

电脑电热水器继电器非正常状态下的保护措施

广东顺德万和电器有限公司 刘筱明

〔摘要〕 本文概述了电脑电热水器产品中继电器出现触点粘合等致命故障时的保护措施,所提供的保护方法简单、方便、可靠,而且成本低廉,对与电脑电热水器产品相类似的所有采用继电器控制方式的产品均具有较高的实用价值。

关键词 继电器控制 单片机 触点粘合

在采用单片机技术控制也即电脑控制的电热水器产品中,对加热管的电源控制一般采用继电器控制方式。根据有关国标的技术要求,电热水器对加热管的电源控制要求采用双极断开的方式,这主要是从安全方面的技术考虑,因此,生产厂家在设计和生产电脑控制式的电热水器产品时,一般均采用了两个单极继电器(即继电器只有一组动作触点)或一个双极继电器(继电器有二组动作触点)来分别控制外电源的L、N极。如果继电器的质量可靠,一般来说,采用上述两种方式均可以,但相对而言,采用一个双极继电器的控制方式有一个缺点,就是一旦继电器出现机械性故障,或因为触点老化后受电弧腐蚀导致有一组触点出现粘合无法分开时,另一组触点也无法有效断开电源,这对热水器来说,是极其危险的。而采用两个单极继电器,可靠性较高,当有一个继电器出现上述情况时,另一继电器尚可以维持正常的控制动作,不至于出现电源无法断开的危险,但极有可能另一继电器在时间不长后也发生跟前一继电器相同的故障。以上情况往往出现在因继电器质量不好或继电器进入老化期的时候。

为保证热水器在出现以上非正常工作状态时,也能实现对继电器进行有效的监测,可采用以下所述的办法,经实际测试使用,证明完全有效。

在如图1所示的电路中,在电脑电热水器正常工作状态下,二继电器动作触点S1、S2对加热管的电源能执行双极断开,可有效地保证当停止加热时,加热系统可完全与外电隔离,两只单极继电器同时出现故障的几率是极低的,但在热水器正常寿命期间,单只继电器出现此故障却是极有可能的,而且,此时如不及时处理解决,另一继电器很有可能不久后也跟着产生此类故障而导致真正的危险。因此,解决问题的关键是必须在有一继电器出现此故障后,系统可以及时检测到,并依靠另一暂时尚可以正

常工作的继电器执行系统的安全保护措施

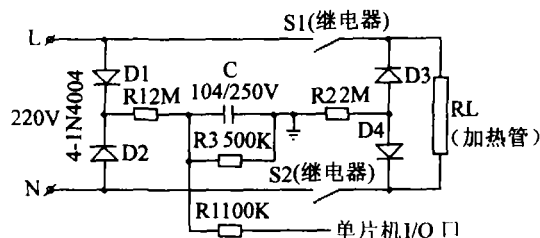


图1 电路图

采用如图1所示的电路,可以有效地检测到S1、S2中任一或同时两个触点出现粘死、不断开故障时的情况。在S1、S2正常的情况下,在系统未开始执行加热时,电容C两端是不可能电压的,即使是因执行加热的原因,C暂时被充电,但停止加热后,S1、S2断开,C通过R3放电而失去电压。在S1、S2不正常,触点出现粘死、不断开故障的情况下,在单片机系统未发出指令执行加热动作时,则电源对电容C充电,单片机I/O口可以检测到故障信号。因此,单片机控制系统在执行加热动作前,对此I/O口检测一次,一旦检测到故障(一般为单只继电器出现故障),即执行报警,并且锁定加热指令,不执行加热动作,提醒用户进行维修,直到故障排除,正常后方可再使用。

硬件电路上,考虑到控制部分的是电源地与220V外接电源之间只靠D1~D4、R1~R3、C等元器件来隔离,故该部分电路中的元器件质量要绝对可靠,电路排版时须注意线间爬电距离须严格按国标的技术要求做。对电路中的电阻、电容、二极管可根据实际情况采取以多只器件串联、并联的方式代替单只器件,比如,可用两只电阻值均为0.5R2的电阻串联来代替R2,以降低因单只器件失效带来的系统安全方面的危险性。

(编者按:图中接地符号系指微控制器控制电路地线)