

基于数字式备用电源自投构架下的设计实践

叶 娟

(国网无锡供电公司, 江苏 无锡 214061)

摘 要: 随着科学技术的发展, 备用电源自投装置在电力系统中的应用越来越广泛, 它是保证供电电源的安全可靠和不间断供电的重要手段之一, 有着极其重要的作用。当前, 数字式备用电源自投装置的应用不断拓展, 必须保障装置的可靠性、优越性, 同时方便管理维护, 这样才能更好地发挥其特点, 促进电力企业的发展。

关键词: 数字式; 备用电源自投; 设计

随着电力事业的发展和用电量需求的不断增加, 用户对电力企业供电的可靠性要求也越来越高, 电力企业为了保证持续供电, 增加供电的可靠性, 减少供电为用户带来的经济损失, 因此就采取了备用电源自投装置对供电进行管理和控制。

1 数字式备用电源自投产生的背景

传统的备用电源自投装置是电磁型的, 它主要由若干继电器组成, 根据不同设备的运行方式设计不同的备自投回路。在这种情况下, 不易改变设备的运行方式, 而且回路设计比较困难, 继电器容易损坏, 无法完全保障供电的可靠性。

因此, 随着计算机技术的发展和普及, 由微机系统构成的备用电源自投装置不断出现, 它可以根据输入装置的电压、电流来自动判断系统当前的运行模式并根据供电情况对设备的运行模式做出适当调整。因为其性能优、可靠性高、灵活性强、管理维护方便等优势, 所以越来越受到用户的青睐, 它的应用范围不断加大。

2 备用电源自投的技术设计要求

备用电源自投装置应反映工作母线失电状态, 这样才能保证备用电源自投装置连续不间断工作, 保证供电的连续性; 备用电源无电压时, 备用电源自投装置不应动作; 备用电源自投装置的动作时间应缩短至最小, 保证负荷的停电时间尽量短; 备用电源自投装置应设有延时, 该时限应大于最长的故障修复时间, 备用电源自投装置也应设加速动作接点开入回路, 这样才能使备用电源快速投入工作; 认为将工作电源关闭时, 备用电源自投装置应立即停止工作。

备用电源自投装置必须满足上述基本要求, 这样才能保证备用电源自投装置能够正常工作, 防止在工作中出现故障, 不能发挥其应有作用。

3 备用电源自投的几种设计类型

备用电源自投装置可根据设备不同的运行方式采用不同的电气量和开关量, 并按照不同的逻辑形式进行组合, 这样才能不断拓展备用电源自投装置的功能和使用范围。

3.1 进线备用电源自投装置

进线备用电源自投装置如图 1 所示。

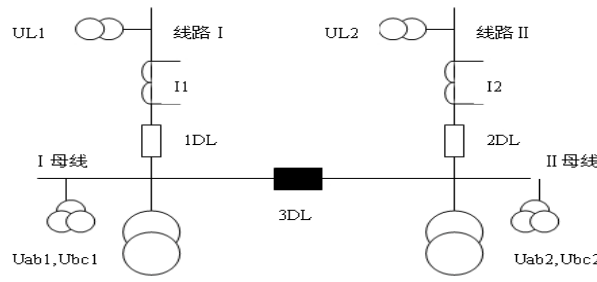


图 1 进线备用电源自投装置

这种设计模式下的工作状态是：当 1DL 和 3DL 关闭时，2DL 开启，线路 1 开始供电，线路 2 为备用电源；当线路 1 发生故障时，Uab1 和 Uab2 会出现失压现象，Uab2 有压，备投动作开启，断

开 1DL，合上 2DL；当 2DL 和 3DL 关闭时，1DL 断开，线路 2 开始供电，线路 1 为备用电源。

3.2 主变备用电源自投装置

主变备用电源自投装置如图 2 所示。

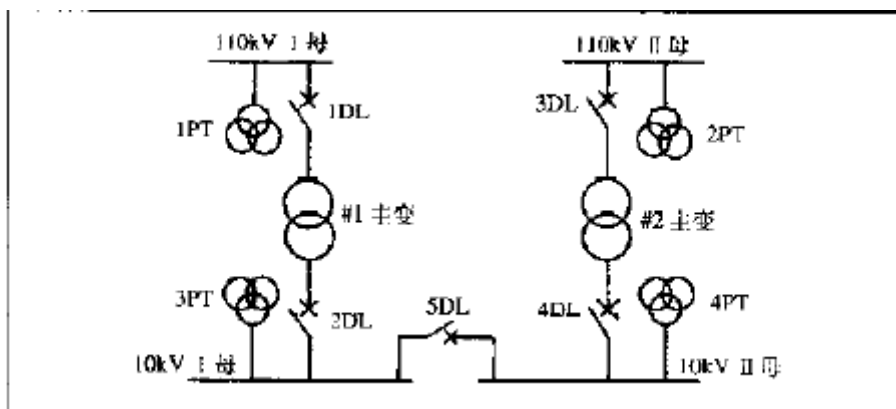


图 2 主变备用电源自投装置

这种设计模式下的工作状态是：1DL、2DL 和 5DL 使用时，3DL 和 4DL 断开，#1 变开始供电，#2 变备用电源。当#1 变 3PT 无电压、2DL 无电流，#2 变 2PT 有压时，开启备投动作，分别跳#1 变低、高压侧开关 2DL 和 1DL 合闸；#2 变高、低

压侧开关 3DL、4DL。3DL、4DL 和 5DL 使用时，过程同上。

3.3 三变四母备用电源自投装置

三变四母备用电源自投装置如图 3 所示。

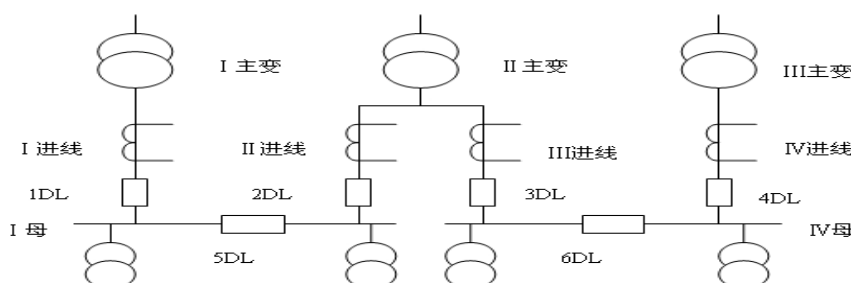


图 3 三变四母备用电源自投装置

这种设计模式下的工作状态是：I、II、III 主变分列运行供四段母线，1DL-4DL 均在使用状态，5DL 和 6DL 在分离状态。I 主变失去电流和电压，1DL 无电流，开启备投动作。当 1DL 和 5DL 使用时，3DL 断开，6DL 闭合；II 主变失去电流和电压，准备开启备投动作，使 2DL 和 3DL 断开，5DL 和 6DL 闭合。II、III 主变过程同上

4 备用电源自投装置的闭锁设计

4.1 电压闭锁

备用电源自投起动条件就是主电源母线无压和备用电源线路有压。当主电源开关因故跳闸时，母线电压会变成备用电源的电压，如果母线无压的定值偏小，就会导致备用电源自投装置无法启动，此时应适当提高检母线无压定值，保证备用电源自投装置能够正常工作。

4.2 电流闭锁

当主电源母线无压处于条件时，如果遇上回路空气开关误分或短路跳开这两种情况，就容易造成备用电源自投装置误动。装置最好选择三相电流，这样能保证备用电源自投装置的安全性，负荷电流

不应过大,防止在轻负荷情况下电流闭锁无法实现。

4.3 保护闭锁

当低压侧母线出现故障时,应使备用电源自投装置自动闭锁,防止再给发生故障的位置送电,进一步加剧设备的损坏,不仅会给电力企业带来损失,还会影响正常的生产生活。当在高压侧采用内桥方式进行接线时,其内部故障时应闭锁内桥备用电源自投装置。对于进线备用电源自投装置,均要设置电流保护装置,这样才能保证备用电源自投装置在发生供电事故时能够及时对供电装置进行保护,避免造成严重的经济损失。

4.4 开关量闭锁

备用电源自投装置可以根据不同的开关量设置不同的闭锁程序。线路备投时,主电源开关在合位,各电源开关在分位;桥、母联自投时,主、备电源开关在合位,桥、母联开关在分位;主变备投时,主电源主变各侧开关在合位、备电源主变各侧开关在分位。这样当所有的条件满足时就能启动闭锁程序,保护供电装置。

5 备用电源自投装置的功能扩展

随着技术的不断发展,它已经不仅仅局限于关闭主电源开关,开启备用电源这一简单过程,在实际工作中它还具备以下功能:

5.1 充电保护

当备用电源自投装置设有母线充电保护功能时,可以实现简单的过流、速断保护,当母线充电时可以实现开关保护。

5.2 过流闭锁

当流进主电源开关的电流超过规定限度时,备用电源自投装置会启动过流闭锁程序,以此来实现对主电源的保护,避免造成系统设备的再次受到短路电流冲击。

5.3 偷跳备投

当进行过流保护动作跳主电源开关这一工作时,启动备用电源自投装置的闭锁功能,对主电源加以保护,防止主电源在这一过程中出现故障。

5.4 旁路代线路时的备自投

数字式备用电源自投装置带有可编程的输入接口和输出接点,用户可以灵活根据自身的要求来制定相应的编程逻辑,备用电源自投装置的各种动作能够满足电力企业的实际供电需要。在这一过程中

要充分考虑备用继电器和接点输入、输出的实际工作状态,实现旁路代线路备自投功能。

5.5 主电源常供方式的备自投

通常情况下,用户选择备用电源自投装置常规设计方案多数为一主一备方式,这样当主工作电源消失时,备用电源就会自动投入使用,保证供电的正常进行。而对于传统的备用电源自投装置来说,当工作电源恢复正常后,不能实现工作电源的自动投入。但是在现阶段,大部分用户由于主要电源与备用电源之间的电价差而需要主电源恢复正常后,自动断开备用电源的功能。

6 结束语

随着时代的发展,数字式备用电源自投装置的技术水平还将进一步提升,它的应用范围也会越来越广,与传统电磁型备用电源自投装置相比,数字式备用电源自投装置具有其无法超越的优越性。为了满足更多用户要求,保证数字式备用电源自投装置可靠、稳定运行,还要对其软硬件系统进行整体设计,不断提升它的稳定性和可靠性。

参考文献:

- [1] 顾曹新.备用电源自投装置可靠性设计[J].中国科技信息,2005(15).
- [2] 刘华毅,何霖.浅析备用电源自投装置应用中应注意的特殊问题[J].科技风,2009(19).
- [3] 吴继兵.变电站新型备自投装置的研制[D].华北电力大学,2013.
- [4] 汪媛,齐大勇,沈倩.备用电源自投装置在变电站的应用[J].山东电力技术,2005(01).
- [5] 纪静.备用电源自动投入时电网动态过程分析与控制策略研究[D].重庆大学,2007.

作者简介:

叶娟(1977-),女,江苏无锡人,本科,高级工,17年从事配网调度工作,有着丰富的运行工作经验。