维普资讯 http://www.cqvip.com

电器 测控技术

智能化高压电器的测控技术

西安高压电器研究所 陈振生

TM510.7

2000(1)
7-4

1 概述

1969年美国西屋电气公司的洛克菲勒(Rockefeller)工程师最先研究应用计算机来实现继电保护，以代替变电所传统的机械式、晶体管式继电保护，当时由于微机继电保护装置的价格昂贵，无法进入工业应用。直到七十年代初，大规模集成电路发展，高性能单片机出现且接连降价，使微机保护进入全面工业应用。

《一个变电所控制与保护系统的安装与运行经验》(93年第12届国际供电会议论文集，P1～P42)一文中介绍了一个配有整体化的控制与保护系统的变电站，其控制和保护分两层。第一层是变电所控制单元(UCS)；第二层由不同数量的就地控制单元(UCL)组成，UCL安置在变电所内每一电器回路(即线路、变压器等)上。UCL收集一次回路的各种数据、信息及各部件的逻辑状态、同时执行从UCS对这些部件发出的指令。UCS是系统信息集中单元。

《采用数字化技术的高压/中压变电站的保护与控制设备结构应用于法国电力公司的中压变电所》(1993年12届国际供用电论文集P1～P46)文中提供了采用数字化技术的变电站方案。这个方案的实施与设备的更新和中压配电柜的改造密切相关，将保护、自动重合闸与故障测量装置装入配电柜内，实现对配电柜内电器的检测、控制与保护功能的自动控制，通过装置的数字化接口连接当地电网控制中心。

由此可见，不同的数字化技术变电站实施方案，对电器设备(开关柜)出线和进线的要求是一致的，它能就地控制设备，是传统控制发展为就地控制单元与变电所控制单元的组合。

微机继电保护有三个显著特点：

(1)可靠性高。微机继电保护在正常运行时，不断地进行自检，一旦保护装置本身出现故障，可以立即检出；而一般传统继电保护是没有这种功能的。

(2)灵活及性能优良。微机继电保护的原理是测量、计算和逻辑判断，而将检测的电气量(或电气量派生量：阻抗，差电流等)与动作量整定值比较，超过整定值发出动作讯号。所以只要研究出适当的算法、CPU就能迅速计算出相应的电气量(或电气量派生量)、完成不同功能的保护，如馈线保护、变压器保护或电容器保护。

(3)微机保护装置电磁兼容。微机保护装置都采用微电子器件，其工作信号弱，耐压水平低、易受外界电磁场的干扰而导致被控电器的误动作。微机保护

维普资讯 http://www.cqvip.com

装置的电磁兼容是一个特别重要的问题。

2 保护装置原理介绍

微机保护装置有五个部分组成，即输入回路、中央处理器、人机接口、供电电源、出口回路及开关量输入回路(见图1)。

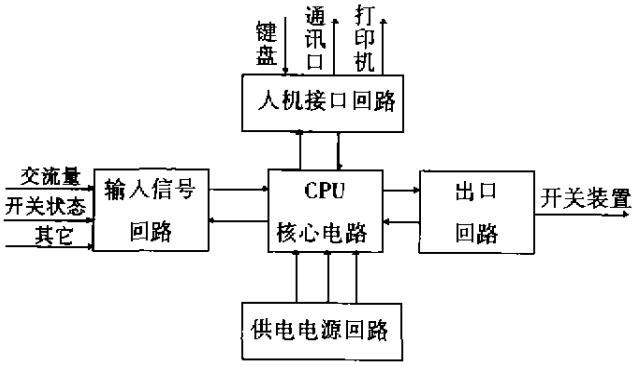


图1 微机继电保护装置结构框图

(1)输入回路。交流输入信号从一次元件电流互感器(CT)和电压互感器(PT)的二次侧，接入交流电路，交流电路把电流或电压变换成相应符合要求的电压幅值，输入级使一次线路与微机保护在电气上是隔离的，且阻抗匹配。输入级还包括有源器件组成的低通电路，以抑制交流信号中的高频分量及干扰信号；由RC元件组成的模拟无源滤波器，其特点是价格便宜，但性能差。

(2)中央处理器。CPU是微机保护的核心，再加上一系列外围芯片(RAM、ROM、E^2ROM等)就构成了中央处理器。完成模拟量至数字量转换(A/D)，然后CPU根据给定软件对输入量进行算术运算，逻辑运算处理后，完成保护决策(随着单片微处理机技术发展，通常将A/D转换器集成在CPU芯片中，如80C196芯片中包含4通道10位A/D转换器)。

软件是微机保护的指挥系统，为了使程序设计结构化，在整个程序中包括很多子程序和函数。

(3)人机接口。为了便于现场人员完成调试(如修改整定值，了解故障情况)，微机保护包括多方面的人机接口回路：键盘、通讯口、打印机与显示装置。

通讯口完成智能开关设备的连接问题，应用于智能开关设备的现场总线有基金会现场总线、Lon works总线、CAN bus总线、Profilbus总线等，至于用什么总线目前国内还没有统一，但是倾向于Lon works总线。

(4)供电电源。电源单元供给微机保护装置工作电源，常用的电源有三种：交流整流稳压、DC-DC和蓄电池。

目前通常采用DC-DC方法，这种方法是DC220V作电源(或220V蓄电池组)，通过直—交逆变振荡、降压、整流、稳压等环节，获得保护装置所需各种电压。

如果变电站只有交流电源，则只要将交流电源整流滤波变成直流输入电源单元。

(5)出口回路及开关量输入回路。微机保护装置出口提供断路器完成合闸、分闸操作讯号，为了有效防止电力系统设备对继电保护装置的干扰，一般采用光电耦合技术，使强电与弱电之间电位隔离。合闸位置、分闸位置等开关量输入，也采用光电耦合器件，完成高低电位隔离及电平转换。

3 介绍ABB公司的SCU(Switch-buy Control Unit)单元

3.1 概述

SCU方块图见图2。SCU是多功能微处理机单元，SCU的四个微处理器(DSP/CP/MC/SP)可以相互联系，并且有自监视功能。

SCU开关柜控制单元的主要部件是32位微处理机，由它进行实时处理。DSP完成保护功能及计算R、M、S，电流值与电压值，DSP(digital signal processor)支持主处理器(main/processor)。

SCU用下面方式与外部连结。

(1)光电耦合开关量输入；

(2)内部电路通过继电器动作被选定的设备；

(3)电流与电压传感器作为模拟量输入，收集诊

维普资讯 http://www.cqvip.com

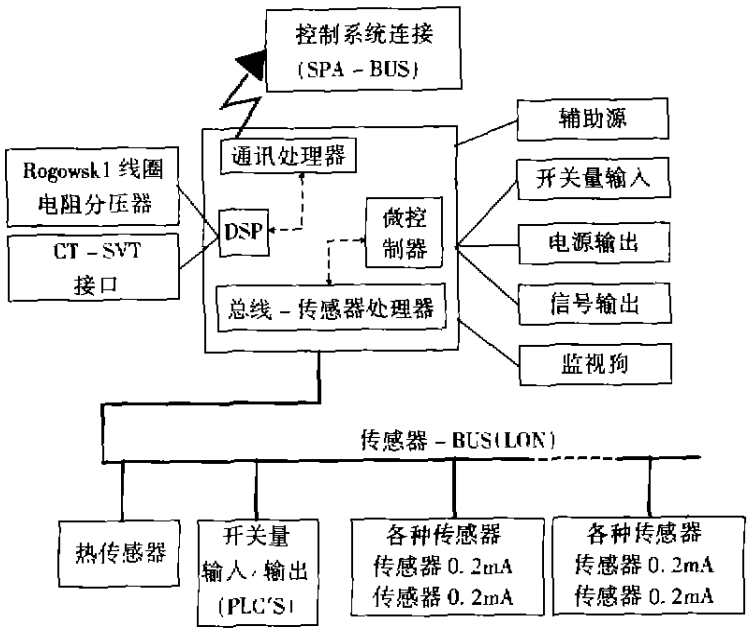


图 2　SCU 方块图

断信息的 LON 总线；

(4)通讯总线。

前面板配置了背光液晶图形显示器及许多按键；SCU 完成了许多应用方面所必需的功能；串口 RS232 置于前面板；通过 RS232 口 SCU 可以与袖珍式 PC 机联结。

3.2　功能

SCU 的设计是基于先进的，且能自诊断的多处理器技术，能完成如下功能。

(1) 保护。ISM(Intelligent Switing Module) 提供了确保配电线特殊负荷的保护。

所有功能被集成在 SCU 单元中，并且能装入适应特殊设备要求的软件。

灵活的，且能远距离检测，表示迈向自适应保护方面的重要成就。

表 1 给出了最普遍情况下的选择。

(2)测量。可测量三相电流、接地电流、地电流、三相对地电压、三个相对相电压、有功功率、无功功率、频率。

(3) 面板自动化功能包括：联结负荷或脱开负荷；绝缘隔离或使线路部分接地后，允许进行维护或改配电线路方式；可以执行就地转换操作或由中央计算机远控。

(4)事件记录。至少 100 个事件及发生时间被 SCU 记录，这些记录能在任何时刻传给中央控制系统。

(5) 诊断与监视。此特点保证 ISM 高可靠性及正确安排维护所必需的功能。所有诊断参数可传给变电站的中心控制系统，预言故障，计算剩余寿命及合理安排维护。

表 1　选择表

相应 ANSI 型号	保护功能	被保护元件与开关											
		A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	C_1	C_2	C_3	D_1	D_2	D_3	E_1
50	最大瞬时相电流	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
51	最大延迟相电流	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
51	IDM、反时限最大相电流保护			·	·		·		·	·	·	·	
79	重合闸最大延迟相电流	·	·	·									
50N-51N	最大单极性电流	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
51N	单极 IDMT		·					·			·		
59	最大瞬时电压		·	·		·		·	·				
59	最大延迟电压		·	·		·		·	·				
27	最小瞬时电压					·							
27	最小延迟电压		·	·		·							
37	失载										·	·	·
45	不平衡负载											·	·

注：A：馈线保护　B：母线保护　C：变压器保护　D：电动机保护　E：电容器保护

http://www.ixueshu.com

维普资讯 http://www.cqvip.com

4 LSA－P型微机保护装置

LSA－P微机保护系统（南京电力自动化研究院）设置了完全独立的、完整的继电保护单元：馈线保护单元，电容器保护单元，变压器保护单元，备用电源自动投入单元等。

馈线保护单元功能：具有电流速断保护、反时限、定时限过电流保护、重合闸、低频减载、事故减载等。

电容器保护单元功能：具有电流速断保护、过电流保护、过电压保护、低电压保护、零序电压保护、电压不平衡保护、电流不平衡保护等。

系统采取模块化设计，系统各保护单元的硬件构成是相同的，不同的软件模块构成功能不同的保护单元。

保护单元的硬件构成原理示意图见图3。由电源及出口模块、交流采样模块、CPU模块、断路器操作模块

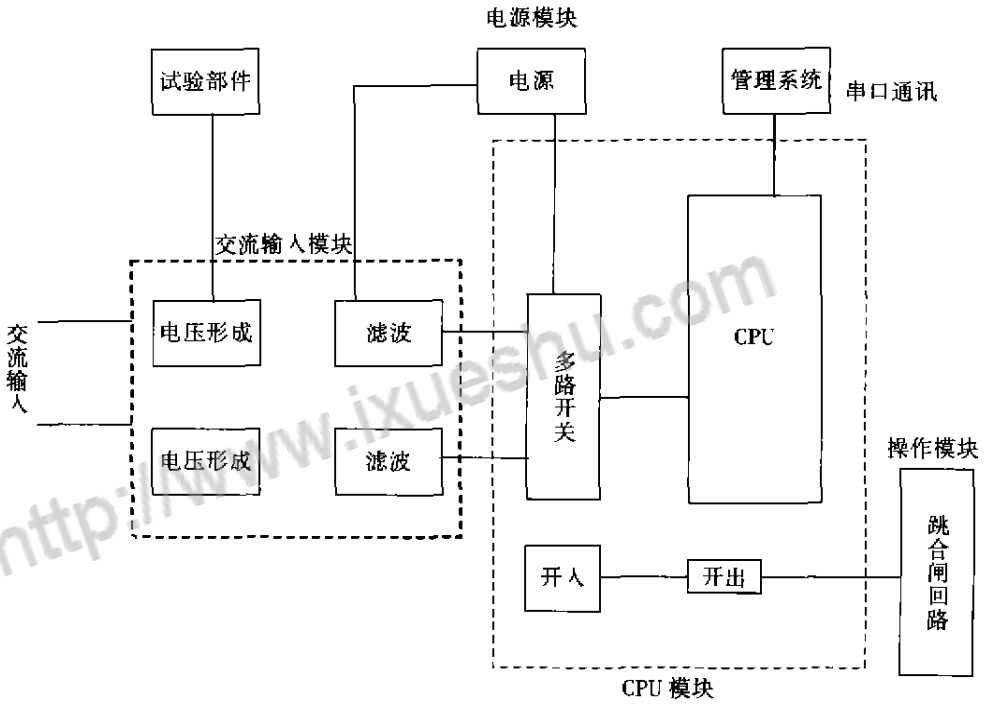


图3 保护单元的硬件结构原理图

组成。

(1)电源及出口模块。由微型开关电源、自检振荡电路、电源消失报警、跳闸及合闸出口继电器、开入开出等回路构成。

(2)交流采样模块。由12路模拟放大和低通滤波回路构成，对交流信号进行数字化之前处理。

(3)CPU模块。CPU模块流程见图4。

它以8098单片机为核心，经DAC0832构成的可编程放大器处理后，使8098片内A/D转换精度提高到相当于1千位。在本模块完成模数变换、计算、逻辑判断到发命令的全过程。还配有通讯口，当指示灯闪烁，说明通讯口正常(绿灯表示发送，红灯表示接收)。

(4)断路器操作模块。由防跳继电器TBJ、手跳继电器STJ、手合继电器SHJ、合闸保持继电器HBJ、跳闸位置继电器TWJ、合闸位置继电器HWJ及手动跳闸按钮S/T、合闸按钮S/H构成，另外还有跳闸位置指示灯、合闸位置指示灯。

维普资讯 http://www.cqvip.com

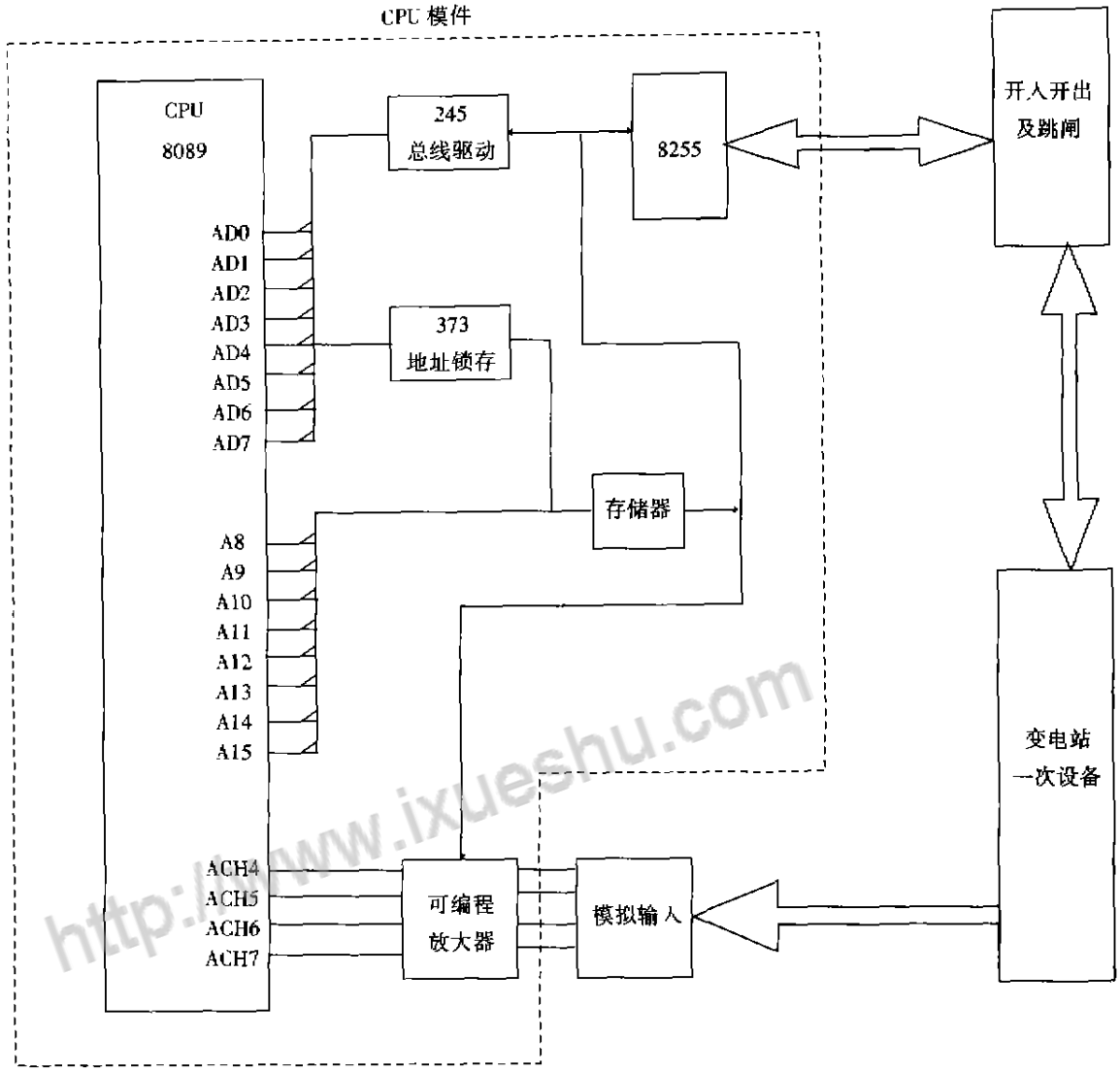


图 4　CPU 模块流程图

香港建设智能化豪宅

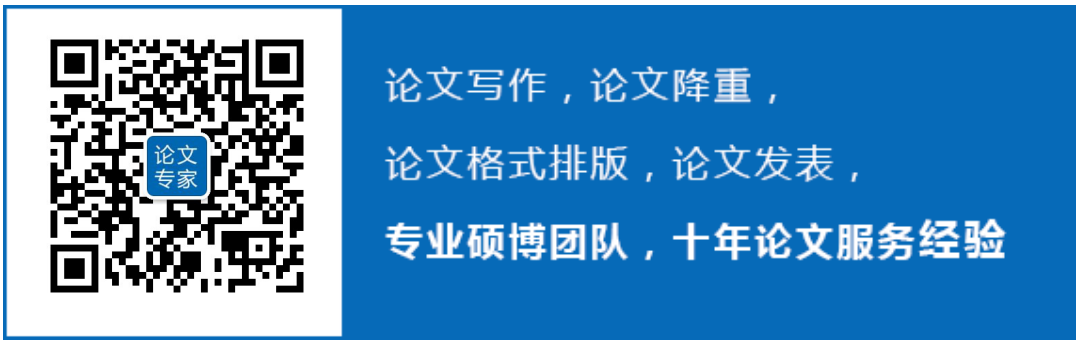
由新鸿基地产与恒基地产联手建造引人高智能的红石勘半岛豪庭，将于近日登场亮相。

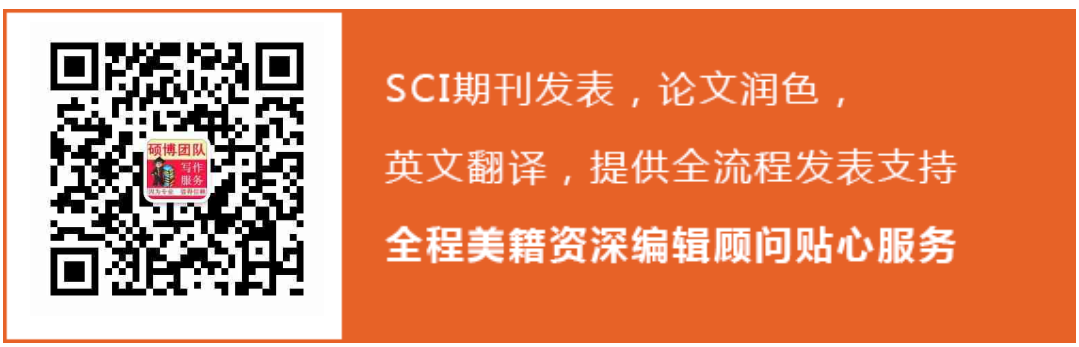
红石勘半岛豪庭是香港首座高智能屋苑，首次铺设 iHON 光纤网络，资讯数据以最高的 Mbps 传递速率，将讯息快速传入每家的互联网络，可令多个家庭成员同时在家中上网，无须安装多条电话线。

iHON 光纤内置电影、卡拉 OK 歌曲，随时为住户提供歌曲及电影。另外，还能提供电子交易银行，令住户理财更方便。

——摘自《中国建设报》

1999. 10. 22 晓　方





免费论文查重：http://free.paperyy.com
3亿免费文献下载：http://www.ixueshu.com
超值论文自动降重：http://www.paperyy.com/reduce_repetition
PPT免费模版下载：http://ppt.ixueshu.com

阅读此文的还阅读了：

1. 未来5年CIO的五个关键技术——关键技术之一：大数据
2. “直流断路器关键技术研究”课题取得重大进展
3. 交互设计与未来发展
4. 智能化小区发展探讨
5. 飞思卡尔半导体以领先技术迎接中国汽车电子市场高速发展——8/16/32位微控制器、模拟电路及传感器通过网络连接提供网
6. 把握电业脉搏——记陕西电力科学研究院高压电器技术研究所副所长王森
7. 论IP高清高速球技术的发展
8. 智能化焚烧——大型智能化废弃物焚烧系统技术探讨
9. 广域网应用交付技术帮助企业实现智能化
10. 智能化高压电器的测控技术
11. 智能化光网络技术探讨
12. 巴彦引进荷兰技术智能养猪填满农民荷包
13. 控制器助力国产电动叉车新发展——访北京几己科控技术有限公司总经理孟凡己
14. 智能化液流量测控技术
15. 测控技术标准体系浅析
16. “智能化输配电关键设备研制及工程应用示范”项目获批

17. 智能化技术在现代建筑中应用的分析

18. SQZ-500型智能气测仪设计与应用

19. 从线传看转向的智能化趋势

20. 关于水稻智能化浸种催芽技术的探讨

21. 浅析我国建设农村电网智能化的关键技术

22. 浅析智能化继电保护技术开发探究

23. 智能化高压设备的技术特征

24. 技术厦工 引领智能工程机械转型升级

25. 基于可再生能源的电动汽车充电设施关键技术

26. 智能化液流量测控技术

27. 第一届电器装备及其智能化学术会议

28. NICE 与 BriefCam公司联手推进视频监控智能化应用

29. 数字化变电站自动化技术在变电站中的应用分析

30. 未来技术前瞻——钻井自动化、智能化

31. 简析周界入侵探测技术在智能建筑中应用的若干问题

32. 高中压开关设备的发展:‘97国际能源(电力)及供应技术和设备展览会参观记

33. 智能化技术在电气工程自动化中的应用价值研究

34. 智能化电机控制的探讨

35. 智能计算已成大势所趋

36. 相变材料在调温纺织品中的研究现状

37. 分析工程机械智能化的技术

38. 国内126kV封闭式组合电器的技术发展

39. 技术的创新

40. 从“书包聊天”看物联网时代

41. 欧联 主推低碳智能家居生活

42. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用论述

43. 云制造服务平台关键技术研究

44. 科技铺就智慧路

45. 高压电器设备绝缘试验技术研究

46. 智能化焚烧:大型智能化废弃物焚烧系统技术探讨

47. 智能化变电站电气二次设计方案探讨

48. 试论建筑智能化过程中的节能

49. 戒骄戒躁智能视频分析市场迎来“百花齐放”

50. 浅析智能视频分析技术在高速公路中的应用