

节能型多功能电机保护电路设计

李静

阿拉善盟经济和信息化委员会

DOI:10.18282/hwr.v2i5.1289

摘要:文章介绍了一种能够设置与电机内部对电机进行多方面、多工能保护的保护器,这种保护器通过感应器感知电机温度从而自动做出保护动作或控制指令,一旦出现温度异常或快速升高的情况下,能够自动将电机与电源断开,不仅提升了控制速度,提升了控制的准确性,也减少了电机保护装置设置与生产的成本。这种保护原理是对传统保护原理的突破,省去了在电机内部安装交流接触器等装置产生的能源消耗,有效的实现了节能目标。为此,文章对节能型多功能电机保护电路设计进行了具体的分析。

关键词:节能型;多功能电机;保护电路设计

在电机中保护通常是以独立的形式存在的, 所以其功能具有单一性, 这样的保护装置不仅在安装上过于复杂,而且安装成本过高,正常使用时,能耗高,而且经常出现能源浪费的问题,违背了我国绿色、环保、节能发展理念。但从保护装置的功能来讲, 其使为了防止电机因自身温度过热出现自燃的情况。为此,结合现代发展形势,应抓住温度控制与温度感应这两个重点,提升电机保护的及时性与准确性。为此,将节能型多功能电机保护电路设计应用到电机保护中,简化电机保护程序,直接通过对温度的感知进行控制,降低能耗,减少外界因素的干扰,提升电机保护装置运行的自动化水平。

1 全功能电机保护的实现方案分析

在设计全功能保护构成中,需要通过公示对电源、电磁转矩、气隙磁通公式进行各关系之间的计算, 例如, 利用 $U_1=4.44N_1f_1\Phi_m$ 计算出电源电压与气隙磁通之间的关系; 并利用 $T=C_m\Phi I_2\cos\Phi_2$ 计算出电磁转矩值,得出具体的数值后,能够对电机运行过程中,其是实质上的定子与转子出现的电流偏离额定值, 根据计算确定最终的偏离额定值数值,能够对温度升高状态下,大年纪的损耗、电机电流、电机电压等情况进行分析,并判断电机的温度上限,在温度达到多高情况下可以出现自燃情况^[1]。

由上述内容可以看出,无论处于何种保护原理,都需要考虑到电机的温度因素, 保护必须基于对温度的了解才能发出合理的保护治理,重新调整电机与电源之间的关系。因此,通过对温度的感知对电机与电机电源进行直接控制,是一项具有多功能作用的电机保护。具体的控制方案为:温度传感器——温度控制电路——门电路——继电器——交流接触器——电机电源。此控制方案中,需要使用温度传感器以及温度控制电路, 另外还要设置驱动电路以及非门等电路。应用过程中至少要将 3 只或 3 只以上的温度传感器通过与电机每相定子绕组进行组装,这样在运行过程中,每相定子的温度变化情况都会通过温度传感器及时并准确的传输到温度控制电路中,方便保护装置及时做出应对。在电机正

常稳定运行状态下, 三相温度控制电路中输出的内容全部为高电平,但一旦电机运行过程中出现异常,温度会骤然升高,如果其中一组相绕组温度达到了上限,也就是电机运行前事前设定的温度警戒值, 温度控制电路的输出内容则为低电平^[2]。但低电平传输到“与非门”时,输出的仍然是高电平,作用到交流接触器或驱动继电器中,使保护装置快速切断与电机相连接的电源,从而实现了对电机的保护。

2 电路构成分析

图 1 为节能型多功能电机保护电路设计的原理,其中 T 表示的是变压器、D1—D4 表示的是二极管、C1—C4 表示的是电容器、IC1 表示的是稳压集, 这些内容构成了型号为 DC12V 电源,并未整个保护电路的运行提供能源支持。其中三项温控电路的构成为:IC1、R1、R2、R3;IC2、R2、R4、R5;IC3、R3、R6、R9^[3]。其中温度警戒值的调节可以利用 R3、R6、R9 完成;R3、R4、R7 作为热敏电阻,为保障温度传感器快速感知温度而服务。另外,IC5 表示的门电路,通常情况,在电路正常运行过程中,KM1-1 与 KM2-2 两个常开触点,SB1 是电路的复位按钮,这几项内容共同构成了 KM2 的控制电路,而 KM2 表示的是交流接触器,当其处于关闭状态的情况下,KM2-1 会自动断开电机与电源的连接^[4]。

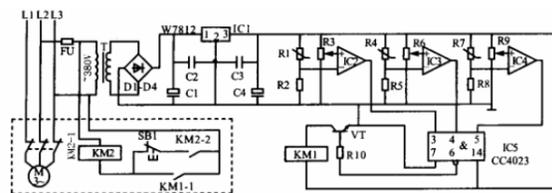


图 1

3 电机保护工作原理分析

在设计过程中, 将三相温度控制电路都进行电压比较器设计形式设计, 并将 4 只预算放大器安装在集成电路 LM324 中, 其中每只放大器都处于独立运行以及独立控制的状态。其中 IC2、IC3、IC4 集成电路可以合用统一的运算放大器。这样在电机处于正常运行状态时,电机的温度能够

持续、稳定的控制的合理范围内,但热敏电阻的阻值会增大,从而使集成电路持续性平均输出高电平,也就是 IC2、IC3、IC4 几只电路。而表示集成“与非门”的电路,也就是 CC4023 的 6 脚将会持续性的进行低电平输出,输出后,被电机中的晶体管 TV 拦截,导致 KM1 继电器不做任何工作,而其对应的 KMI-1 常开触点,将持续性的处于常开状态,这时 KM2 交流接触器也不做任何工作,但其对应的常闭触点 KM2-1 将会持续处于闭合状态^[5]。在这样的情况下,电机将会持续性处于运行状态。

在电机运行过程中,一旦出现缺相、欠压、过载等异常情况,必然会导致电机中相的定子绕组出现电流增大情况,从而导致绕组温度持续性处于升高状态,绕组温度升高使热敏电阻阻值不断下降。一旦出现电机温度超出警戒值的情况,其所对应的运放集成电路将会持续输出低电平,这样 CC4023 集成“与非门”的 6 脚将会持续性输出高电平,向继电器中输入电力能源,继电器为 KM1,而在这样的状态下,晶体管 TV 处于饱和状态,继电器相对应的常开触点此刻为闭合状态,常开触点为 KM1-1;从而实现了交流接触器有电,其对应的常闭触点在此刻处于断开状态,常闭触点为 KM2-1;从而使电机停止运行^[6]。另外,当另一常开触点 KM2-2 处于闭合状态后,交流接触器实现了自锁,这样电机停止运行后,指导其完全排除故障后,可以直接通过 SB1 复位按钮,重新使交流接触器与电源相接,恢复电路的正常运行,而各元器件也恢复了初始状态,重新处于正常运行情况。

4 节能型多功能电机保护电路设计的效果

电机运行一直我国工业生产、设备运行的高耗能环节,将节能型多功能电机保护电路设计应用到电机保护中,能够简化电机保护的程序,减少电机保护装置的耗能项,从而实现节能的目标。这也是对传统保护装置与保护理念的突破,将其应用到电机保护中,能够有效提升电机保护的效率与效果,降低故障以及异常对电机运行的干扰。某工业企业生产过程中应用高电压电机,为了保障生产的安全、稳定运行,避免在运行过程中出现电机过热燃烧以及元器件损伤等问题,将节能型多功能电机保护电路应用到电机保护设计中,通过电路的重新整合与设计调整,按照节能型设计的

方式,不仅实现了对电机的保护,更实现了对电机运行中元器件的保护,并通过温度控制电路及时了解电机温度变化情况,做出有效的保护措施,减少不稳定因素以及不确定因素的干扰,与传统的保护装置相比,效果十分明显,不仅减少了保护器件与保护设备的应用,更简化了电机保护装置的运行程序,降低对能源的消耗,减少了企业运行成本、管理成本、生产成本支出^[7]。因此,可以将节能型多功能电机保护电路设计广泛应用到电机保护中,充分发挥出其效益与价值。

5 结束语

综上所述,将节能型多功能电机保护电路设计应用到电机保护中,不仅未应保护功能的增加而提升电机的生产成本,而且对电机的运行与生产工艺也无过多改动,只是利用温度传感器与定子绕组相连接的方式,直接了解电机运行过程中温度变化情况,从而实现了对电机的保护。这样不仅节省了保护装置的空间,同样减少了保护装置与器件的应用,降低了保护装置对电力能源的消耗,这样不仅方便保护装置维修养护,同时实现了绿色、环保、节能发展,为我国环保事业的持续性进行做出了贡献。为此,也希望同人在应用与研究过程中,能够完善节能型多功能电机保护电路设计,使其运行更加高效与稳定。

参考文献:

- [1] 王天舒. 节能型太阳能空气源热泵多功能机研究[J]. 价值工程, 2018, 29(7): 131-133.
- [2] 周唯, 杨丽琼, 熊伟, 等大型溢油回收船动力系统节能设计分析[J]. 船海工程, 2017, 31(6): 77-80.
- [3] 瞿翔. 环保型多功能无机聚合物新型建筑材料研究[J]. 建材与装饰, 2017, 26(34): 44-45.
- [4] 恒天立信公司 -FONG'STEC 系列多功能高温染色机[J]. 染整技术, 2014, 23(7): 26-26.
- [5] 节能型专业厨房——大型厨房里的节能潜力还远未被充分挖掘[J]. 中国食品, 2014, 27(5): 9.
- [6] 赵燕, 张伟娟, 王菊. 基于 STC12C5A60S2 单片机的智能化多功能电风扇[J]. 电子质量, 2014, 19(5): 36-38, 41.
- [7] 莫计娇. 浅谈节能环保型炭加燃气烧烤炉的关键技术研发[J]. 广东科技, 2013, 22(12): 183.