

分布式高压断路器状态在线监测系统

陈向阳 佟为明 杨贺见 袁瑞铭 徐会明 哈尔滨工业大学 (150001)

【摘要】 介绍一种分布式高压断路器状态在线监测系统,该系统具有良好的实时性及扩展容易等优点。

【关键词】 高压断路器 分布式结构

引言

在电力系统中,高压断路器是开关电器中最为重要的一种电器设备。正常运行时可用它来进行倒换运行方式,把设备和线路接入线路或退出运行,起着控制作用;当设备和线路发生故障时能快速切除,保证电网正常运行。因此,高压断路器在电力系统中起着重要作用,其运行状态是电力系统安全运行的重要环节。长期以来,断路器的检修一直依靠一种人为规定:按规定使用时间或开断次数来进行检修。而实际运行中断路器开断的短路电流往往达不到所设计的额定短路电流值,因而断路器的开断能力没有得到充分发挥。因此研制一种在线监测断路器的开断次数和累计开断电流的设备,必将会为断路器的检修提供科学依据,在保证电力系统运行安全性的前提下,尽可能延长检修周期,充分发挥断路器的开断能力。

1 系统基本功能和主要技术指标

1.1 系统基本功能

- (1) 检测断路器开断电流及动作时间;
- (2) 累计断路器开断电流和开断次数;
- (3) 检测断路器三相触头动作的非周期性;
- (4) 可分析断路器触头电流的谐波分量;
- (5) 检测断路器绝缘拉杆的泄漏电流;
- (6) 判断断路器开断时负载阻抗性质。

1.2 系统主要技术指标

- (1) 可扩展能力:系统最大容量不少于对64台断路器的同时监测,用户可根据变电站的实际情况,决定系统的规模。
- (2) 测量精度:0.5级
- (3) 泄漏电流测量范围:0~50 μ A
- (4) 最高分析谐波次数:50次

2 硬件设计

2.1 系统组成与结构框图

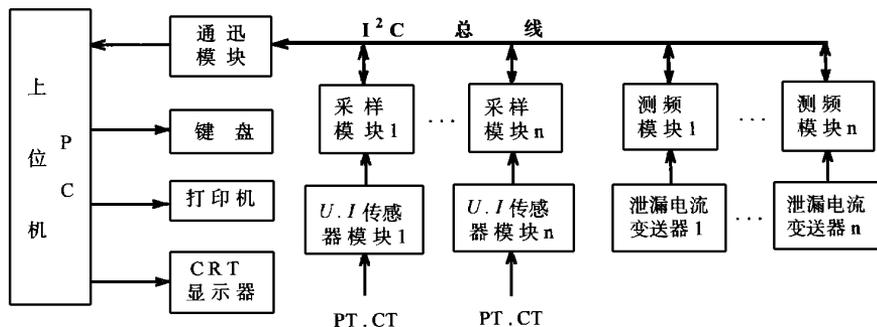


图 1

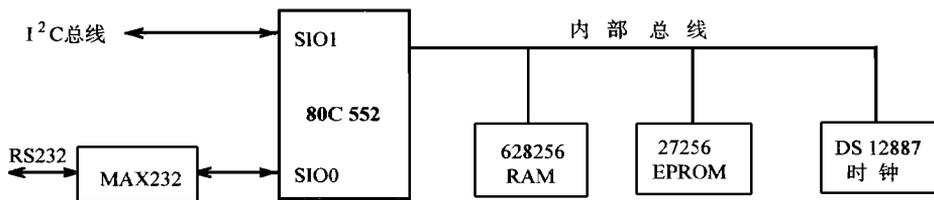


图 2

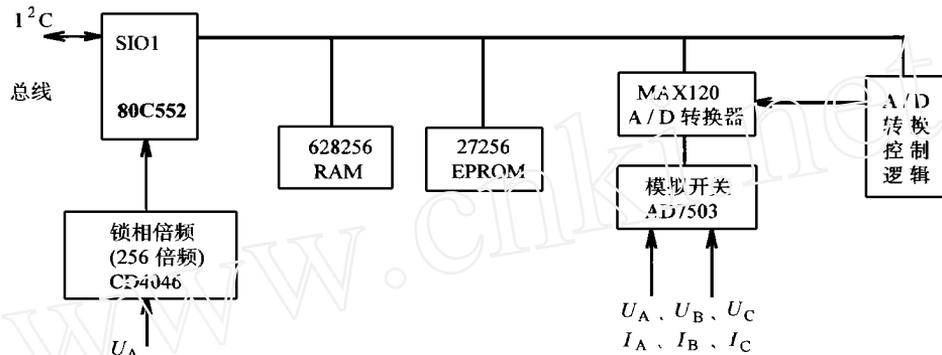


图 3

本系统的硬件设计采用分布式 CPU 结构,符合模块化设计原则,因而具备较高的实时性和扩展容易等特点。系统结构框图如图 1 所示。

上位机选用工业 PC 机,它作为整个系统控制的核心,负责人机操作显示界面、数据分析处理、存储、打印等工作。通过 RS232 口与通讯模块进行数据传输,以获取下位机的各种数据,并向下位机发送控制命令。通讯模块在上位机与下位机采样模块和测频模块之间起着桥梁作用,通过 RS232 口与上位机联络,再通过 I²C 总线与采样模块和测频模块进行通讯联络。每个采样模块负责采样一组三相断路器触头的电压、电流信号。U、I 传感器模块将电网

侧的电压、电流互感器的输出信号变换为 - 5 ~ 5V 之间的交流信号,供采样模块中的 A/D 转换用。电压、电流传感器选用有源磁平衡式电压、电流传感器,因而减轻了电网侧 PT、CT 的负担,且具有较高的频率响应和精度。测频板用于测量频率,因为泄漏电流变送器是将泄漏电流转换为频率信号(0 ~ 10kHz),测频板检测该频率信号,并将其经通讯模块传送至上位机。

由于各功能模块间的通讯是通过 I²C 总线来完成的,因而扩展非常方便。

2.2 通讯模块设计

其原理框图如图 2 所示。

利用 80C552 形成 I²C 总线和 RS232 接口; 628256、27256 用于扩展 80C552 的数据程序空

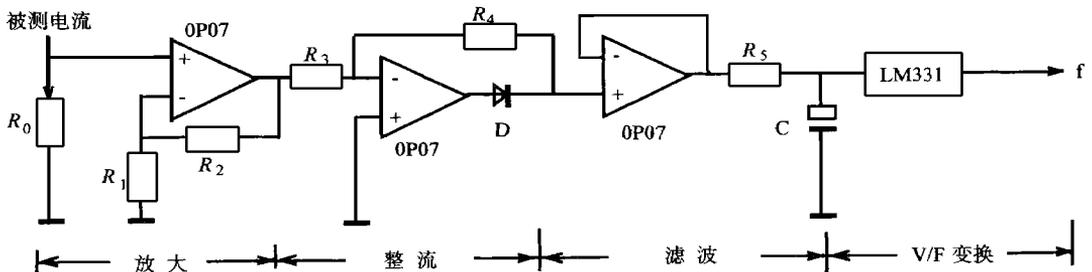


图 4

间;DS12887用作系统时钟,它记录高压断路器分断或合闸的动作时间,并可通过RS232口由上位机对时钟值进行校正。

2.3 采样模块设计

其原理框图如图3所示。

利用80C552形成 I^2C 总线接口,628256、27256扩展了80C552的数据程序空间。A/D转换器选用MAX120,其转换位数为12位,转换时间为 $1.6\mu s$ 。采样是在由CD4046构成的锁相倍频(256倍频)电路控制下进行的,因而克服了工频信号频率微变引起的测量误差。

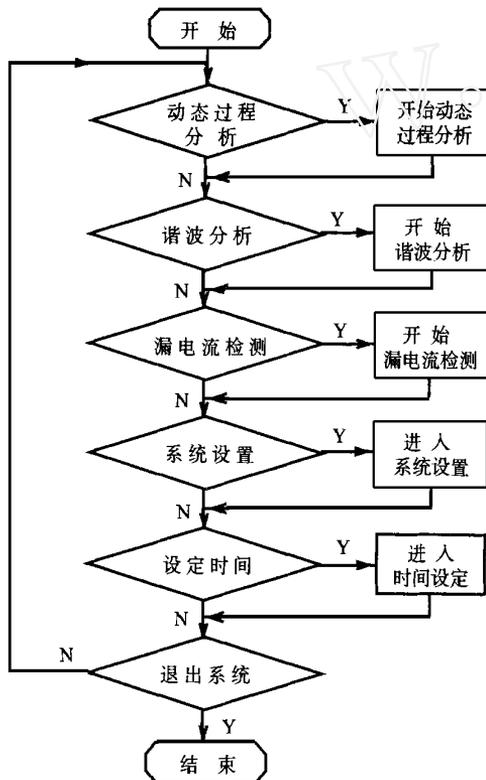


图5

2.4 泄漏电流变送器设计

其电路框图如图4所示。

通过放大、整流、滤波、V/F变换等环节,将被测电流(0~50 μA)转换为频率信号(0~10kHz),以便于远距离传输和测量。

3 软件简介

上位机软件是在WINDOWS下编程的,因而界面友好,功能强大,它主要提供断路器的动作过程分析、谐波分析,数据的存储、查阅、打印,泄漏电流的显示,通讯管理等功能。下位机软件主要完成数据的采集、压缩、通讯等功能。图5为系统主流程图。

4 结论

本文介绍的分布式高压断路器在线状态监测系统,实验表明,具有较高的实时性,扩展容易,数据存储量大,测量精度高,人机界面友好等特点。

参考文献

- 1 周喜章. 单片机在断路器监控中的应用. 低压电器. 1996,6
- 2 何立民. I^2C 总线应用系统设计. 北京航空航天大学出版社,1995,2
- 3 郑子礼. 单片微机及其外围集成电路技术手册. 光明日报出版社,1989,12

陈向阳,男,31岁,讲师,硕士,主要从事电器专业的教学与研究。

佟为明,男,34岁,副教授,博士,主要从事工业自动化与电器专业的教学与研究。

DISTRIBUTED HIGH-VOLTAGE BREAKER STATE ON-LINE OBSERVED SYSTEM

Chen Xiangyang, et al (Harbin Institute of Technology, 150001, Harbin, China)

Abstract Introduced the distributed high-voltage breaker state on-line observed system, the system has good real time and extension.

Keywords High-voltage breaker Distributed construction