

产品选用、试验与维修

CPS 在电气设计中的应用

冯明哲 王 坚 上海同济规划建筑设计研究总院 (200092)

摘 要 控制与保护开关电器 (CPS) 是一种多功能组合型新颖低压电器,它具有断路器、接触器、启动器、隔离器等产品的组合功能。本文介绍该电器设备在电气设计中的应用和发展。

叙 词: 控制与保护 开关电器 控制电路

The Application of CPS in the Electrical Design

Feng Mingzhe Wang Jian

Shanghai Tongji Architecture Design Institute

Abstract: Control and Protective Switching Devices (CPS) is a new type of multifunction switching device. This single module device performs the combination function of circuit breaker, contactor, starter, isolator, etc. The paper analyzed the development and application of the device in the electrical design.

Key words: control and protection switch device control circuit

一、概述

以往,在传统的低压配电及电动机控制系统设计中,通常将“断路器(或熔断器)+接触器+热继电器”组成一个控制单元。这些控制保护元器件在功能上主要实现:通断负荷电流、短路保护、过载保护、欠电压保护、紧急状态下急停以及联锁控制等。但是,由于当前电器市场同类产品不同生产厂家在性能水平掌握上的差异,以及选用人员在技术参数使用上不够慎密等原因,使得成套装置的组成不尽合理,工作不尽可靠。另外,由分立元器件组成的电气控制箱,考虑到飞弧距离及散热的需要,箱体本身亦不可能做得很小。

控制与保护开关电器(Control and Protective Switch Devices, CPS)是 80 年代随着机电工业的发展,国内外相继研制开发的一种用于低压配电与控制电路中的新型电器,它将断路器(或熔断器)、接触器、热继电器的主要功能综合为一体,以一个具有独立结构形式的单一产品理想地实现上述多个产品的组合功能。由于其保护特性是产品“自配合”的,并可综合多种信号,因此,保护特性完善、合理,并可由自控方式或自/手控兼有的方式进行操作以完成控制功能。这种多功能集成电

器可大大减少线路中所需元件的品种和数量,为低压配电与控制系统的简化提供一种理想的基础元件。国际电工委员会 IEC 于 1992 年出版了该类产品的标准,即 IEC947-6-2。相信 CPS 作为一种新型的低压电器元件将得到广泛应用。

KB0 系列 CPS 是我国自行开发的一种以接触器为主体的控制与保护开关电器(以下简称 CPS)。采用模块式组合结构,是一种集隔离器、断路器、接触器、过载继电器等分立元件主要功能的独立结构形式的高科技低压电气产品。具有优良的技术经济指标,如机械寿命、电寿命、预期短路分断能力、体积、质量以及协调配合的时间-电流保护特性等,且其附带的可供选择的功能模块、辅助触头及信号模块、远距离控制分励及再扣模块、欠压保护模块、交直流控制转换模块等,可根据设计需要选配组合,用以实现对一般电动机的控制、频繁起动电动机的控制、配电电路负载中可能发生的过载、短路及欠电压故障现象进行保护。另外,由手/自控兼有的方式进行操作,既可实现直接控制功能,又可远距离自动控制。

二、应用举例

1. CPS 在送、排风机控制电路中的应用

第一作者 冯明哲,男,1958 年生,1988 年同济大学毕业,工程师。

图 1 为常规的送、排风机控制电路,风机功率为 7.5kW。本设计 CPS 选用 KB0-32F212M16B 作为控制与保护开关电器。其型号含义为:主体壳架额定电流 32A,带两副常开辅助触头、一副常闭辅助触头、两副常开报警辅助触头,用于不频繁启动电动机控制。热脱扣器和电磁脱扣器电流整定值均可调,热磁脱扣器额定电流 16A,整定范围为 10 ~ 16A。控制线圈电压为:AC50Hz 24V,380V 时额定运行短路分断能力 $I_{cs} = 50kA$,电寿命为 150 万次。

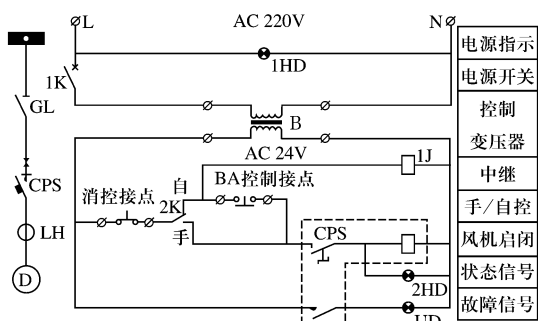


图 1 送、排风机控制电路

M 型热磁模块的时间 - 电流特性见图 2。

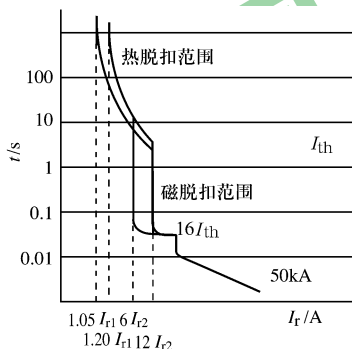


图 2 M 型热磁模块的时间 - 电流特性

工作原理:主令开关 2K 可设于手动或自动状态,中间继电器 1J 其常开触点信号向 BA 控制中心反馈手/自动状态信号。平时运行时,主令开关 2K 置于自动状态,将 KB0 置于 AUTO 位置,接受 BA 控制,其两对常开辅助触头分别向 BA 控制中心和消控中心输出风机运行或停止状态信号。当风机运行中发生故障时,其两对常开报警辅助触头分别向 BA 输出故障信号及接通本控制箱面板故障信号指示灯亮。单机调试或检修时,可操作主令开关 2K 置于手动状态,然后通过面板操作 KB0 置于 AUTO 或 OFF 位置,人力起闭

风机。消控接点始终接于控制回路中优先级位置,一旦发生火警,不管风机处于手动或自动何种状态,消控中心可强迫干预停止风机运行。

根据实际制作情况知道,其防护等级为 IP40,箱体的外型尺寸仅做到 250 W × 300 H × 140 D。

2. CPS 在排烟风机控制电路中的应用

图 3 为一排烟风机控制电路,排烟风机功率为 11kW。选用 KB0-32F212M25B 作为控制与保护开关电器,其型号含义如前述,其中热磁脱扣器额定电流为 25A,整定范围为 16 ~ 25A。

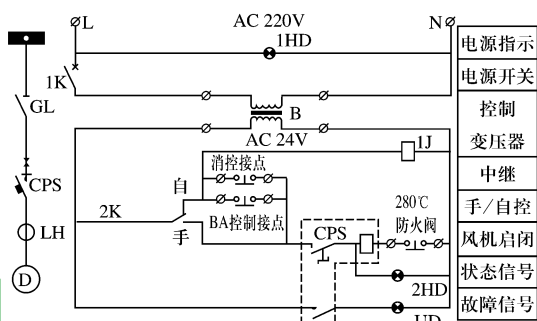


图 3 排烟风机控制电路

工作原理:主令开关 2K 可设于手动或自动状态,中间继电器 1J 其常开触点信号向 BA 控制中心反馈手/自动状态信号。平时运行时,主令开关 2K 置于自动状态,将 KB0 置于 AUTO 位置,正常时接受 BA 控制,火警时还可接受消控中心强迫干预风机启动运行。其两对常开辅助触头分别向 BA 控制中心和消控中心输出风机运行或停止状态信号。当风机运行中发生故障时,其两对常开报警辅助触头分别向 BA 输出故障信号及接通本控制箱面板故障信号指示灯亮。单机调试或检修时,可操作主令开关 2K 置于手动状态,然后通过面板操作 KB0 置于 AUTO 或 OFF 位置,人力起闭风机。280 °C 防火熔断器接点始终接于控制回路中优先级位置,一旦发生火灾熔断,不管风机处于手动或自动何种状态,可强迫干预停止风机运行。

根据实际制作情况知道,其防护等级为 IP40,箱体的外型尺寸仅做到 250 W × 300 H × 140 D。

3. CPS 在泵类控制电路中的应用

图 4 为一生活泵控制电路,电机功率为 15kW,工作方式为:直接启动、液位自控、超位报警、一用一备。

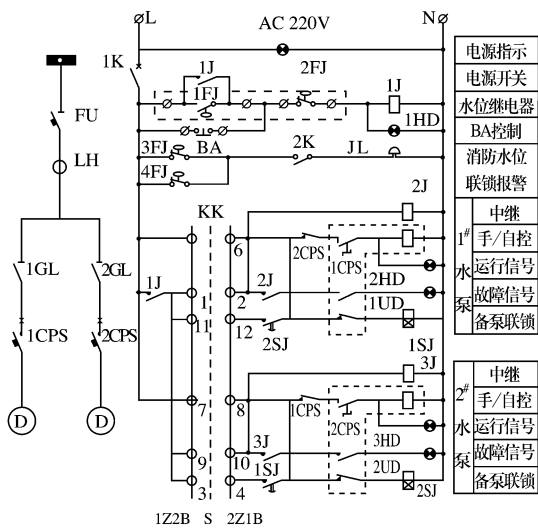


图4 生活泵控制电路

选用 KB0-63F322M40B 作为控制与保护开关电器。其型号含义为:主体壳架额定电流 63A,带三副常开辅助触头、两副常闭辅助触头、两副常开报警辅助触头,用于不频繁启动电动机控制,热脱扣器和电磁脱扣器电流整定值均可调,热磁脱扣器额定电流 40A,整定范围为 28~40A。控制线圈电压为:AC50Hz 24V,380V 时额定运行短路分断能力 $I_{cs} = 50kA$,电寿命为 150 万次。M 型热磁模块的时间-电流特性见图 2。

工作原理:主令开关 KK 可根据需要设于手动或自动状态,中间继电器 1J、3J 其常开触点信号向 BA 控制中心反馈手/自动状态信号。平常运行时,通过面板操作将 1CPS、2CPS 均置于 AUTO 位置,主令开关 KK 置于 1Z2B 位置(1# 泵常用、2# 泵备用)(注:常/备用的设定任意),1-2 和 3-4 接点接通,当水位继电器 1FJ 输出低水位启泵信号,则通过中间继电器 1J 接通 1CPS,启动 1# 生活泵运行,此时 1CPS 的常闭辅助触头打开。而当运行中 1# 生活泵发生故障引起 1CPS 分闸,1CPS 的常闭辅助触头则恢复闭合状态,时间继电器 1SJ 由此而得电,其延迟 5~6s 后自动启动 2# 生活泵运行。

水泵起闭既可通过液位控制,也可由 BA 控制运行。其两对常开辅助触头分别向 BA 控制中

心和消控中心输出状态信号,其两对常开报警辅助触头分别向 BA 输出故障信号及接通本控制箱面板,故障信号指示灯亮。

当单机调试或检修时,可令主令开关 KK 置于 S 位置(手动状态),5-6 和 7-8 接点接通,1#、2# 生活泵可分别通过面板操作 1CPS、2CPS 置于 AUTO 或 OFF 位置,单独起闭水泵运行,不受液位控制或 BA 控制。

根据实际制作情况知道,其防护等级为 IP40,箱体的外型尺寸仅做到 300W × 500H × 140D。

三、展望

从以上举例分析可知,采用多功能集成化电器 CPS 控制与保护开关,不仅大大减少了线路中所需元件的品种数量,使电气设计线路大为简化,电气成套装置的可靠性、安全性大为提高,而且使得制作、调试及今后日常维护亦相应趋于简单、容易。特别是采用 CPS 后,其适配的小巧灵活的箱体结构一改过去采用分立元件不得不装入大而笨的箱体的局面,特别适合于寸土寸金的建筑电气设计,尤其是其较薄的箱体深度可制作成嵌入式在一般的土建墙内暗敷。另外,从技术经济分析比较来看,如果采用传统的“断路器(或熔断器)+接触器+热继电器组”搭成以上控制电路,其价格也并不便宜,而且容易因参数选用不够慎密等原因,造成成套装置的组成不尽合理,工作可靠性不高等问题。因此可以预见,CPS 产品的问世,将带来低压电器向“集成化”发展的变革,具有广阔的应用前景。

参 考 文 献

- 1 机械工业部. 机械工业“八五”国家重点企业技术开发项目成果汇编. 1996
- 2 蔡忠勇编译. 法国 Intergral 32 接触器-断路器. 低压电器, 1984, (6)
- 3 胡景泰, 等. 多功能集成化电器——控制与保护开关电器(CPS)的发展与应用. 低压电器, 1997, (6)
- 4 建筑电气设计手册. 北京: 中国建筑工业出版社. 1991

收稿日期: 1999-03-05

欢迎订阅

欢迎投稿

欢迎刊登广告