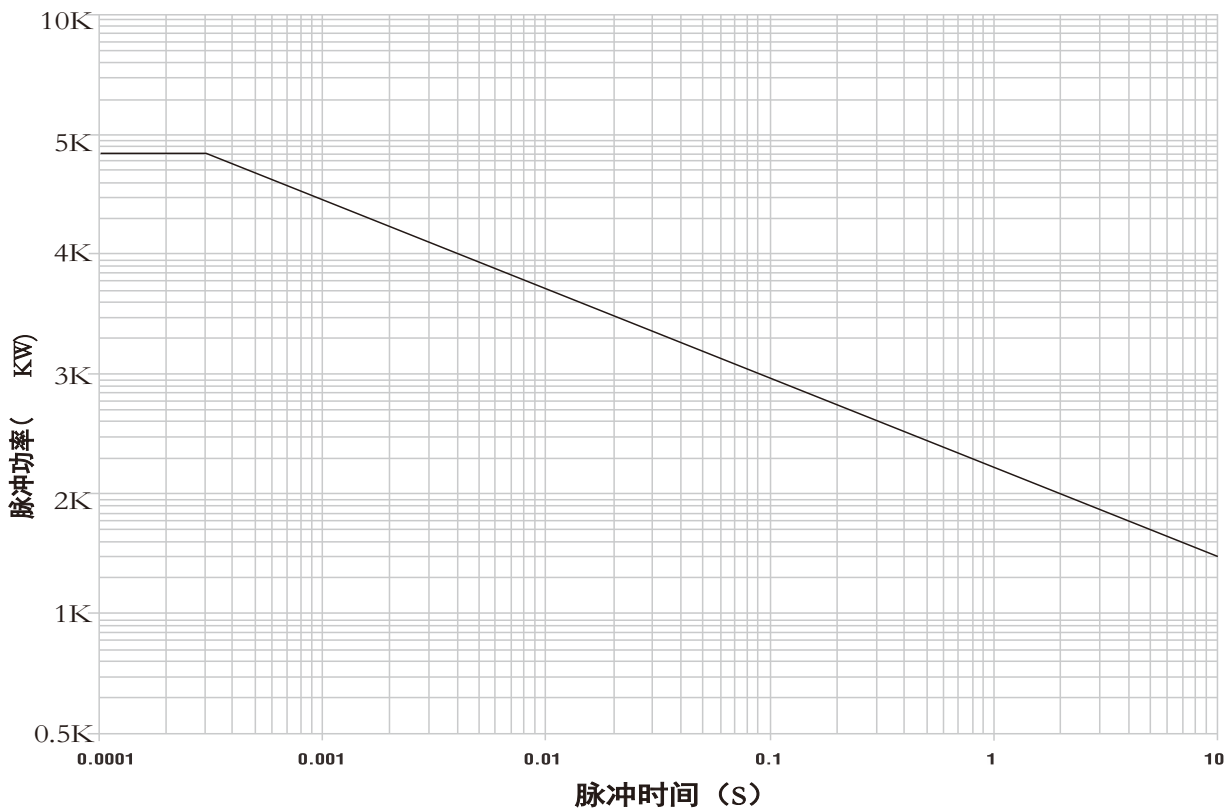


Fig. 4: Temperature Coefficient of Resistance vs. Specific Resistance (room temperature to 200 °C)

## ● 脉冲功率曲线 (单脉冲)



## 性能

试验项目	标准值	试验方法
电阻值	在规定的允许偏差内	电阻测试仪
电阻温度系数	-500~-1500PPM <sup>°C</sup>	+25 <sup>°C</sup> / -40 <sup>°C</sup> , 和 +25 <sup>°C</sup> / +125 <sup>°C</sup>
电压系数 (在1K $\Omega$ 以上适用)	-0.5~-1.5%/V	额定电压和额定电压X10%
过载 (短时间)	$\leq \Delta R \pm (2\% + 0.05\Omega)$	额定电压X2.5倍或最高过载电压中低的一方施加5秒
耐焊接热	$\leq \Delta R \pm (2\% + 0.05\Omega)$	350 <sup>°C</sup> $\pm$ 10 <sup>°C</sup> 、3.5S $\pm$ 0.5S
温度突变	$\leq \Delta R \pm (2\% + 0.05\Omega)$	-40 <sup>°C</sup> (30min) / +85 <sup>°C</sup> (30min) 5次
耐湿负荷	$\leq \Delta R \pm (5\% + 0.05\Omega)$	40 <sup>°C</sup> $\pm$ 2 <sup>°C</sup> .90%-95%RH,1000h 1.5小时ON\0.5小时OFF的周期
额定负荷	$\leq \Delta R \pm (5\% + 0.05\Omega)$	40 <sup>°C</sup> $\pm$ 2 <sup>°C</sup> ,1000h 1.5小时ON\0.5小时OFF的周期
高温放置	$\leq \Delta R \pm (5\% + 0.05\Omega)$	+200 <sup>°C</sup> , 1000小时
耐溶剂性	应外观无异常, 表示可以容易地辨认	在异丙醇或二四苯中浸3分钟, 除去滴液后放置10分钟后, 刷10次

试验前后电阻值测定须在室温25<sup>°C</sup>  $\pm$  2<sup>°C</sup> 湿度65%

## 关于选型

复合陶瓷电阻不同于传统电阻根据功率和阻值选型, 它从能量的角度选型, 更精确更可靠。可以用很小的体积吸收极高的瞬间能量。以下原则供选型参考:

Q: 电阻能量与功率是什么关系?

A: 由功率和时间的积分可算出总能量, 建议留出20~30%安全余量。

Q: 电容器充放电能量如何计算?

A: 电容器充放电能量  $Q = CU^2/2$ , 其中C是电容器容量, U是电压。

Q: 复合陶瓷电阻片能过多大电流?

A: 建议电流密度控制在100A/cm<sup>2</sup>以下, 根据峰值电流选择相应的电阻规格和结构。

Q: 什么叫单次冲击能量?

A: 单次冲击是指两次冲击间隔在45分钟以上; 短时多次后, 将45分钟内能量累计为一次。

Q: 复合陶瓷电阻能用在连续工作工况吗?

A: 能用。连续工作时考虑选取有散热装置的结构, 通过风冷、甚至水冷提高散热效率。

Q: 复合陶瓷电阻使用前一定要进行试验吗?

A: 鉴于复合陶瓷电阻使用工况多是极端状态, 不同线路效能不同, 建议定型前, 先进行试验。

## ● 应用领域



电力传输：  
合闸电阻、限流电阻、电容器充放电电阻



风力发电：  
风力发电 低压穿越卸荷电阻、电容器充放电电阻



脉冲功率：  
电容器充放电电阻、假负载、限流电阻 变频器：



变频器：  
软启动限流电阻、制动电阻、电容器充放电电阻

复合陶瓷电阻在高电压、高能、高频线路上，有着传统电阻无法比拟的优越性，广泛应用于电力、能源、交通、医疗、军事等诸多领域。

## ● 装配形式

复合陶瓷电阻安装形式灵活，有环氧树脂和有机硅树脂两种绝缘涂层可选，可在空气、油和SF6中工作。

 <p>A形式</p> <p>特点：多种规格提供 应用：客户自行设计</p>	 <p>B形式</p> <p>特点：标准形式 应用：各种场所</p>	 <p>C形式</p> <p>特点：每片加有铝散热片 应用：电压不高，重复频率较高</p>
 <p>D形式</p> <p>特点：根据客户要求配置 应用：高电压、大电流</p>	 <p>E形式</p> <p>特点：外加硅橡胶套 应用：环境恶劣场所</p>	 <p>F形式</p> <p>特点：片间加间隔，增加散热面积 应用：重复频率较高</p>