

广播发射机微控制器的系统设计与实现

何志坤

(内蒙古自治区广播电视台巴林左739台 内蒙古 巴林左旗 025450)

[摘要]本文介绍了用单片机开发无线电发射机单片机的过程。包括系统的硬件主体设计和软件设计,特别是根据系统特点设计的多cpu系统,以及相应的软件设计。

[关键词]广播机;自动化;单片机;多CPU结构

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.06.1077

一、引言

伴随着如今科技的飞速进步,使得无线电广播的自动化程度也在不断提高,时代对于无线电发射机的自动化更是提出了更高层次的要求,不仅要求无线电发射功能自动开关机、状态检测等功能,还需要发射机能够实现远程监控和远程监控、网络广播等。近年来,世界上几家主要的广播发射机制造商都在自动化方面做了更多的努力,纷纷将微处理器、处理器引入发射机,用于对发射机进行自动监控。在这种情况下,国内发射机厂家也加快了发射机的技术改造。同时,我们也在此时为陕西某广播发射机厂家开发了一款基于单片机的10KW调频发射机微控制器。

二、系统总体设计的技术要求

输入模拟数据90路,包括8路功放箱,共用9路I/O,通过门控采集72路模拟数据和1路频率信号。开关输入11路,开关输出14路。可实现一周定时开关机,一天四组。发射机的每个工作点都可以实时监控和显示。能及时响应键盘操作,并能长时间记录机器的工作状态。当发生故障时,能及时记录故障,产生保护变送器的动作。具有远程监控功能,可实现发射机的远程控制和无人值守功能。微控制器应能在强电子辐射环境下可靠耐用,平均故障时间不超过10,000小时。

三、系统工作过程

微机将测量单元(传感器)、变送器等发送过来的数字信号和开关信号以后用预置好的值进行处理进行比较,根据比较变送器有异常情况的结果得出,然后根据不同的异常情况进行相应的操作。微型计算机通过识别按键的功能来响应按键并做相应的事情。微机对远程命令作出响应,并通过识别命令来执行命令的操作。微机通过将预设的定时切换时间与当前时间进行比较,实现定时切换机的功能。微机通过记录发射机的启动时间,定期存储发射机状态数据。

四、系统的硬件主体设计

(一)系统的特点

从系统的总体设计要求出发,我们可以分析微电脑控制系统的特点:

1. 强大的抗干扰。由于大功率广播发射机的工作环境和自身的强电磁干扰,控制器必须具有较强的抗干扰能力。为此,在硬件设计上,采用了光电隔离、滤波、屏蔽等手段。

2. 需要大量的I/O端口,输入和输出的角度来看,由于微机需要发射机90模拟信号(其中72分享9 I/O端口)和11个开关信号检测,而且输出14开关信号控制发射机,加上键盘输入(12键),显示界面(9 I/O),等等。总共需要70多个I/O端口。

3. 系统应保证高速,实现实时监控,及时处理各种异常情况,对键盘命令和远程命令响应迅速,将发射机的各种状态和命令及时反映到屏幕上。

(4) 其他方面。系统应具有较大的数据存储容量。要求单片机能够存储1周以上的发射机状态数据和100条以上的异常状态数据。单片机系统需要精确的时间作为定时开关机的参考,需要有精确的高频电路来测量发射机的传输频率,需要在远程通信中有抗干扰能力。

(二)系统核心的确定

从控制系统的技术要求来看,用现在广泛使用的8位单片机都可以实现。但考虑到上述系统多I/O、高速、抗干扰能力强的特点,我们选择了4个ATMEL AT MEGA系列MCU作为控制核

心,其中主CPU为一个MEGA128,其他三个为MEGA16。基于系统的要求和AT MEGA系列微控制器的特点,采用多芯片cpu而不是单cpu进行扩展:

1. 4个cpu简化了电路设计,共149个I/O。I/O可以满足I/O通道数量的需求,而不需要扩展I/O。AT MEGA系列单片机有8通道和10位A/D。使用4块CPU后,A/D通道数量达到32个,所以不需要增加A/D设备。这样,系统不需要使用大量的锁存、解码、I/O、A/D等设备,增加了系统的稳定性。

2. 多CPU的使用减少了CPU的负担,多CPU的使用可以使整个系统的功能划分为多个CPU。让主CPU负责整体控制,每个从CPU独立完成部分功能,这大大减轻了主CPU的负担,使整个系统可以有更高的速度周期,提高了系统的响应速度。

3. 这有利于电路的布局。采用多cpu结构后,外围设备的减少为系统接口电路提供了足够的空间进行抗干扰电路的布局。

4. 多cpu的易实现和AVR单片机的高速TWI多机通信能力使得我们的多cpu结构非常简单。四个cpu只需通过两条TWI总线就可以有机地结合在一起,不会增加编程难度。

(三)系统功能实现

1. 主CPU(Mega128)负责整机的控制与同步,整机状态的判断,以及控制命令的下发,接受键盘输入,处理显示输出,8路A/D数据采集。

2. 从站(1) Mega16负责交换数据的A/D采集和输入,经过处理和转换后将数据发送到主CPU,并负责调制解调器通信。

3. 从站(2) Mega16负责A/D采集和交换量的输入,并将数据经过处理转换后发送到主CPU,检测发射机的发射频率。

4. 从机(3) Mega16负责A/D采集和交换量的输入,数据经过处理转换后发送到主CPU,并通过485与上位机通信。

(四)其他器件选择

为了实现定时开关的功能,系统必须有精确的时间,所以我们选择DS12C887时钟芯片和自己的电池作为我们的系统时间。通过RS-485和内置MODEM实现远程通讯功能。系统的大容量数据存储采用外部串行EEPROM实现。对于其他的,如,键盘、显示器等,就不在这里全部列出。

五、结语

我们研制的微机控制器具有体积小、功能强、操作方便灵活、界面友好等优点。并且由于ATMEGA系列单片机的应用具有自我编程能力,使得系统升级非常容易,系统维护容易。该控制器已经在发射台上使用了半年。实际运行表明,该系统达到了预期的设计目的,在设计过程中充分体现了高速、稳定的特点。

参考文献

- [1] 刘洪才. 中国短波广播发射机[M]. 北京: 中国广播电视出版社, 1999, 7.
- [2] 马潮, 詹卫前, 耿德根. Atmega8原理及应用手册(修订版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003, 3.
- [3] 孙涵芳, 徐爱卿. MCS-51/96系列单片原理及应用(修订版)[M] 北京: 北京航空航天大学出版社, 2000, 6.
- [4] 林建成, 宋光. YLG -A/P型列车广播机[J]. 铁道通信信号, 1992, 1.
- [5] 刘光辉, 刘冬, 姚志成. 单片机系统实用抗干扰技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003, 10.