

Analysis of 220kV Main Transformer Cooling Equipment All Stop

ZHAO Jian-bo, WANG Yu-sheng, ZHAO Zhong-yi

(Henan Pingdingshan Power Supply Company, Pingdingshan 467001, China)

pdsxcq@sohu.com

Abstract: This article describes the inspection, analysis and processing of the cooling equipment all stop of a forced oil circulation oil-cooled 220kV transformer, analysis of the air-cooled unit full stop without reported any fault signal malfunction. Automatic air-cooled input control circuit and delay start tripping if cooling equipment full stop circuit were modified. The maloperation and misoperation of transformer air-cooled all stop secondary circuit was solved. The hidden danger to the main transformer safe operation was removed.

Keywords: forced oil circulation oil-cooled; cooling equipment; all stop; analysis; secondary circuit

220kV 主变风冷装置全停故障原因分析

赵剑波, 王予生, 赵忠义

(平顶山供电公司, 河南 平顶山 467001)

pdsxcq@sohu.com

【摘要】本文介绍了一起运行中的一台 220kV 强油风冷变压器风冷装置全停故障的检查、分析和处理, 分析了风冷装置全停而未报任何故障信号的原因, 并对风冷装置自动投入控制回路、全停延时跳闸启动回路进行了改造, 解决了变压器风冷装置全停故障二次回路误动、拒动的问题, 消除了影响主变安全运行的事故隐患。

【关键词】强油风冷; 风冷装置; 全停故障; 原因分析; 二次回路

1 前言

2005 年 4 月, B#2 主变压器强油风冷装置突然全停, 未报任何故障信号, 所幸运行人员及时发现, 未出现严重后果。虽然近几年 220kV 及以上大型主变压器冷却方式已多不再采用强油风冷, 但电力系统中仍有不少安装有强油风冷的 220kV 主变压器在运行, 强油风冷主变压器冷却装置的正常运行显得尤为重要。

2 风冷装置全停经过

2.1 B#2 主变负载能力及风冷运行规定

BF 变电站安装运行有 2 台 220kV 主变, 容量均为 120MVA, 冷却方式均为 ODAF (强油风冷)。B#2 主变型号 SFPSZ7-120000/220, 配备有五组风冷装置, “I 工作电源故障”、“II 工作电源故障”、“风冷装置故障”、“备用风冷装置故障”等信号齐全, 设有冷却装

置故障全停保护。

冷却装置故障全停保护: (1) 若风冷装置全停故障时主变上层油温达 75℃时, 20 分钟后, 1BSJ 常开接点闭合跳开主变各侧开关, (2) 若此时变压器上层油温未达 75℃时, 30 分钟后, 2BSJ 常开接点闭合跳开主变各侧开关, 使变压器停运。

2.2 检查处理经过

2005 年 4 月 8 日上午, 运行人员在巡视时发现, 正常运行的 B#2 主变风冷装置全停, 运行人员跑回主控室, 检查 B#2 主变无任何故障信号报出。

当值值班员立即到 B#2 主变风冷控制箱检查, 发现 B#2 主变风冷 I、II 段电源三相电压正常, 主接触器 1C 在吸合位置, 主接触器 2C 和 I、II 段联络接触器 C 均在失磁状态 (未吸合), 各控制保险均未熔断, 电源控制把手 KK 放在 “I、II 工作” 位置。

用万用表测量接触器 1C 上端主进电源电压, AB 间、BC 间、AC 间电压均为 390 伏, I 段电源正常; 测量接触器 2C 上端主进电源电压, AB 间、BC 间、AC 间电压均为 390 伏, II 段电源正常; 测量接触器 1C 下端电压, AB 间 390 伏、BC 间 230 伏、AC 间 230 伏, A 相对地电压 230 伏、B 相对地电压 230 伏、C 相对地电压 0 伏, 确定接触器 1C 的 C 相主接点不通。检查 2RD 未熔断, 测量 2FJ 线圈两端电压为 230 伏, 2FJ 常开接点未吸合, 证明 2FJ 继电器线圈烧坏断线, 致使接触器 2C 失磁, 由于接触器 1C 的 C 相触点不通, 联络接触器 C 也不会切换 (见下图 1)。

为使主变风冷系统尽快恢复正常运行, 运行值班人员强行将 B#2 主变风冷 II 段电源接触器 2C 和联络接触器 C 卡住接通电源, 使 B#2 主变压器风冷系统暂时恢复运行, 确保主变安全运行。

3 原因分析

3.1 风冷装置全停故障原因

从主变风冷控制回路图 (见附图 1) 可以看出, 由于接触器 1C 的 C 相主触点不通, 2FJ 线圈断线。接触器 1C 线圈虽处在励磁状态, 由于接触器 1C 的 C 相不通, 从 3RD 至接触器 C 线圈回路无电压, 联络接触器 C 不动作, 风冷电源 II 段上的潜油泵和风扇电机均停止运行。在风冷电源 I 段上的潜油泵和风扇电机也都因为 C 相缺相, 热耦继电器动作而停止运行, 导致风冷装置全停故障。

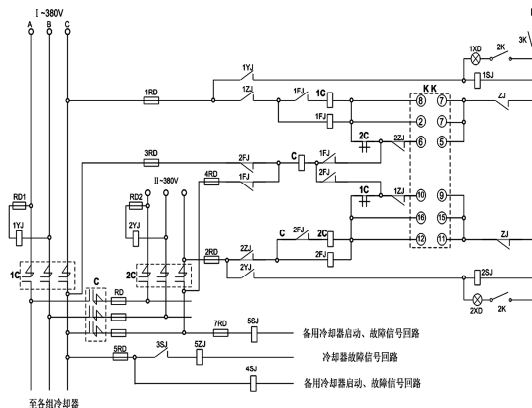


Figure 1: B # 2 Main and strong oil cooling control wiring diagram

图 1: B#2 主变强油风冷控制接线图

3.2 未报信号原因

1) 由于 1SJ、2SJ 开接点正常闭合, 1、2ZJ 线圈励磁, 1ZJ、2ZJ 常闭接点开位, “I、II 工作电源故障

“信号无法报出 (见图 1、图 2)。

2) 由于接触器 1C 的 C 相主触点不通, 且接触器 1C、2C 的控制电源及备用风冷装置启动回路和信号回路的继电器 4SJ、5SJ、5ZJ 均取之 C 相, 导致 “备用风冷装置故障”、“风冷装置故障” 信号均无法报出 (见图 2), 不能提示值班人员进行处理, 其后果非常严重。

3.3 主变三侧开关未跳闸原因

风冷装置全停故障时接触器 1C 线圈励磁, 接触器 1C 常闭接点不会闭合, 风冷装置全停延时跳闸启动回路不通 (见图 2), B#2 主变风冷装置全停延时跳闸启动回路 1BSJ、2BSJ 不启动 (线圈不带电), 因此 B#2 主变三侧开关不会跳闸。

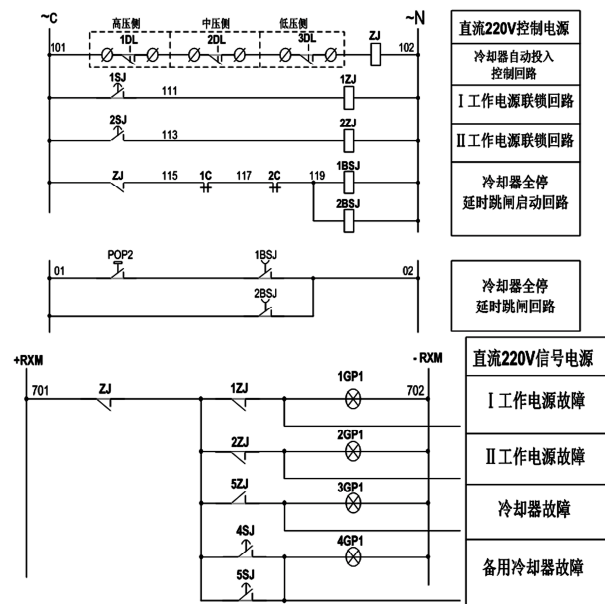


Figure 2: Air-cooled fully-stop trip delay start circuit, tripping circuit, signal circuit diagram

图 2: 风冷装置全停延时跳闸启动回路、跳闸回路、信号回路图

4 风冷装置全停故障检查处理中发现问题及改进

1) 检查中发现的问题, 错将风冷装置自动投入控制回路、风冷装置全停延时跳闸启动回路接入主变风冷控制交流 220V 电源控制 (见图 2), 这种接线方式存在着严重的不合理性。

2) B#2 主变风冷装置自动投入回路、风冷装置全停延时跳闸启动回路改进

将其原有的交流控制回路拆除, 把 B#2 主变风冷

装置自动投入回路、风冷装置全停延时跳闸启动回路改为直流 220V 电源控制。改进后的风冷装置自动投入控制回路、全停延时跳闸启动回路、跳闸、信号回路见图 3。

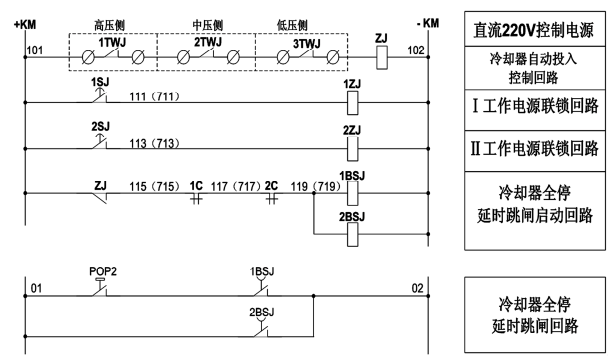


Figure 3: The improved automatic control loop air-cooled unit, full stop, start delay tripping circuit-wide plan
图 3: 改进后的风冷装置自动投入控制回路、全停延时跳闸启动回路全图

5 结束语

通过对 B#2 主变风冷装置全停故障原因的检查、分析和处理,从中发现了风冷装置自动投入控制回路、风冷装置全停延时跳闸启动回路存在的问题,及时对风冷装置自动投入控制回路、风冷装置全停延时跳闸启动回路进行了改进,改进后解决了变压器风冷装置全停故障二次回路误动、拒动的问题,彻底解决了影

响变压器安全稳定运行的隐患,多年来运行状况良好。

由于强油风冷主变压器控制回路元件在运行中会经常出现一些异常,如 I、II 工作电源进行切换试验时不能正常切换,继电器线圈断线、接触器接触不良等。对强油风冷主变压器运行中,应定期检查控制回路和试验切换回路是否完好,以便及时发现问题及时处理;同时,加强对主变压器强油风冷控制装置巡视检查;检查装置内部的继电器有无发热、触点接触不良、抖动、接线松动、端子排发热现象等,确保主变压器正常运行。

References (参考文献)

[1] AI new issue editor of "abnormal operation of substation equipment and incident handling." Beijing Science and Technology Press, 1993.05.
艾新发主编《变电设备异常运行及事故处理》. 北京科学技术出版社 1993. 05。
[2] Zhang Lianbin Wang Sheng et al, "Abnormal running instance of transforming and processing." Printing permission information within Jilin Province No. 8064 No. 1987.
张连彬 王树声等编《变电常见异常运行实例分析与处理》. 吉林省内部资料准印证第 8064 号 1987。
[3] Yuan, Guangdong Electric Power Research Institute, is the blog series, "power plant and electrical substation secondary circuit technology." China Electric Power Press, 2004.04.
广东电力试验所 袁乃志编《发电厂和变电站电气二次回路技术》. 中国电力出版社 2004. 04。