

# 继电器触点交流接触器触点及可控硅复合灭弧器件

南京华巨电子有限公司

## 1. 概述

在众多的工业电路控制现场或家用电器控制电路中，一般选用小塑继电器或可控硅来通断相关负载。对于阻性或容性的负载，只要触点容量足够大，一般不会对触点造成太多损害。但对感性负载，如电感器，交流接触器线圈、电磁报警器单相电机等，由于反向电动势的影响，在继电器或可控硅触点断开的瞬间，加在其两端的电压会达到正常电压的 5—10 倍。该电压会使触点处断开瞬间的空气电离形成  $\text{HN0}_3$ ，使金属材料很容易发生腐蚀或使可控硅被击穿，直接影响其使用寿命。

目前对于感性负载继电器，设计人员一般选用压敏电阻或阻容吸收两种方案来吸收由反向电动势造成的高压。

第一种：针对使用压敏电阻方案，由于众所周知的原因，压敏电阻在反复过电压和持续承压下会逐渐老化，减弱其有效的钳位作用，甚至本身较易成为一个故障点。为了减少压敏电阻本身出现故障的机率，许多设计人员在使用压敏电阻作灭弧控制时不得不把压敏电阻的压敏电压选择得比较高。由于保护电压较高，压敏电阻过电压的机会较少，实际使用过程中效果很不理想，时间稍长，继电器触点或可控硅就有了损伤。

第二种：针对RC阻容吸收方案，选择此方案共有三种缺陷：

1、当串联电阻较大时，电容的充放电时间会变长，对过压的吸收效果较长，起不到较好的灭弧效果。

2、当串联电阻较小时，电阻自身能量消耗较少，反复充放电过程变长，会存在一个较长时间的过电压时间，电阻本身较易损坏，可控硅承受过压的时间也会较长。

3、当电容较大时则会由于电容存在微导通状态，使负载带电，起不到很明显的关断效果，并且漏电流的长期存在也不利于产品的节能降耗。

综上，目前的两种消压灭弧方式均存在一定的缺陷。

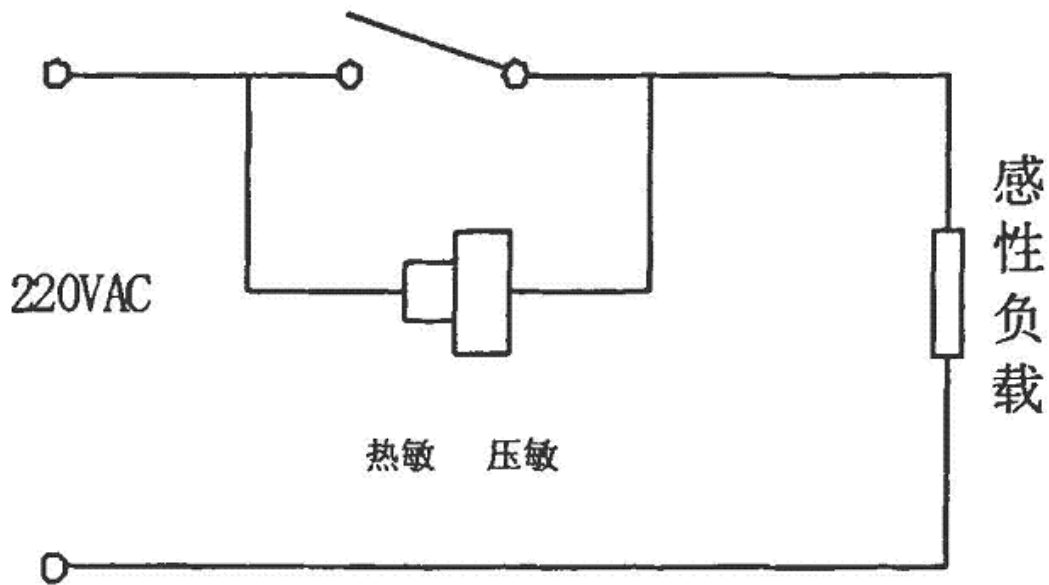
## 2. 新的使用方案

我公司根据开关电源用复合型PTC热敏电阻的应用原理，采用热敏电阻与压敏电阻热耦合串联的方法，当外界瞬态高电压时，利用压敏瞬变吸收的能量使热敏电阻阻值上升分担绝大部分电压达到保护压敏电阻的目的。在不担心压敏电阻会损伤的前提下，我们将压敏电阻的压敏电压设计在 $\text{DC}400\text{V} \pm 10\%$ 的范围，在保证压敏电阻响应低电压的同时，也保证了较快的响应速度，对继电器触点的拉弧起到了较好的控制效果。

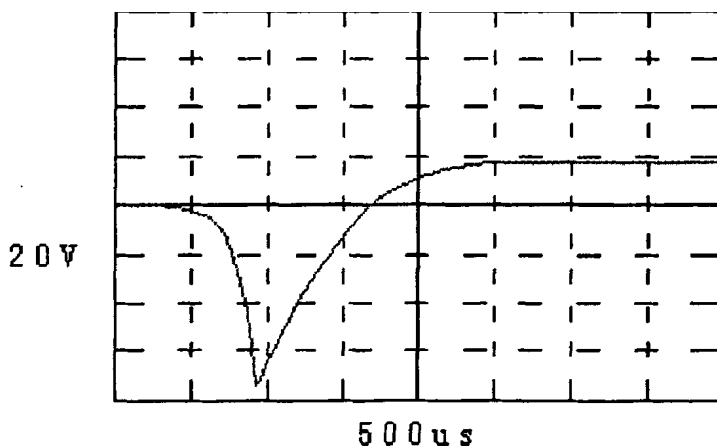
相关型号：WMZ13A-75E0610D431VT用于220Vac交流接触器或者继电器

WMZ13A-75E0610D821VT用于用于380Vac以下交流接触器或者继电器

相关电路图如下：



在国内目前国内的电能仪表行业中。由于内置继电器在智能电表开始被大量推广，内置继电器及带内置继电器的电能表的可靠性便显的十分重要，无论是工商业现场还是民用现场负载感性的现场总是占绝大多数。如何保证内置继电器有效且可靠，继电器触点灭弧的设计就显得十分重要。

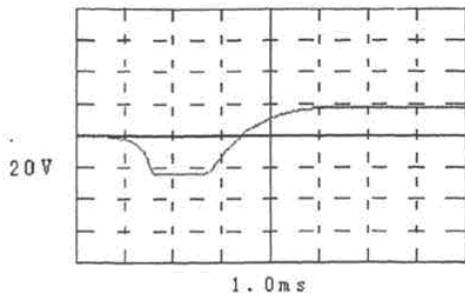


说明:上图是继电器触点两端带感性负载,不加任何灭弧措施时的峰值电压。

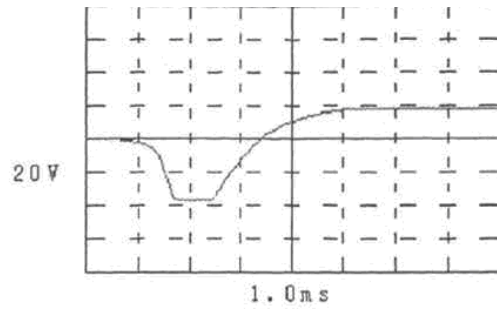
$$\text{最大峰值电压} 20 \times 3.6 \times 20 = 1440\text{V}$$

注:感性负载选用正泰电器的220V、40A的交流接触器线圈,输入为220V交流电压。当感性负载不同时,相应的最大反向电动势也应不一样。

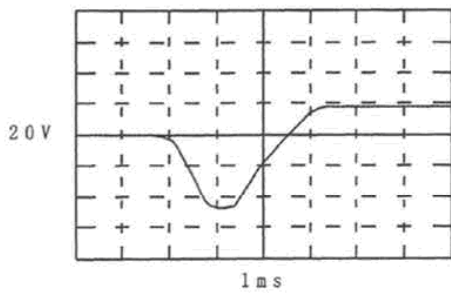
[压敏电阻](#); [热敏电阻](#); [温度传感器](#); [自恢复保险丝](#); [贴片保险丝](#); [热敏电阻](#); [压敏电阻](#); [华巨电子](#); [自恢复保险丝](#); [PTC 热敏电阻](#); [NTC 热敏电阻](#); [压敏电阻](#); [自恢复保险丝](#); [贴片保险丝](#); [PT100 温度传感器](#)



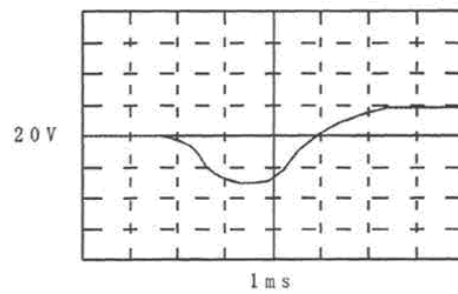
说明:上图是继电器触点两端加WMZ13B型继电器及可控硅复合型灭弧器件的波形。最高相位电压(大概等于压敏电压值): $1.1 \times 20 \times 20 = 440\text{V}$ 压敏电阻的响应时间约为:1/20ms



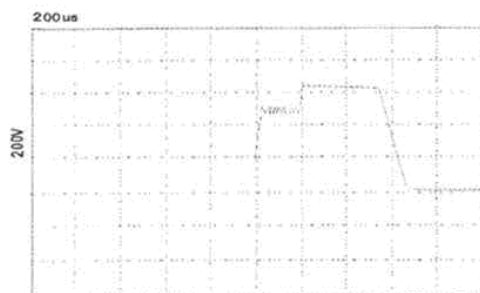
说明:上图是继电器触点两端加10D681压敏电阻时的相位波形图最高相位电压: $1.8 \times 20 \times 20 = 720\text{V}$



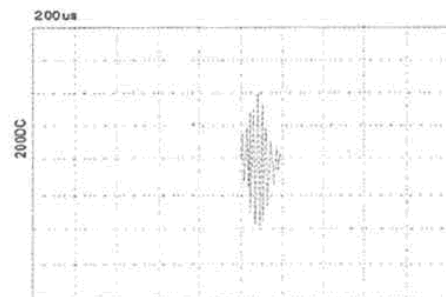
说明:上图是继电器触点加0.33uF安规电容与150Ω电阻组成阻容吸收回路时的波形。最高电压变: $2.4 \times 20 \times 20 = 960\text{V}$



说明:上图是继电器加0.66uF安规电容与150Ω电阻组成阻容吸收回路时的波形。最高电压变: $1.6 \times 20 \times 20 = 640\text{V}$



说明:上图是400V的复合型热敏电阻在继电器灭弧电路中的波形。



说明:上图是复合型热敏电阻中的热敏电阻在继电器灭弧过程中的响应过程。