

# 交流控制电源UPS在宝珠寺水电厂的应用

朱志强

(宝珠寺水力发电厂, 四川 广元 628003)

摘要: 介绍了UPS电源在宝珠寺电厂的应用, 对UPS的工作原理、保护限制功能、运行监视、抗干扰措施进行了详尽阐述, 提出了存在的问题和改进的措施。

关键词: 宝珠寺水电厂; UPS; 整流; 逆变; 应用

中图分类号: TV 736

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(1999)增-0077-02

## 1 概述

在发电厂中, 各种设备及装置均需要可靠的操作电源。交流控制电源采用不间断电源UPS已成为一种趋势, 它可以产生频率、电压高度稳定、波形标准的交流电源, 以满足计算机系统、自动化设备及精密电子仪器等对供电质量的要求。我厂两套UPS交流控制电源是洪山电工技术研究所专门为宝珠寺水电厂生产的操作电源系统的交流部分, 采用大功率自关断模块和微型计算机技术, 以进口逆变器整机为核心, 与厂用直流220V相连, 不需另配蓄电池组。由于UPS使用了计算机及数字控制技术, 克服了模拟电路的缺点, 具有优良的控制调节品质, 丰富的限制保护功能, 完备的信号, 使用及维护简便, 运行稳定, 可靠性高。它为我厂4台机组LCU、PLC和机组保护、故障录波器、坝顶厂用电、10kV和400V信号监测、10kV保护、220kV保护、坝顶闸门控制、空压机控制、中控室、坝内渗漏排水控制、厂内渗漏排水控制等提供电源。

## 2 系统组成

系统由2面控制用UPS电源装置盘和2面交流配电盘组成。

## 3 工作原理

不间断交流电源UPS的工作原理: 原理图见图1。一般情况下主用交流电源IAC380V、50Hz经过变压器T1降压隔离, 送到逆变器, 在逆变器内部首先经过第一组可控硅三相全控整流, 变成220V直流, 和蓄电池220V直流相联后, 再经过第二组可控硅逆变, 逆变器输出纯净的50Hz交流电源, 再经过变压器T2隔离, 成为稳定的三相380V交流电源供负载使用。正常工作时, 如果经整流的直流电压高于蓄电池220V电压, 由于在蓄电池回路有反堵塞二极管的作用, 不会造成对蓄电池的损害; 如果经整流的直流电压低于蓄电池220V直流电压, 则由蓄电池组给逆变可控硅供电。当主用交流电源IAC

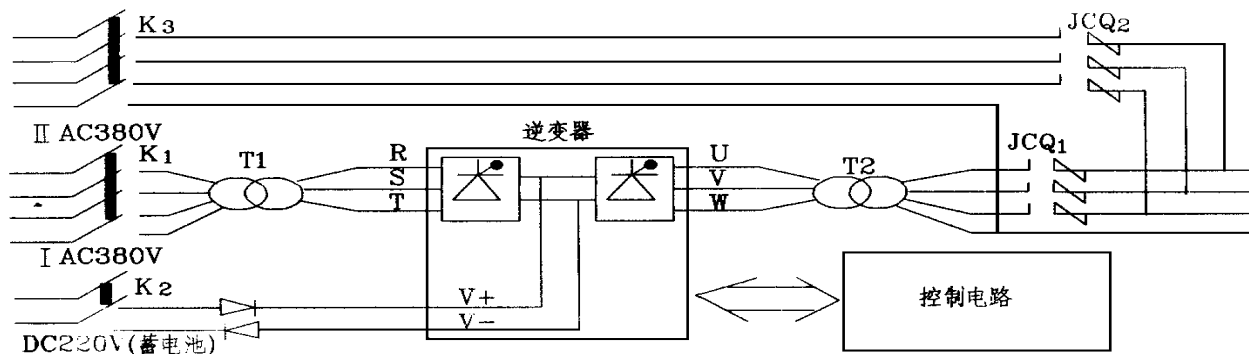


图1 不间断UPS电源工作原理图

380 V 故障, 则完全由蓄电池组供电。如果逆变器故障, 备用交流电源 IAC 380 V、50 Hz 将通过接触器联锁后, 自动投入运行, 供给负载电源, 故障排除后, 将备用电源退出。

UPS 交流控制电源配电盘工作原理: 本盘可分为两部分, 一部分是将厂用交流 380 V 和厂用直流 220 V, 与此同时, 另一部分将 UPS 的输出接至盘内母线, 利用一系列开关控制, 提供 7 路 380 V 交流和 8 路 220 V 交流电源, 并有灯光指示, 显示供电情况。

## 4 保护限制功能和报警、信息显示

UPS 的高可靠性, 主要是由于其丰富的保护限制功能和功率元件的可靠性决定的。UPS 的保护功能如下:

(1) 输入、输出快熔保护。逆变器内部主熔断器保护。

(2) 输入、输出过压保护。大于额定电压 25% 或有能量从 UPS 输出端反向馈入逆变器时故障显示。

(3) 交流、直流输入欠压保护。小于额定电压 15% 时故障显示。

(4) 输出过流保护。一般在输出短路情况下出现故障显示。

(5) 电源故障保护。

(6) 功率元件过热保护。在输出过载情况下, 电子热继电器动作。

以上保护动作, 能在逆变器 LED 数码管上显示故障, 控制器采集到电压越限, 通过计算改变可控硅导通角, 自动进行调节, 并能记忆最近 5 次的故障原因。

通过 MNB (绿灯)、SW 1 (红灯)、SW 2 (红灯) 三只指示灯的不同方式的组合, 显示了 7 种不同的状态信息。

丰富的状态信息、故障显示和故障记忆使得运行、检修维护十分方便。

## 5 正常的运行监视

UPS 的盘体上部有输入、输出电压、电流表计监视。输入、输出和各负载开关都有灯光显示其实际位置。控制面板上有输出过压 W 1、交流输入欠压 W 2 和直流输入欠压 W 3 的保护值, 3 个信号指示灯 L 1、L 2、L 3 分别表示开关电源、电压变送器电源和电量变送器电源指示。通过信号上送在监控计算机

上可以观察到 UPS 输出电压、频率、IAC 交流和直流电源消失、逆变器运行、逆变器故障等信号。

## 6 UPS 系统的抗干扰措施

UPS 的主用交流电源由降压变压器 T 1 和逆变器隔离, 交、直流电源由可控硅隔离, 避免了直流接地的问题; 逆变器的输出经 T 2 隔离后送交流电源配电盘。由于输入电源与输出电源之间经过几次隔离, 输入电源的干扰不会进入交流控制配电盘, 保证 UPS 输出电源的纯净性, 使得没有抗干扰措施的设备也能安全运行; 也避免了由负载接地而引起的设备损坏。

## 7 UPS 电源存在的问题

(1) 我厂两套 UPS 电源相互独立, 1 号、2 号 UPS 虽然供给相同的负载, 但 UPS 的输出为三相交流电, 所以不能同时带同一负荷, 否则将造成三相短路。实际上, 一套 UPS 因逆变器故障退出运行, 另一套 UPS 也不能立即自动投入, 因而 1 号、2 号 UPS 不能互为备用。在运行中是通过 K 3、J C Q 1、J C Q 2 联锁切换, 将 IAC 380 V 送到交流控制配电盘, 直接向负载供电的。这样必然将电力系统的干扰引入控制系统, 增加了事故隐患。

(2) 备用、主用交流电源切换引起的问题及对策: 在主用切换到备用的过程中, 对所供负载将有一个冲击; J C Q 1 和 J C Q 2 的切换时间远大于监控系统、可编程控制器 4~8 ms 断电的要求, 对机组保护和故障录波供电也不可靠, 因此, 可能引发一些难以想象的问题。对此, 我们通过认真分析, 提出了在 LCU、PLC 供电的回路上和对机组保护、故障录波加装小容量的 UPS 电源, 当交流控制 UPS 电源出现故障时, 小型 UPS 电源自动投入。

## 8 结束语

UPS 交流控制电源在宝珠寺水电厂运行已近 3 年时间, 抗干扰能力强、运行稳定可靠、操作方便、维护简单, 显示出了其独特的优点, 值得电力系统推广应用。

作者简介:

朱志强 (1967 年-), 男, 四川邻水人, 宝珠寺水力发电厂生技部, 工程师, 学士, 从事电气技术管理工作