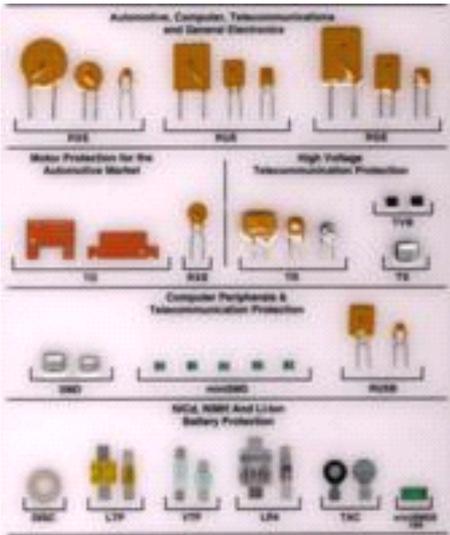


自恢复保险丝原理

自恢复保险丝是一种过流电子保护元件，采用高分子有机聚合物在高压、高温，硫化反应条件下，掺加导电粒子材料后，经过特殊的工艺加工而成。在习惯上把 PPTC(Polymer Positive Temperature Coefficient)也叫自恢复保险丝。严格意义讲：PPTC 不是自恢复保险丝，Resettable Fuse 才是自恢复保险丝。

一、工作原理

自恢复保险丝是由高科技聚合树脂及纳米导电晶粒经特殊工艺加工制成，正常情



自恢复保险丝

况下，纳米导电晶体随树脂基链接形成链状导电通路，保险丝正常工作；当电路发生短路或者过载时，流经保险丝的大电流使其集温升高，当达到居里温度时，其态密度迅速减小，相变增大，内部的导电链路呈雪崩态变或断裂，保险丝呈阶跃式迁到高阻态，电流被迅速夹断，从而对电路进行快速、准确的限制和保护，其微小的电流使保险丝一直处于保护状态，当断电和故障排除后，其集温降低，态密度增大，相变复原，纳米晶体还原成链状导电通路，自恢复保险丝恢复为正常状态，无需人工更换。

自恢复保险丝的动作原理是一种能量的动态平衡，流过 RF/WH 系列元件的电流由于 RF/WH 系列的关系产生热量，产生的热全部或部分散发到环境中，而没有散发出去的热便会提高 RF/WH 系列元件的温度。

正常工作时的温度较低，产生的热和散发的热达到平衡。RF/WH 系列元件处于低阻状态，RF/WH 系列不动作，当流过 RF/WH 系列元件的电流增加或环境温度升高，但如果达到产生的热和散发的热的平衡时，RF/WH 系列仍不动作。当电流或环境温度再提高时，RF/WH 系列会达到较高的温度。若此时电流或环境温度再继续增加，产生的热量会大于散发出去的热量，使得 RF/WH 系列元件温度骤增，在此阶段，很小的温度变化会造成阻值的大幅提高，这时 RF/WH 系列元件处于高阻保护状态，阻抗的增加限制了电流，电流在很短时间内急剧下降，从而保护电路设备免受损坏，只要施加的电压所产生的热量足够 RF/WH 系列元件散发出的热量，处于变化状态下 RF/WH 系列元件便可以一直处于动作状态（高阻）。当施加的电压消失时，RF/WH 系列便可以自动恢复了。

二、技术参数

1、额定零功率电阻

PPTC 热敏电阻应按零功率电阻分档包装，并在外包装标明阻值范围。耐压、耐流能力测试后，每组样品中自身前的电阻变化率极差 $\delta |R_{i后} - R_{i前}| / R_{i前} - (R_{j后} - R_{j前}) / R_{j前} | \leq 100\%$

2、PTC 效应

说一种材料具有 PTC (Positive Temperature Coefficient) 效应, 即正温度系数效应, 仅指此材料的电阻会随温度的升高而增加。如大多数金属材料都具有 PTC 效应。在这些材料中, PTC 效应表现为电阻随温度增加而线性增加, 这就是通常所说的线性 PTC 效应。

3、非线性 PTC 效应

经过相变的材料会呈现出电阻沿狭窄温度范围内急剧增加几个至十几个数量级的现象, 即非线性 PTC 效应。相当多种类型的导电聚合体会呈现出这种效应, 如高分子 PTC 热敏电阻。这些导电聚合体对于制造过电流保护装置来说非常有用。

4、初始电阻 R_{min}

在被安装到电路中之前, 环境温度为 25°C 的条件下测试, RF/WH 系列的高分子 PTC 热敏电阻的阻值。

5、 R_{max}

在室温条件下, RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻动作或回流焊接安装到电路板中一小时后测得的最大电阻值。

6、最小电阻 (R_{min}) /最大电阻 (R_{max})

在指定环境温度下, 例如: 25°C , 安装到电路之前特定型号的 RF/WH 系列高分子热敏电阻的阻值会在规定的一个范围内, 即在最小值 (R_{min}) 和最大值 (R_{max}) 之间。此值被列在规格书中的电阻栏里。

7、维持电流 I_{hold}

维持电流是 RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻保持不动作情况下可以通过的最大电流。在限定环境条件下, 装置可保持无限长的时间, 而不会从低阻状态转变至高阻状态。

8、动作电流 I_{trip}

在限定环境条件下, 使 RF/WH 系列高分子热敏电阻在限定的时间内动作的最小稳态电流。

9、最大电流 I_{max} (耐流值)

在限定状态下, RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻安全动作的最大动作电流, 即热敏电阻的耐流值。超过此值, 热敏电阻有可能损坏, 不能恢复。此值被列在规格书中的耐流值一栏里。

10、泄漏电流 I_{res}

RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻锁定在其高阻状态时, 通过热敏电阻的电流。

11、最大工作电流/正常操作电流

在正常的操作条件下, 流过电路的最大电流。在电路的最大环境工作温度下, 用来保护电路的 RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻的维持电流一般来说比工作电流大。

12、动作

RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻在过电流发生或环境温度增加时由低阻值向高阻值转变的过程。

13、动作时间过电流发生开始至热敏电阻动作完成所需的时间。对任何特定的 RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻而言, 流经电路的电流越大, 或工作的环境温度越高, 其动作时间越短。

14、 V_{max} 最大电压 (耐压值)

在限定条件下, RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻动作时, 能安全承受的最高电压。即热敏电阻的耐压值。超过此值, 热敏电阻有可能被击穿, 不能恢复。此值通常被列在规格书中的耐压值一栏里。

15、最大工作电压

在正常动作状态下, 跨过 RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻两端的最大电压。在许多电路中, 相当于电路中电源的电压。

16、导电聚合体

在此指由导电粒子 (炭黑, 碳纤维, 金属粉末, 金属氧化物等) 填充绝缘的高分子材料 (聚烯烃, 环氧树脂等) 而制得的导电复合材料。

17、环境温度

在热敏电阻或者一个联有热敏电阻元件的电路周围静止空气的温度。

18、工作温度范围

P 元件可以安全工作的环境温度范围。

19、最大工作环境温度

预期元件可以安全工作的最高环境温度。

20、功率耗损

RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻动作后所消耗的功率，通过计算流过热敏电阻的泄漏电流和跨过热敏电阻的电压的乘积得到。

21、高温，高湿老化

在室温下，测量 RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻在较长时间(如 150 小时)处于较高温度(如 85 °C)及高湿度(如 85% 湿度)状态前后的阻值的变化。

22、被动老化测试

室温下，测量 RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻长时间(如 1000 小时)处于较高温度(如 70°C 或 85 °C)状态前后的阻值变化。

23、冷热打击测试

在室温下，RF/WH 系列高分子 PTC 热敏电阻的阻值在温度循环前后的变化的测试结果。(例如，在-55°C 及+125°C 之间循环 10 次)。

24、PTC 强度 β

PTC 热敏电阻具有足够的 PTC 强度且不能出现 NTC 现象。 $\beta = \lg R_{140^\circ\text{C}} / R_{\text{室温}} \geq 5$ ， $R_{140^\circ\text{C}}$ 、 $R_{\text{室温}}$ 为 140°C 与室温时的额定零功率电阻值。

25、动作特性

PTC 热敏电阻在耐压、耐流试验前、后都应进行不动作特性测试，并且，其中 R 为进行不动作特性试验时热敏电阻两端的 U/I， R_n 为额定零功率电阻初测值或复测值。

26、恢复时间

PTC 热敏电阻动作后的恢复时间应不大于 60S。

27、失效模式试验

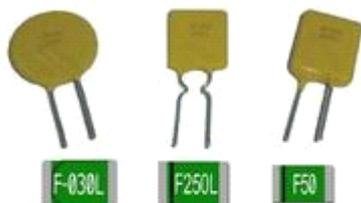
在进行失效模式试验时，高聚 PTC 热敏电阻可能随试验或处于失效状态，允许的失效模式是开路或高阻状态，但整个试验过程中不得出现低阻态或起明火。

三、应用范围

1、自恢复保险丝串联在 DC/AC 电源电路中，可以选择 DIP 直插式或 SMD 表面贴装式。PPTC 无正负极性之分。因 PPTC 在保护状态下，表面温度高，要安装在通风状态下，对高温敏感的元器件不要与 PPTC 直接接触。

2、应用范围：

ADSL 设备，无线电产品，电池组，充电器，汽车电子及零部件，遥控电动玩具车,高低频电源充电器电动玩具，童车等电子玩具，卫星接受器 DVB，通信终端设备等等都有广泛的应用。



自恢复保险丝 PPTC