

# SAB82538H 通信接口板在电力 稳定控制系统中应用

卢 君<sup>1</sup>, 姚国国<sup>2</sup>

(1. 南京电力自动化设备总厂, 江苏 南京 210003;

2. 华中科技大学 电气与电子工程学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:** 电力系统稳定控制系统需要快速、可靠的通信方案, 以适应实时、准实时稳定控制的要求。提出基于 SAB82538H 芯片的光纤通信接口方案。所设计的光纤通信接口板主要包括 SAB82538H 芯片及该芯片与稳定控制装置 CPU 的接口、信道的编码/解码、接收信号的时钟提取、发送信号的时钟发生等模块。SAB82538H 芯片的数据发送/接收都有中断方式和直接存储器存取(DMA)方式, 论述了中断方式下数据发送/接收的流程, 给出了流程图。所设计的光纤通信接口板已在 500 kV 变电站的电力系统安全稳定控制装置中应用, 实际运行稳定、可靠, 效果良好。

**关键词:** SAB82538H; 光纤通信; HDLC 协议

**中图分类号:** TM 712; TN 492      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1006-6047(2006)08-0095-03

对大系统安全威胁最大的是系统稳定问题, 破坏性事故大部分是由暂态稳定丧失引起的。稳定控制系统就是在电网发生故障时, 通过电力通信网<sup>[1]</sup>获取实时信息进行稳定分析, 同时给出稳定策略, 最终实施紧急控制, 以保证系统稳定<sup>[2-3]</sup>。对稳定控制系统而言, 通信是至关重要的, 全网的数据采集、控制决策的分配和执行都要求非常可靠的通信<sup>[4-5]</sup>。

本文结合电力系统通信网的现状提出了一种适应稳定控制系统要求的基于高级数据链路控制协议(HDLC)的高速光纤通信接口的设计方案。该方案以增强型串行通信芯片 SAB82538H 为通信控制芯片, 实现了稳定控制装置与调度中心主站及其他子站之间高速、可靠的数据通信。

## 1 SAB82538H 的主要特点

SAB82538H 为西门子公司生产的一款增强型串行通信控制器, 它主要应用于多协议通信平台、局域网网关或网桥、PCM 系统、ISDN 应用等。

SAB82538H 具有几个区别于其他通信控制器的显著特点。

**a.** 8 个独立的串行通道, 片上的时钟发生器和外部时钟源、8 个独立的波特率发生器、DLL。

**b.** 支持 HDLC、SDLC、BISYNC/MONOSYNC 和异步协议。

**c.** NRZ、NRZI、FM 和 Manchester 编码, 支持 CRC 校验。

**d.** 支持不同的连接配置, 除了点对点的配置外, SAB82538H 在不需要另外的软/硬件开支情况下支

持一点对多点或多主结构配置。

**e.** FIFO 缓存使其具有很强的数据传输能力, 每个通道及传输方向上有 64 个字节的 FIFO 缓存。

**f.** 16 位的微处理器接口, 提供灵活的 8/16 位 Intel/Siemens 和 Motorola 微处理器系统的连接方式。支持菊花链式中断和相量式中断。

**g.** 每个通道都有标准的 Modem 控制线, 28 位可编程通用 I/O 口。

**h.** 数据传输速率可高达 10 Mbit/s, 主时钟模式数据传输速率高达 4 Mbit/s。

## 2 SAB82538H 在通信接口中的应用

本文设计的基于 SAB82538H 的光纤通信接口板是插在稳定控制装置中扩展总线上的, 整个稳定控制装置位于保护室, 引出的光纤与通信室中的光端机相连<sup>[6-7]</sup>。光端机将其输入的光信号转变为满足 ITU-G.703 协议的数字信道接口规范<sup>[8-9]</sup>, 送入 PCM 或 SDH 设备<sup>[10]</sup>, 实现稳定控制装置与电力通信网的互连。整个系统通信结构如图 1 所示。

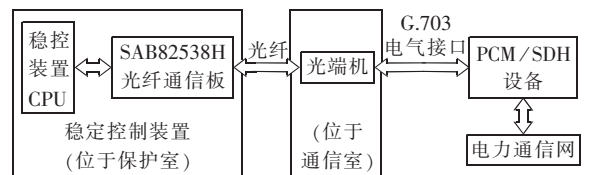


图 1 系统通信结构图

Fig.1 Structure of system communication

### 2.1 硬件部分的实现

硬件部分主要包含 SAB82538H 芯片以及该芯片与稳定控制装置 CPU 的接口、信道的编码、信道

的解码、接收信号的时钟提取、发送信号的时钟发生等几个重要模块。硬件结构如图 2 所示。

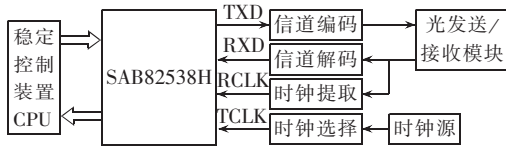


图 2 硬件结构图

Fig.2 Structure of hardware

SAB82538H 主要负责数据收、发,并完成链路层协议转换和物理层误码检测等功能。发送数据时,稳定控制装置 CPU 通过操作 SAB82538H 实现数据的 HDLC 协议转换,再经过光纤信道编码后,变成适合在光纤上传送的码流,最后通过光模块经光纤送出。接收数据时,对侧稳定控制装置通过电力通信网发送的数据经本侧光模块恢复成数字信号,同时,从中提取信道的时钟信号,并将数字信号送给信道解码电路,正确解出数据流后送给 SAB82538H,最后,由本侧稳定控制装置 CPU 通过操作 SAB82538H 读取数据。

## 2.2 对 SAB82538H 的控制<sup>①②</sup>

在 SAB82538H 复位后,CPU 要根据所选的特性和工作模式,对 SAB82538H 的寄存器进行设置。

对于数据发送,SAB82538H 有 2 种工作方式:中断方式和 DMA 方式。在中断方式下,每个通道有  $2 \times 32$  字节的 FIFO 缓冲区(XFIFO)。通过查询发送 FIFO 的写使能位或在发送池准备好中断(XPR Interrupt)之后,可通过 CPU 向发送缓冲区(XFIFO)发送最多 32 字节的数据。HDLC 协议的数据帧的发送是通过写 CDMR 寄存器的发送透明帧(XTF)或发送 I 帧(XIF)位命令开始一帧数据发送的。如果发送命令不包含发送结束确认信息(CMDR 寄存器的 XME 位),只要 XFIFO 中的数据不足 32 字节,SAB82538H 可通过 XPR 中断重复的请求发送下一数据块的发送。中断方式下 HDLC 数据帧发送的流程如图 3 所示。

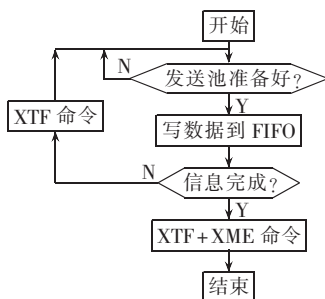


图 3 中断方式下数据发送流程

Fig.3 Flowchart of data transmission in interrupt mode

对数据接收,SAB82538H 有中断和 DMA 2 种工作方式。在接收时,每个通道有  $2 \times 32$  字节的 FIFO 缓冲区(RFIFO)。对于 HDLC 数据帧,接收池满中断(RPF Interrupt)表示接收缓冲区 RFIFO 中有 32 个字节的数据块可被读并且信息未完成;接收信息完成中断(RME Interrupt)表示信息接收已完成。CPU

在 RPF 或 RME 中断后读取数据,发送接收信息完成(RMC)命令,SAB 82538H 被占用的 RFIFO 得到释放。中断接收信息流程如图 4 所示。

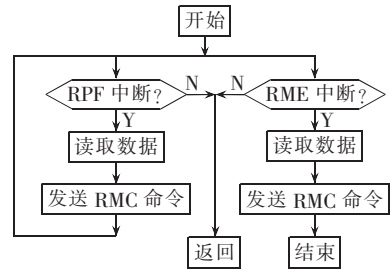


图 4 中断方式下数据接收流程

Fig.4 Flowchart of data reception in interrupt mode

## 3 结语

本文设计的基于增强型串行通信芯片 SAB 82538H 的电力系统稳定控制装置通信接口板已在 500 kV 长沙、益阳变电站、洛阳牡丹变电站等电力系统安全稳定控制装置中得到应用,运行稳定、可靠,效果良好。

## 参考文献:

- [1] 曹建权,严登俊,韩敬东. 电力系统通信技术的发展[J]. 江苏电机工程,2004,23(3):68-71.  
CAO Jian-quan,YAN Deng-jun,HAN Jing-dong. Development of communication technology in the electric power system[J]. Jiang-su Electrical Engineering,2004,23(3):68-71.
- [2] 陈晟,陈昊,刘启胜. 关于电力系统稳定控制方法的探讨[J]. 电力系统通信,2004(12):47-49.  
CHEN Sheng,CHEN Hao,LIU Qi-sheng. Probe on technique of power system stability control[J]. Telecommunications for Electric Power System,2004(12):47-49.
- [3] 兰洲,倪以信,甘德强. 现代电力系统暂态稳定控制研究综述[J]. 电网技术,2005,29(15):40-50.  
LAN Zhou,NI Yi-xin,GAN De-qiang. Survey on transient stability control of modern power systems[J]. Power System Technology, 2005,29(15):40-50.
- [4] 李宝兴,金宇文,任敏哲. 电力系统安全稳定控制的分析与展望[J]. 西北电力技术,2005(5):13-16.  
LI Bao-xing,JIN Yu-wen,REN Min-zhe. Analysis & prospect of power system safe and reliable control[J]. Northwest China Electric Power,2005(5):13-16.
- [5] 刘瑞怡. 广东电网安全稳定控制系统的通信信道[J]. 电力系统通信,2004(9):48-64.  
LIU Rui-yi. Design of communication channel scheme for the security and stability control system in Guangdong power network [J]. Telecommunications for Electric Power System,2004(9): 48-64.
- [6] 林榕,赵春雷. 线路保护采用光纤接口技术的探讨[J]. 电力自动化设备,2005,25(11):91-93.  
LIN Rong,ZHAO Chun-lei. Discussion on optical fiber interface technology in line protection[J]. Electric Power Automation Equipment,2005,25(11):91-93.
- [7] 张盛旺,林凤. 电力系统微机保护装置的抗干扰措施[J]. 电力自动化设备,2005,25(2):93-96.

① SAB82538 User's Manual. Siemens Company,1999.

② SAB82538 Application Note. Siemens Company,1999.

- ZHANG Sheng-wang, LIN Feng. Anti-interference measures in microprocessor-based protective equipment of power system[J]. Electric Power Automation Equipment, 2005, 25(2): 93-96.
- [8] 王芊, 金花锋, 石铁洪, 等. 用于差动保护的 E1 速率通信接口[J]. 电力系统自动化, 2003, 27(7): 55-57.
- WANG Qian, JIN Hua-feng, SHI Tie-hong, et al. Research of E1 interface used in current inferential protection[J]. Automation of Electric Power Systems, 2003, 27(7): 55-57.
- [9] 李岩, 陈德树, 尹项根, 等. 一种用于线路光纤纵差的通信方案及设备研究[J]. 电力系统及其自动化学报, 2004, 16(2): 1-4, 76.
- LI Yan, CHEN De-shu, YIN Xiang-gen, et al. Study of the fiber communication scheme and equipment of current different protection for transmission line[J]. Proceedings of the EPSA, 2004, 16(2): 1-4, 76.
- [10] 龚喜东, 陈剑涛. 64 Kb/s 数据通道在电力系统中的应用与研究[J]. 电力系统通信, 2003(2): 33-44.
- GONG Xi-dong, CHEN Jian-tao. Research and application of 64 Kb/s data channel used in electric power system[J]. Telecommunications for Electric Power System, 2003(2): 33-44.

(责任编辑: 汪仪珍)

#### 作者简介:

卢 君(1972-), 男, 江苏高淳人, 工程师, 现从事电力系统自动化的研发、调试、管理工作;

姚国国(1979-), 男, 河南洛阳人, 硕士研究生, 主要从事电力系统安全稳定控制的研究。

## Application of SAB82538H-based communication interface board in power system stability control

LU Jun<sup>1</sup>, YAO Guo-guo<sup>2</sup>

(1. Nanjing Electric Power Automation Equipment General Factory, Nanjing 210003, China;

2. Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** High speed and reliable data communication is demanded for the real-time or quasi real-time stability control in power systems. A fiber communication scheme based on SAB82538H is presented. The fiber communication interface board mainly includes SAB82538H and its interface with CPU of stability control device, as well as modules for communication coding and decoding, clock pick-up from received signals and clock generation for sending signals. SAB82538H has both interrupt mode and DMA(Direct Memory Access) mode for data-sending and data-receiving. The flow-chart of data-sending and receiving in interrupt mode is given and discussed. The communication interface board has been applied in the stability control device of 500 kV substation and runs reliably and effectively.

**Key words:** SAB82538H; fiber communication; HDLC protocol