

抗晃电功能在低压变频器中的应用

张明¹ 李亚庆² 池晓卫¹

(1 塔里木油田塔西南油气生产服务部; 2 塔里木油田塔西南泽普油气开发部)

摘要: 检查供电系统在正常工作过程中的雷击、对地电源短路、故障重合闸、装备自投动作、供电异常、因主要电气设备启动等原因引起的电网压力瞬时下降而恢复的现象,使电网电流瞬间较大幅度震荡,甚至是因停电而复原的现象叫做“晃电”。但是,如果电网发生“晃电”时,变频器易受电网电压波动的影响而跳闸停机。“晃电”虽然一般只有短短暂的数秒时间,但对连续性生产要求高的石化设备来说,某一台或几台变频器的停机都可以造成整个生产工艺流程停顿,或者整个装置的非计划停产,为公司带来困难和极其庞大的损失,在重大事故时还会引发大火、爆破、污染、人体健康等次生事件。所以,提高低压变频器抗晃电能对连续性产品需求高的公司具有非常关键的意义

关键词: 抗晃电; 低压变频器

为了最大限度地减少化工生产设备中由于系统电压波动所产生的冲击,因此有必要对关键设备实施防晃电保护措施。当务之急是设计使用安全的系统以抗晃电,并同时采用一些保护措施以减少因晃电造成的危险。

一、电网“晃电”时变频器停机的原因分析

(一) 主回路接触器跳闸

变频器现有电源回路的主要接线方法之一,变频器主回路带电磁式的交流接触器。其操作方法是,在启动时通过现场开始按键调节触及器的吸合,与主电路触及器 KM 吸合

后,调节回路时间继电器开关 KT 接点延时闭合,变频器运行指令 ON,变频器启动机时在工作的过程中,停止的按钮由控制接触器释放,控制回路时间继电器触点瞬时切断,变频器停机。由于电磁式交流接触器的实际工作机理特点,在电网出现“晃电”现象时,会造成电磁式的交流接触器因工作线圈短时断电或压力不足,而造成靠电流保持吸合的动作、静铁心吸力远小于释放簧片的弹力,使接触器释放重合闸,而引起变频器的因输入电源断开电而停机。

(二) 控制变频器运转命令的中间继电器或时间继电器跳闸

变频器供电回路的另外一种特殊的接地方法,就是变频器主电路上不带接触器。其控制方法为:当主回路空气断路器合闸后从变频器主回路得电,并采用现场按钮操作的中间继电器 KA 的吸合和断开来控制了变频器的运行指令 ON 或 OFF,以便于使变频器正常运行或停止。当电源“晃电”使电流下降至继电器的保护电压下,则继电器 KA 线圈或失电断路器跳闸,变频器运行指令 OFF,在电源复位后,变频器由于运行指令 OFF 而无法重新启动。

(三) 变频器低电压设定值过高

通过研究和实践使用经验,各个牌子的变频器低工作电

压定值差异很大,最高的为百分之九十直流电压,最低的时候可以到百分之六十直流电压以下。一些厂家片面地强调对变频器的保护,低电流设置值过高且无其他延时,供电体系中一旦有刮风草动,变频器即

由于低电流而停机,把经营风险全数转嫁给了使用者,严重危及安全稳定的生产。

(四) 常规直流支撑方案的问题

虽然直流支撑技术较好地解决了传统低压变频器在与交换电源晃电时欠压跳闸的问题,但有以下问题。第一,由于直流支撑只在变频器的直流母线,不为后备储能电流以下投入,也使得当变频器在过压或跳闸时,直流支撑并不起作用,使得自动化的变频器在太压扰动时会停机。第二点,当通过交流电源而产生晃电时,外界的控制电路一旦通过了交流回路供电时,由于晃电时可引起交流电路中的启动中间继电器释放,从而变频器的起停控制信息完全失效,导致变频器停机。

二、快切装置的主要合闸方式

主要的方式有很多种,各种转换方法均包括了快速、同相、残压三种合闸操作方法,在转换开启的瞬间进行何种合闸操作方法,取决于快切系统所监测到的瞬时参数要求。在转换开启起始时间,如果主入线与后备进线路之间的相角差、频差在一定值范围内即可进行快速合闸操作,相角差通常设置在 $0^\circ \sim 30^\circ$, 频差通常设置在一 Hz 左右。但如果仍不能达到快速合闸操作启动要求时,可分别进行同相合闸操作、残压合闸要求的判断工作。同相合闸操作要求为将事故母接线电流的相量绕后备进接线电流相量转动,在最小差压时,即相角差为零时合闸操作。残压合闸的启动要求和同相合闸操作方法一样,但后备进线要等待母线残压下降至百分之四十 U_e 以下才能合闸,以防止出现大量电源同时启动造成

备进线出现越流重合闸事件。

（一）对控制回路进行改造

把主控制电路接触器改变成永磁接触器,可以使“晃电”的主切换电源短暂不掉电,但执行运转指令时的继电器开关 KT 重合闸,也可能引起变频器的停机。部分品牌的变频器还必须在主电路上先得电源,变频器自检通过后,再进入运行指令方可顺利地启动变频器,所以在进入时运行指令还必须先通过得电延时闭合的时候继电器开关,但是在晃电时就规定将它的失电延时断开了,从科技视角剖析,靠单个时候继电器开关还不能达到这一目标。

（二）采用直流支撑方案

电机智能变频器直流系统支撑方案是指使用在电瓶中储存的直流电源,可以直接作为自动化智能变频器的直流母排电源,从而保障了智能变频器的工作能力。当供电条件一般时,直流备用电源在充能模式下,整充能单元直接对蓄电池组充满,蓄电池组保持在浮充状况。当电网失电时,将直流备用供电转换至电池放电工作模式,并通过直流压差调节的电子控制器,以调节蓄动力电池作为智能变频器的直流母排电源,以确保发电机智能变频器工作。不过该方法必须同时通过蓄电池供给后备电力,一次性投入费用较大,且蓄电

池用地面积过大,又受场地限制和实际因素,其使用期限也受各种原因的负面影响很大,需定期更新的设备花费高昂,其研发与推广也受一定负面影响。

结语:

此项技术的应用对于我国相关行业的发展有很大的帮助,因此要重视它的发展,发挥其积极效用,帮助其实现良好的发展,通过合理的措施,科学有效地解决现存问题。该文所提出的改进方法在实际应用过程中已经证实了其切实可行,对在选用变频器防晃电方案时,也有着相当的参考意义和实用性。

参考文献:

- [1]栗向鑫.火电机组辅机低电压穿越问题研究[J]华北电力技术, 2014,(10):43-47.
- [2]王野,姜万东,迟玉国防晃电智能控制模块设计与分析[J].电气技术, 2015,16(9):43-46,94.
- [3]王蛇良.防晃电技术在化工生产中的应用[J]电工技术, 2006, (11):73,89.