

CSC - 121A 数字式综合重合闸及断路器辅助保护装置在黄金坪水电站中的应用

余幽林

(四川大唐国际甘孜水电开发有限公司,四川康定 626001)

摘要:从装置的硬件结构、工作原理、系统特性与特点等方面对四方公司出品的 CSC - 121A 综合重合闸及断路器辅助保护装置进行了介绍,可供电力系统元件数字式继电保护装置的研制开发单位与使用单位参考,介绍了该装置在黄金坪水电站保护中的应用情况。

关键词:黄金坪水电站;综合重合闸及断路器;辅助保护装置;硬件结构;工作原理

中图分类号:TV7;TV735

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2016)02-0019-03

1 概述

CSC - 121A 数字式综合重合闸及断路器辅助保护装置是由单片机实现的数字式保护装置,主要适用于 220 kV 及以上电压等级的一个半断路器接线方式。该装置包括综合重合闸、失灵保护、死区保护、充电保护、三相不一致保护等功能元件,可以满足一个半断路器接线中综合重合闸和断路器辅助保护按断路器装设的要求。

2 该装置的硬件配置

CSC - 121A 数字式综合重合闸及断路器辅助保护装置采用功能模块设计思想,不同的产品由相同的各功能组件按需要组合配置,实现功能模块的标准化。采用带有锁紧装置的插拔式功能组件,包括交流插件、CPU 插件、管理插件、开入插件 1、开入插件 2、开出插件 1、开出插件 2、开出插件 3、电源插件,另外在装置面板上配有人机接口组件。

2.1 交流插件

交流插件共设置四个交流电流变换器和四个交流电压变换器,分别为 IA、IB、IC、3I0、UⅠXA、UⅡXB、UⅠXC、UⅡX。

(1) 保护相电流变换器有两种类型:额定输入电流为 5 A,线性范围为 100 mA ~ 150 A;额定输入电流为 1 A,线性范围为 50 mA ~ 30 A;

(2) 交流电压仅供综合重合闸检无压或检同期用,每路均可接额定值 57.74 V,也可接 100 V。

2.2 CPU 插件

CPU 插件简化原理图见图 1。

收稿日期:2015-12-31

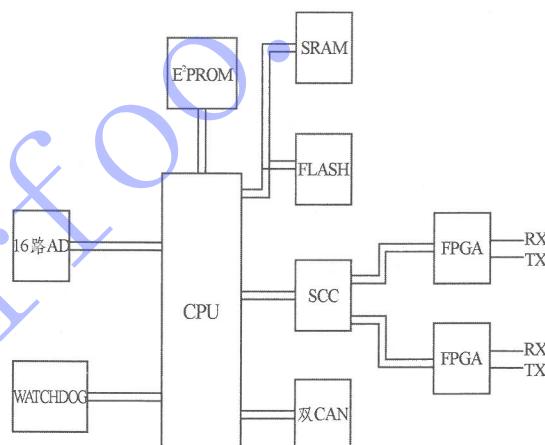


图 1 CPU 插件简化原理图

CPU 插件由 MCU 与 DSP 合一的 32 位单片机组成,具有保持总线不出芯片的优点,程序完全在片内运行,内存 Flash 为 1M 字节, RAM 为 64 K 字节。该插件为装置的核心插件,能够完成断路器保护功能、A/D 变换、软硬件自检等。保护模拟量内有 Ia 和 IaR、Ib 和 IbR 等,其区别是同一路模拟量有两路 A/D 采集以做备份和 A/D 自检, IaR、IbR 后缀大写字母“R”的模拟量起备用和自检作用。

2.3 管理插件

管理插件也叫通信插件,其原理见图 2。

管理插件是装置的管理和通信插件,为承接保护装置与外界通信及交换信息的管理插件,如与面板、PC 调试软件、监控后台、工程师站、远动、打印机等的联系,根据保护的配置组织上送遥测、遥信、SOE、事件报文和录波信息等。管理板有两路 LON 网口、两路 RS485 口和两路高速的电以太网接口,

可根据需要设置以满足不同监控和远动系统的要求。另外,管理板上设置有 GPS 对时功能,可满足

网络对时、脉冲对时、IRIG - B 码对时方式的要求,还配有串行打印口。

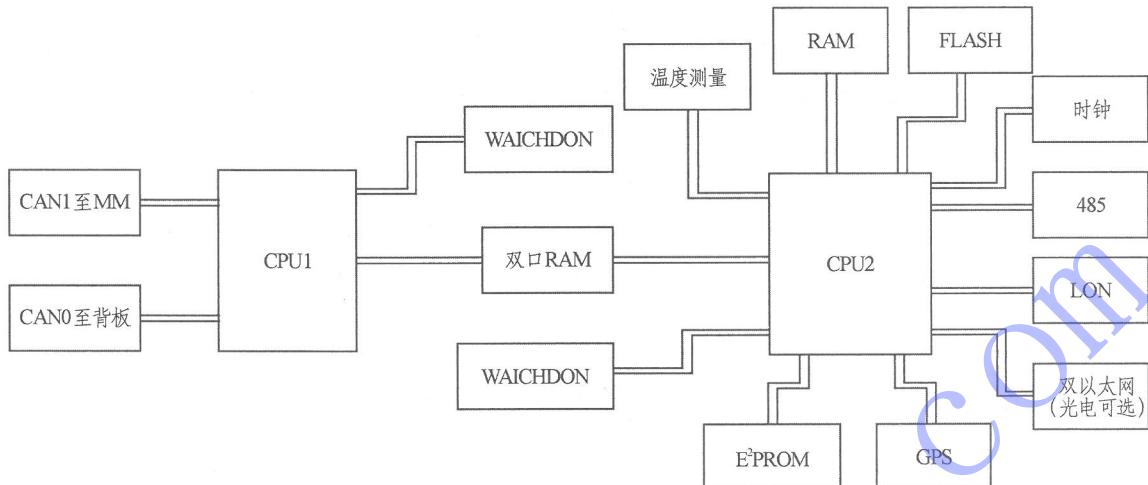


图 2 管理插件原理图

2.4 开入插件

设置了两个开入插件。插件 1 主要接入装置保护压板和有关重合闸的开入量;插件 2 主要接入有关功能需要的跳位和跳闸信号开入量。该插件可提供弱电和强电两种开入。在没有特殊要求的情况下,所有开入均按弱电开入配置,开入插件对各路开入回路进行实时自检。

2.5 开出插件

该装置设置了三个开出插件,用于输出失灵跳闸、合闸出口、跳闸出口及信号触点等。

开出插件 1 其跳闸出口均针对本断路器的出口。失灵瞬跳功能驱动该插件各分相跳出口;过流保护动作驱动两个过流保护出口触点及分相跳出口。

开出插件 2 为组合插件,其开出端子接后加速触点分为 I 侧、II 侧。注意:此 I、II 侧需要与跳闸信号的 I、II 侧和接入电压的 I、II 侧统一。沟通三跳触点为常闭触点。其开出端子接输出重合闸出口触点、沟通三跳触点和一些信号触点。所有信号触点均保持和非保持输出。沟通三跳亦为常闭触点。

开出插件 3 端子为失灵保护出口及跳闸信号,失灵保护出口为开关失灵后跳相关断路器的失灵保护跳闸出口。

2.6 电源插件

该装置的电源插件采用开关电源,该插件输入直流 220 V 或 110 V,输出 5 组电源,可提供两路 +

24 V 及 ±12 V、+5 V 电源,但只有开入 24 V 经端子输出。两组 +24 V 作开入、开出板电源; ±12 V 作模拟量用电源; +5 V 作 CPU 逻辑用电源。

3 工作原理

保护 CPU 软件包括主程序、采样中断程序和故障处理中断程序。

正常工作时运行主程序,主程序完成装置的硬件自检、投切压板、固化定值、上送报告等功能。每隔一个采样间隔时间执行一次采样中断程序,进行电气量的采集、录波、突变量启动判别等。故障处理中断也是每隔固定时间执行一次,完成保护逻辑、TA 异常判别等。若有异常发生则发出相应的告警信号和报文。TA 断线检测方法为当零序电流大于零序电流启动值且持续 12 s,则判断为 TA 断线,并告警。

对于普通告警,发出信号提示运行人员注意检查处理。对于危及保护安全和可靠性的严重告警在发出信号的同时闭锁保护出口。发生故障时,在故障处理中断时完成相应的保护功能,直到整组复归、返回正常运行的程序。

4 CSC - 121A 数字式综合重合闸及断路器辅助保护装置在黄金坪水电站中的应用

黄金坪水电站为新投产电站,采用单机单元接线方式,主变高压侧均无断路器,#1、#2、#3、#4 主变分别共用 500 kV 母线断路器,500 kV 母线为三角形接线方式。全厂共设置了 3 台 500 kV 断路器,

每台断路器配置一套 CSC - 121A 数字式综合重合闸及断路器辅助保护装置。500 kV 母线断路器配置了以下保护功能：

- * 失灵保护
- * 死区保护
- * 充电保护
- * 重合闸
- * 三相不一致保护

在上述保护功能中保护 CT 均取自断路器 CT, 用于保护启动判别, 其中保护启动判别有电流突变量启动、零序电流启动、负序电流启动, 任一启动元件启动后能够开放整组保护装置的正电源, 从而有效地提高了保护动作的可靠性; 同时亦用于保护出口判别。保护 PT 则取自母线电压和线路电压, 主要用于重合闸。

失灵保护主要应用于本断路器失灵, 分为三个阶段: 保护跳闸瞬时重跳、线路保护单跳延时三跳、开关失灵延时跳相关断路器。当失灵保护启动后, 收到单相跳闸命令且相应电流大于失灵高定值, 则瞬时重跳本断路器该相。装置设置三跳回路用以提供单跳延时跳三相的功能从而形成瞬时重跳、延时三跳本断路器、延时三跳相关断路器。两种三跳方式在整定时间上有一定的配合, 三跳本断路器整定时限小于延时三跳相关断路器。失灵保护采用该方式, 能够更好地作用于失灵断路器, 缩小故障范围。

充电保护主要为母线充电时提供保护功能, 其原理为相过流保护, 分为两段。其中 I 段可选择长期投入或短时投入, II 段则为长期投入方式。黄金坪水电站 I、II 段均为长期投入方式, I 段整定值较大、II 段整定时间较长, 能够很好地防止保护误动。

死区保护则充分保护了断路器和 CT 之间的

范围, 避免了在保护范围上存在死区, 进而提高了保护的灵敏性。

重合闸有三种检定方式, 即: 检同期、检无压、非同期, 黄金坪水电站采用非同期重合方式, 不经检定同期条件和无压条件, 虽然重合时可能对系统造成冲击, 但是能够更快地进行重合闸, 进而减少对系统和设备的影响。另外, 重合闸方式为单相重合闸, 能够很好地避免单相动作时三相跳闸或重合, 进而减小了故障影响范围。

三相不一致保护可经零序电流、负序电流和三相跳位不一致开放, 还可经重合闸启动闭锁。当有三相跳位不一致辅助触点开入且单相重合闸闭锁时, 电流元件启动则保护开出。黄金坪水电站 GIS 汇控柜也带有三相不一致保护, 可与断路器辅助保护相配合, 能够更加可靠地出口三相不一致保护。

5 结语

经过安装调试和三个多月的运行, 充分感受到四方公司出品的 CSC - 121A 数字式综合重合闸及断路器辅助保护装置运行可靠、无故障率。鉴于该保护装置为成熟产品, 故在调试和使用时均非常方便, 其保护逻辑判断的严密性和全面性充分保证了故障时能可靠动作、非故障时不误动。

此外, 该保护装置具有完整的事件记录, 可保存动作报告、告警报告、启动报告和操作记录不少于 2 000 条, 停电不丢失。大容量的故障录波、兼容 COMTRADE 格式、储存容量达 4 Mbyte、全过程记录故障、可以保存不少于 24 次录波、可选择数据或图形方式等功能为事故分析提供了有利的帮助。

作者简介:

余幽林(1991-), 男, 四川广安人, 助理工程师, 学士, 从事水电工程建设技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

四川省水力发电工程学会召开 2016 年四川水电研讨会

暨 2015 四川水力发电科学技术奖颁奖典礼

2016 年 1 月 29 日, "2016 年四川水电研讨会暨 2015 四川水力发电科学技术奖颁奖典礼" 在成都金牛宾馆召开。学会常务副理事长兼秘书长吴世勇、副理事长兼副秘书长伍康定和来自省发改委、省住建厅及学会会员单位代表共 50 余人参加了会议。会议由学会副理事长兼副秘书长伍康定主持。学会常务副理事长兼秘书长吴世勇在会上致辞, 四川省发改委副巡视员艾明建作了关于四川水电发展的讲话。会议对获得 2015 四川水力发电科学技术奖一、二、三等奖的项目颁发了的获奖证书, 并进行了表彰奖励。"2015 四川水力发电科学技术奖" 系四川省水力发电工程学会建会 34 年来首次对四川水力发电科学技术进行表彰奖励。