

微机保护中人机对话通道接口

张凤伟,李文国

(阿城继电器股份有限公司,黑龙江 阿城 150302)

摘要: 人机对话通道接口现已成为电力系统微机保护产品的重要组成部分。阐述了该接口的硬件原理与软件实现。以 Intel 公司高速 16 位单片机 80C196KB 为核心,选用 DALLAS 公司的 DS12887 实时时钟芯片及 Maxim 公司的 RS485 通讯芯片 MAX1480B,还有上位机通讯接口及打印机接口。软件采用模块编写,包括串行接口、软件定时、高速输入通道位 0、打印机等模块。

关键词: 微机保护; 人机对话; 通道接口

中图分类号: TP334 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2003)03-0073-03

1 引言

随着电力系统的不断发展,微机继电保护产品得到广泛地应用,已成为我国电网安全稳定运行的重要支柱。许多微机保护产品都有人机对话单元,便于值班人员方便、快捷操作及维护微机保护装置,保证系统的正常运行。同时也便于继电保护人员快速、准确分析故障原因。因此,人机对话便成为微机保护产品的“眼睛”,显得非常重要。下面主要介绍 WBZ1 系列微机变电站综合自动化系统中人机对话的通道接口,它主要完成保护单元的故障报告、定值、实时数据、时间等的就地修改、打印及显示,与上位机的数据传送以及与保护板的数据通讯等功能。

2 硬件原理

以 Intel 公司新一代高速 16 位单片机 80C196KB 为核心,它具有运算速度快、控制能力强、运行安全可靠,而且内部设有监视定时器,能随时解脱软件故障造成的死机现象,为装置长期稳定运行提供了保证。

2.1 总体框图

人机对话通道接口主要由时钟接口电路、键盘接口、液晶显示电路、与保护通讯接口、与上位机通讯接口及其打印机接口等组成,其原理框图如图 1 所示。下面主要介绍时钟接口电路、与保护通讯接口、与上位机通讯接口及其打印机接口。

2.2 实时时钟电路

选用美国 DALLAS 公司推出的 DS12887 实时时钟芯片。采用 CMOS 技术制成,把时钟芯片所需的晶振和外部锂电池相关电路集成于芯片内部,同时还与 IBM AT 计算机常用 MC146818B 和 DS1287 管脚兼容可直接替换。时钟电路设计勿需任何外围电

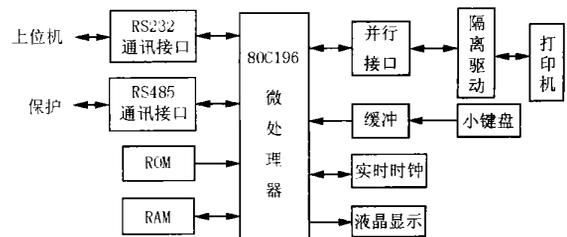


图 1 人机对话通道接口原理框图

Fig. 1 Principle of man-machine conversation channel interface

路并具有良好的微机接口。它具有低功耗、外围接口简单、精度高、工作稳定可靠等优点。内含锂电池,断电情况运行十年以上不丢失数据。有 128 个 RAM 单元与软件接口,其中 14 个作为字节时钟和控制寄存器,114 个字节为通用 RAM,所有 RAM 单元数据都具有掉电保护功能。时间和日历信息通过读相应的内存字节来获取,时间日历和定闹通过写相应的内存字节设置或初始化,其字节内容可以是二进制或 BCD 形式。接口电路如图 2 所示。

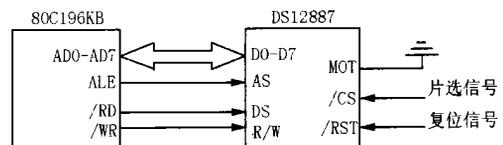


图 2 实时时钟电路原理图

Fig. 2 Principle of real time clock circuit

模式选择脚 MOT 接地,选择 INTEL 时序,DS12887 的数据总线及 AS 地址选通输入端与 80C196KB 单片机的数据总线及 ALE 脚直接相连;而 DS、R/W 读写控制线与单片机的 RD、WR 控制线相连;片选信号 CS 来自与地址译码器件 GAL16V8;复位输出 (RESET) 取自微处理器监控芯片 MAX705,当保持低电平时间大于 20ms,保证 DS12887 有效复位。

2.3 与保护的通讯接口

采用美国 Maxim 公司的单电源隔离型 RS-485 数据接口芯片 MAX1480B, 它将收发器、高速光电耦合器、电源驱动器和变压器封装在一芯片内, 具有使用方便, 性价比高的特点。其主要特性如下: 隔离的数据接口, 典型隔离电压的有效值达 1600V (1min); 具有用于无差错数据传送的转换速率限制特性; 数据速率达 250 kbps; 相对于隔离地具有 -7 ~ +12 V 的共模输入电压范围; 单一 +5 V 供电; 1 μW 低功耗关断模式; 具有电流限制和热关断特性的驱动器过载保护功能, 接口电路图如图 3 所示。

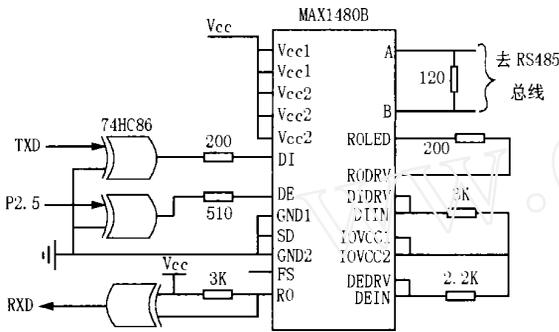


图 3 RS 485 通讯接口电路图

Fig. 3 RS 485 communication interface circuit

引脚 FS 为 DC-DC 变换器频率开关, 当 FS = Vcc 或悬空时, 开关频率为 350 Hz, 工作电压范围为 5V ±5%。DC-DC 变换器关断控制端 SD 正常工作时接逻辑地。当驱动器使能控制 DE 为高电平时, 驱动器输入端 DI 为低电平, 将使正相驱动器输出端与正相接受器输入端 A 脚输出低电平, 反相驱动器输出端与反相接受器输入端 B 脚输出高电平; 反之, DI 为高电平将使 A 脚输出高电平而 B 脚输出低电平。为了限制流经 DI、DE 内部 LED 的电流, 均需外接限流电阻来驱动。当 DE 为高电平时, 驱动器输出 A

和 B 有效 (即为发送状态); 当 DE 为低电平时, 驱动器输出为高阻状态 (即为接收状态)。当 A 比 B 大 200 mV 时, 接收器输出脚 RO 为低电平; 当 A 比 B 小 200 mV 时, RO 脚为高电平。由于接收器输出脚为集电极开路输出, 因此工作时需外接上拉电阻到 Vcc。驱动器输出 A 和 B 间的电阻为网络匹配电阻。

2.4 与上位机通讯接口

利用 80C196KB 的高速输入通道 HSI 的中断方式, 由 HSI. 0 引脚上的正跳变产生的中断, 与 FIFO (先进先出队列寄存器) 没有关系。通过串行接口芯片 82C51 及 Maxim 公司的 RS-232 电平转换芯片 MAX202E 实现与上位机的通讯。同时为了使通讯快速、准确, 采用隔离电源模块, 防止电源引起外界干扰。电路接口图如图 4 所示。

82C51 使用时需要一个外部时钟源提供 Rxc1k、Txc1k 和 CLK 信号。Rxc1k 和 Txc1k 信号由通讯波特率及时钟与波特率的倍率决定, CLK 信号则在 Rxc1k 和 Txc1k 频率基础上增高若干倍。因此外部时钟源采用卧式晶振频率为 2.4576 MHz, 经过分频器 74HC393 产生通讯所需波特率。通讯格式为: 全双工异步串行通讯, 波特率为 9600 bps, 一位停止位, 无奇偶校验位, 8 位数据位。当波特率为 9600 bps, 外部时钟源晶振频率为 2.4576 MHz, 波特率倍率 64 由 82C51 初始化设定, 时钟频率 Rxc1k 和 Txc1k = 9600 × 64 = 0.6144 MHz, 时钟信号为 CLK = 2.4576 MHz, 分频数为 2457600 ÷ 9600 ÷ 64 = 4。

MAX202E 低功耗芯片, 仅要求单一电源供电, 利用它可以使人机对话接口与上位机的硬件联接非常方便, 使 TTL 电平与 RS-232 电平转换在硬件上做到最少冗余。其次, 在两种电平转换前级电路加一光电耦合器, 使两种不同电平信号完全隔离, 从而保证了数据的传输稳定、可靠。

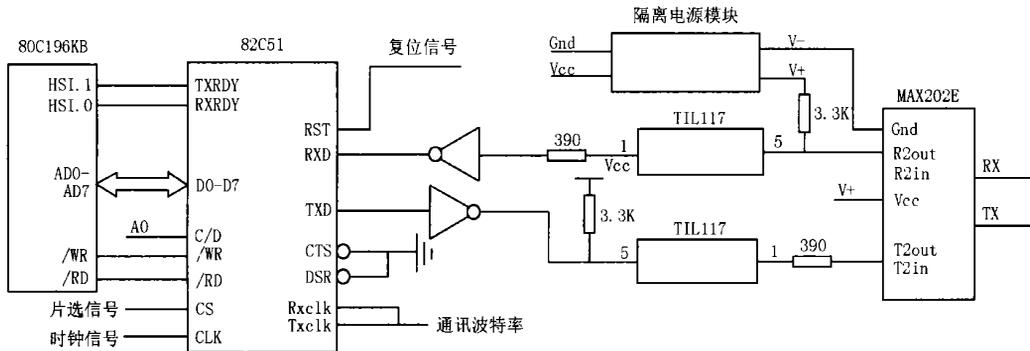


图 4 RS-232 接口电路图

Fig. 4 RS-232 interface circuit

2.5 打印机接口

这部分电路先通过通用并行接口 82C55,再经过驱动隔离电路与打印机相连。由于打印接口带光电隔离耦合器,因此需使用打印机的内部 +5V 电源,对打印机的电缆做如下修改:将标准打印电缆的 36 线头的第 15 芯剪断,将第 13 芯改接到第 15 芯上。由于采用光电隔离技术,大大降低外部的电气干扰,有利于提高打印机的准确与可靠性。电路接口如图 5 所示。

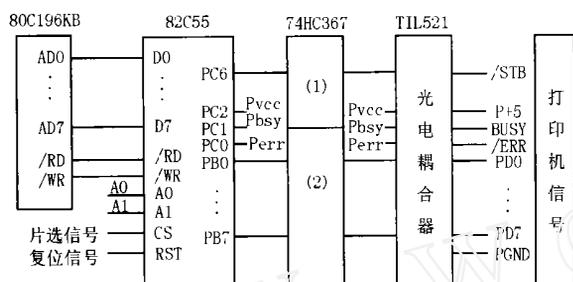


图 5 打印机接口原理图

Fig. 5 Principle diagram of printer interface

在编写打印程序时,首先测试打印机电源是否接通,然后初始化打印口,测试打印机是否忙。当检测 BUSY 为低电平时,给 /STB 信号一低电平,使 BUSY 进入“忙”状态(高电平),8 位数据即被打印机读入内存,特别注意一定要在大于 $0.5 \mu\text{s}$ 后,使 /STB 信号恢复高电平,数据得以锁存,待打印机处理完毕后 BUSY 又进入低电平,完成一次数据传送。

3 软件实现

程序主要由调试程序、运行程序两部分组成。调试程序主要对各保护单元进行定值整定、内存显示、采样数据显示、时钟修改与同步、出口传动、自检报告显示及各种数据打印等功能;运行程序主要完成程序巡回检查、通道数据打印、故障报告显示与打印、时钟同步、定值显示等功能。通讯方式为 RS485 半双工主从模式,人机对话接口单元为主机,各保护单元为从机,同时人机对话接口单元也可以与上位机用 RS-232 进行通讯。软件模块主要由串行接口中断程序、软件定时器中断程序、高速输入通道位 0

中断程序、键盘管理、16 × 4 液晶显示、打印机管理等模块组成。程序框图如图 6 所示。

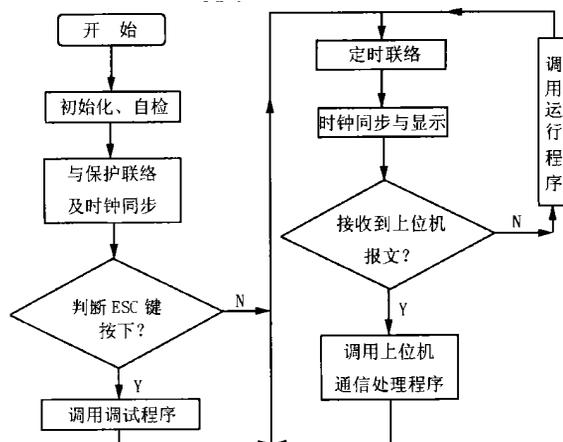


图 6 人机对话接口单元主程序框图

Fig. 6 Main procedure of man-machine conversation interface unit

4 结论

上述人机对话通道接口已经被多种产品所采用,主要有 WBZ1 系列微机变电站综合自动化系统、WMH1 型微机母线保护装置等产品。实践证明此人机对话通道接口运行可靠、实用性强、易于编程,为微机保护产品发展打下了坚实的基础。

参考文献:

- [1] 景胜. 我国微机保护的现状与发展[J]. 继电器, 2000, 29(4).
- [2] 孙涵芳. Intel16 位单片机[M]. 北京: 航空航天大学出版社, 1999, 6.
- [3] 何立民. 单片机应用技术选编(4) [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1997.
- [4] 郭凌, 姚大红. 新型实时时钟芯片 DS12887 原理与应用[J]. 国外电子元器件, 1997, (1).

收稿日期: 2002-04-08

作者简介:

张凤伟(1973-), 女, 专科, 助理工程师, 现从事电力系统微机保护的工程与设计工作;

李文国(1973-), 男, 本科, 助理工程师, 现从事电力系统微机母线保护的设计工作。

Man-machine conversation channel interface of microcomputer protection

ZHANG Fengwei, LI Wen guo

(Acheng Relay Co., Ltd., Acheng 150302, China)

(下转第 78 页)

保护运行中出现的问题提出以下几点建议:

(1) 抓好继电保护管理工作

重点抓好继电保护年度检验工作,抓好新设备投产工作,加强基建工程验收,加强专业管理,做到令行禁止,维护反事故措施的严肃性,否则同一事故出了又出,对系统的安全生产非常不利。

(2) 加强继电保护专业技术培训和敬业奉献精神教育

继电保护专业责任重大,技术水平要求高,人员比其它专业更难培养,因而在一定程度上稳定专业队伍,加快继保人员技术进步速度,具有非常重要的意义。加强专业人员责任心教育,培养职工敬业爱岗精神,也刻不容缓。另外,为继保人员创造较为宽松的环境,减小他们的压力,才能进一步调动继保人员的工作积极性。

(3) 认真落实部颁反措

伴随着微机型继电保护装置在电力系统中的普及,认真落实“反措”,提高高频保护装置和收发信机的抗干扰能力,对维护电网安全稳定运行意义非常大,而且要做的工作很多。

a. 进一步完善继电保护室铜排接地网系统。在此基础上,沿高频电缆方向敷设抗干扰铜排,面积不小于 100mm^2 ,并确保高频电缆屏蔽层两端与抗干扰铜排可靠联接。收发信机和保护装置的屏蔽线均应接地。

b. 按反措要求重新校验变电站 PT 二次绕组中性点放电间隙的击穿电压,对于不满足要求的应及时更换。同时应全面检查 PT 接地情况,确保 PT 控

制室内一点接地。

c. 更新或改造旧结合滤波器,在结合滤波器电缆侧加装 $0.1\ \mu\text{F}$ 电容,消除 50 Hz 工频干扰。

d. 在“其它保护停信”和“位置停信”上,增加 5~8 ms 延时,协助厂家尽快统一微机保护版本,改进收发信机电路设计,强化收发信机的屏蔽与接地。

(4) 解决产品质量问题

制造厂家应严把质量关,特别是提高收发信机等外围设备的质量,以防错线及元器件损坏等造成的误动或拒动,威胁系统的安全,并加强对集成电路芯片及分立元件的老化筛选和整机通电老化工作。对在运行中发现的原理缺陷以及设计回路不合理等技术性问题,应加大技术改革的力度,及时提出整改措施。

(5) 积极做好继电保护技术监督

将继电保护技术监督工作贯穿到工程设计、初设审查、设备选型、制造、安装及运行维护等电力生产建设的全过程之中,这对提高继电保护的运行水平,保障电网安全稳定运行将起到重要作用。

参考文献:

- [1] 河南省电力系统继电保护运行分析 (1995-2000).

收稿日期: 2002-05-31

作者简介:

景胜(1971-),男,汉族,河南驻马店人,工程师,从事继电保护的研究与管理工作。

Analysis and suggestions of high-frequency protection maloperation

JING Sheng

(Zhumadian Electrical Power Bureau, Henan Zhumadian 463000, China)

Abstract: This paper introduces configuration and the operation situation of high-frequency protection for 220kV and above power systems in Henan. The main reasons of HF protection's maloperation are analyzed, and some suggestions for improvement of protective relaying management are proposed.

Key words: high-frequency protection; protection channel; dedicated transceiver; maloperation

(上接第 75 页)

Abstract: In microcomputer protective products of power system, man-machine conversation channel interface has been one of the most important devices. The paper points out hardware principle and software realization of the interface. The core of the interface adopts the high speed singlechip of Intel company—80C196KB. In addition, the interface has many other peripheral circuit and chip, such as the real time clock chip of DALLAS company—DS12887, the communication chip of Maxim company—MAX1480B, supervisory control computer interface and printer interface. The software of the interface is programmed in the type of module, including serial interface, soft timing, the No. 0 of high speed input channels, printing modules.

Key words: microcomputer protection; man-machine conversation; channel interface