



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117743247 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202311770454.2

(22) 申请日 2023.12.20

(71) 申请人 中国电子科技集团公司第三十研究所

地址 610041 四川省成都市高新区创业路8号

(72) 发明人 龚大文 杨玉发 邓伟华 谢卫 亢硕 胡贵 李波 胥志诚 张文龙 曹锋利

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214 专利代理师 舒盛

(51) Int. Cl. G06F 13/42 (2006.01) G06F 13/38 (2006.01)

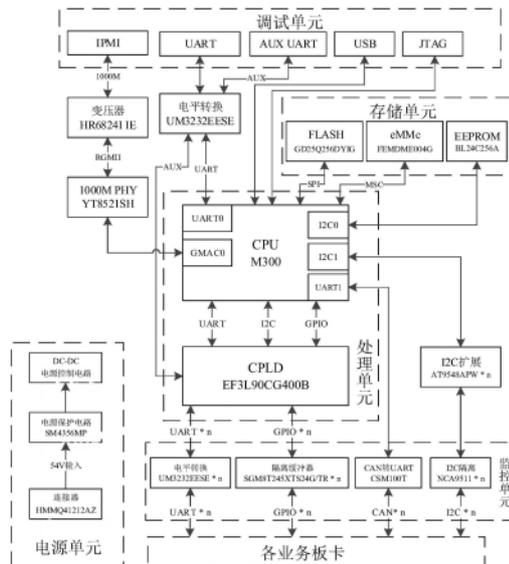
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统及方法

(57) 摘要

本发明提供一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统及方法,所述系统包括处理单元、存储单元、调试单元、监控单元和电源单元;处理单元和存储单元连接;处理单元和调试单元连接;处理单元经监控单元与多板卡整机设备中的各业务板卡连接通信;监控单元用于进行监控信号的引出和隔离处理;处理单元用于经监控单元将各业务板卡的信息进行采集和控制;电源单元用于为监控系统的各单元供电。本发明采用低功耗设计,满足国产化要求以及不同数量板卡的监控和管理需求,并且降低了监控成本和设计成本,增加了操作的便捷性。



1. 一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,其特征在于,包括处理单元、存储单元、调试单元、监控单元和电源单元;

处理单元和存储单元通过包括SPI、I2C的数据总线连接;

处理单元和调试单元通过包括IPMI、UART、AUX-UART、USB和JTAG的数据接口连接;

处理单元经监控单元与多板卡整机设备中的各业务板卡连接通信;监控单元用于进行包括UART、GPIO、I2C和CAN的监控信号的引出和隔离处理;处理单元用于经监控单元将各业务板卡的信息进行采集和控制;

电源单元用于为监控系统的各单元供电。

2. 根据权利要求1所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,其特征在于,所述处理单元包括CPU和CPLD;CPU和CPLD之间通过包括UART、GPIO、I2C的数据接口连接。

3. 根据权利要求1所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统及,其特征在于,所述存储单元包括DDR、FLASH、eMMC和EEPROM,用于管理和存储监控单元的输出信息,形成监控日志;处理单元的CPU内集成DDR,通过SPI接口外扩FLASH,通过标准总线接口MSC外扩eMMC,通过I2C接口外扩EEPROM。

4. 根据权利要求1所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统及,其特征在于,所述调试单元用于提供调试接口,所述调试接口包括IPMI、UART、AUX-UART、USB、JTAG,其中,AUX-UART用于各业务板卡的调试连接;调试单元中IPMI接口用于处理单元的CPU经PHY芯片和网络变压器后与面板上的RJ45接口进行互连;调试单元中UART的信号通过处理单元的CPU的UART经电平转换后连接到面板上的RJ45接口;调试单元中AUX-UART的信号由处理单元的CPLD经电平转换后与面板上的RJ45接口进行互连;调试单元的USB接口和JTAG接口通过处理单元的CPU直接连接面板接口。

5. 根据权利要求1所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,其特征在于,监控单元的UART信号经电平转换后连接到处理单元的CPLD;监控单元的GPIO信号包括通用GPIO信号、板卡在位信号、槽位地址信号、板卡上电使能信号和板卡复位信号,监控单元的GPIO信号经隔离后连接到处理单元的CPLD;监控单元的I2C信号经隔离后连接到I2C扩展芯片,然后将I2C扩展芯片连接到处理单元的CPU的I2C接口;监控单元中的CAN信号用于对电源进行管理。

6. 根据权利要求1所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,其特征在于,所述电源单元包括依次连接的电连接器、电源保护电路和电源转换芯片;电连接器用于引入外部电源;电源保护电路用于对引入的外部电源实现保护功能;电源转换芯片用于对引入的外部电源实现电压的转换。

7. 一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控方法,其特征在于,包括:

采用如权利要求1-6任一项所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,对多板卡整机设备的上电、启动进行监控及管理,以及通过I2C、UART、CAN总线以及GPIO接口对多板卡整机设备的各业务板卡进行必要信息的采集和汇总,进而实现多板卡整机设备的状态监控和健康管理;具体包括多板卡整机设备启动管理、多板卡整机设备通信管理以及多板卡整机设备调试管理。

8. 根据权利要求7所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控方法,其特征在于,所述多板卡整机设备启动管理包括:

多板卡整机设备电源启动后,监控系统首先处于工作状态,通过板卡在位寄存器和槽位地址寄存器检测整机各业务板卡插入情况;然后根据检测情况,监控系统通过板卡上电使能信号按照上电顺序使能各业务板卡电源;最后,整机各业务板卡根据启动过程,通过GPIO信号上报启动状态,同时监控系统根据各业务板卡启动上报情况,完成多板卡整机设备中所有板卡的启动检测,并上报和显示状态。

9. 根据权利要求7所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控方法,其特征在于,所述多板卡整机设备通信管理包括:

多板卡整机设备运行过程中,各业务板卡与监控系统的监控单元之间通过I2C、UART和CAN进行数据交互;监控单元与整机各业务板卡之间通过I2C交换的数据包括各业务板卡上报的板卡固有信息、工作状态、告警信息、温度和电压,以及监控系统下发的风机控制指令;监控单元的CAN用于连接多板卡整机设备的电源模块,获取多板卡整机设备电源模块的实时状态和管理信息;UART作为I2C的备用;

多板卡整机设备运行过程中,处理单元将监控单元通过UART、I2C和CAN获取的监控信息发送到存储单元;存储单元将各业务板卡输出的监控信息整理为文本日志文件,形成多板卡整机设备的监控日志。

10. 根据权利要求7所述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控方法,其特征在于,所述多板卡整机设备调试管理包括:

监控系统的调试单元中,IPMI、UART、USB、JTAG接口作为监控系统的调试;AUX-UART用于各业务板卡的调试连接,并提供状态指示和复位输入;AUX-UART的信号与各业务板卡的UART信号均连接到处理单元的CPLD上,通过CPLD将业务板卡上的UART接口切换至AUX-UART上,实现各业务板卡的串口切换及调试功能。

一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多板卡整机设备监控技术领域,具体而言,涉及一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统及方法。

背景技术

[0002] 多板卡整机设备通常包含主控、业务、电源模块、监控系统等多个板卡,各业务板卡采用板级BMC模块对板卡的工作状态、告警信息、温度、电压等信息进行采集。监控系统主要通过整机启动监控及管理、整机各业务板卡通信及信息采集、整机各业务板卡调试接口通信等方式实现整机设备的状态监控、故障诊断、健康管理、固件升级等功能。监控系统能够将整机内各业务板卡进行有效的监控和管理,保障多板卡整机设备的稳定性和安全性。

[0003] 专利号为202110348444.4的专利提出了一种多板卡设备的机箱温度监控系统,系统采用双处理器架构,搭配温度检测电路、电压电流监测电路、风扇调节电路等,实现多板卡设备的机箱温度管理。专利号为201310631310.9提出了一种多板卡设备监控板卡的方法和系统,该系统主要通过监控各业务板卡的串口实现对板卡的监控,系统将多个串口转为一个以太网端口,通过Telnet登录方式实现多个板卡的实时监控。专利号为201710409560.6的专利提出了一种基于BMC的风扇控制系统及控制方法,该系统采用BMC管理芯片实现对风扇的故障识别及风速控制管理等。专利号为201210454147.9的专利提出了一种实现ATCA设备内多板卡之间通讯的方法、系统,该系统首先进行多板卡的槽位管理,然后通过管理配置模块和数据通道模块实现多板卡间的通讯。专利号为201611187326.5的专利提出了一种多板卡的集中调试方法及系统,该发明在系统开发过程中可通过对各业务板卡槽位号的对比实现板卡的故障识别,同时可以通过切换调试串口进行串口信息的打印监控。专利号为201711117288.0的专利提出了一种基于I2C总线的多板卡状态监控方法,该方法将多板卡设备内的各业务板卡作为I2C总线上的从设备,通过多板卡设备背板连接到I2C总线上,通过I2C数据线将多板卡设备与外部主机连接。

[0004] 上述相关技术中提出了一些多板卡整机设备监控系统及方法,但是相关技术中多板卡整机监控系统功耗高,监控和管理功能缺乏,监控可靠性低,无法满足复杂多板卡整机设备的监控和管理需求。同时现有技术中采用的处理器、各接口芯片等为非国产器件,不满足国产化自主可控要求。另外现有技术中通过面板接口监控整机设备内各业务板卡串口的设计方法繁琐,操作复杂,急需改进。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统及方法,以解决上述现有技术存在的问题。

[0006] 本发明提供的一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,包括处理单元、存储单元、调试单元、监控单元和电源单元;

[0007] 处理单元和存储单元通过包括SPI、I2C的数据总线连接;

- [0008] 处理单元和调试单元通过包括IPMI、UART、AUX-UART、USB和JTAG的数据接口连接；
- [0009] 处理单元经监控单元与多板卡整机设备中的各业务板卡连接通信；监控单元用于进行包括UART、GPIO、I2C和CAN的监控信号的引出和隔离处理；处理单元用于经监控单元将各业务板卡的信息进行采集和控制；
- [0010] 电源单元用于为监控系统的各单元供电。
- [0011] 进一步的，所述处理单元包括CPU和CPLD；CPU和CPLD之间通过包括UART、GPIO、I2C的数据接口连接。
- [0012] 进一步的，所述存储单元包括DDR、FLASH、eMMC和EEPROM，用于管理和存储监控单元的输出信息，形成监控日志；处理单元的CPU内集成DDR，通过SPI接口外扩FLASH，通过标准总线接口MSC外扩eMMC，通过I2C接口外扩EEPROM。
- [0013] 进一步的，所述调试单元用于提供调试接口，所述调试接口包括IPMI、UART、AUX-UART、USB、JTAG，其中，AUX-UART用于各业务板卡的调试连接；调试单元中IPMI接口用于处理单元的CPU经PHY芯片和网络变压器后与面板上的RJ45接口进行互连；调试单元中UART的信号通过处理单元的CPU的UART经电平转换后连接到面板上的RJ45接口；调试单元中AUX-UART的信号由处理单元的CPLD经电平转换后与面板上的RJ45接口进行互连；调试单元的USB接口和JTAG接口通过处理单元的CPU直接连接面板接口。
- [0014] 进一步的，监控单元的UART信号经电平转换后连接到处理单元的CPLD；监控单元的GPIO信号包括通用GPIO信号、板卡在位信号、槽位地址信号、板卡上电使能信号和板卡复位信号，监控单元的GPIO信号经隔离后连接到处理单元的CPLD；监控单元的I2C信号经隔离后连接到I2C扩展芯片，然后将I2C扩展芯片连接到处理单元的CPU的I2C接口；监控单元中的CAN信号用于对电源进行管理。
- [0015] 进一步的，所述电源单元包括依次连接的电连接器、电源保护电路和电源转换芯片；电连接器用于引入外部电源；电源保护电路用于对引入的外部电源实现保护功能；电源转换芯片用于对引入的外部电源实现电压的转换。
- [0016] 本发明还提供一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控方法，包括：
- [0017] 采用上述的低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统，对多板卡整机设备的上电、启动进行监控及管理，以及通过I2C、UART、CAN总线以及GPIO接口对多板卡整机设备的各业务板卡进行必要信息的采集和汇总，进而实现多板卡整机设备的状态监控和健康管理；具体包括多板卡整机设备启动管理、多板卡整机设备通信管理以及多板卡整机设备调试管理。
- [0018] 进一步的，所述多板卡整机设备启动管理包括：
- [0019] 多板卡整机设备电源启动后，监控系统首先处于工作状态，通过板卡在位寄存器和槽位地址寄存器检测整机各业务板卡插入情况；然后根据检测情况，监控系统通过板卡上电使能信号按照上电顺序使能各业务板卡电源；最后，整机各业务板卡根据启动过程，通过GPIO信号上报启动状态，同时监控系统根据各业务板卡启动上报情况，完成多板卡整机设备中所有板卡的启动检测，并上报和显示状态。
- [0020] 进一步的，所述多板卡整机设备通信管理包括：
- [0021] 多板卡整机设备运行过程中，各业务板卡与监控系统的监控单元之间通过I2C、UART和CAN进行数据交互；监控单元与整机各业务板卡之间通过I2C交换的数据包括各业务

板卡上报的板卡固有信息、工作状态、告警信息、温度和电压,以及监控系统下发的风机控制指令;监控单元的CAN用于连接多板卡整机设备的电源模块,获取多板卡整机设备电源模块的实时状态和管理信息;UART作为I2C的备用;

[0022] 多板卡整机设备运行过程中,处理单元将监控单元通过UART、I2C和CAN获取的监控信息发送到存储单元;存储单元将各业务板卡输出的监控信息整理为文本日志文件,形成多板卡整机设备的监控日志。

[0023] 进一步的,所述多板卡整机设备调试管理包括:

[0024] 监控系统的调试单元中,IPMI、UART、USB、JTAG接口作为监控系统的调试;AUX-UART用于各业务板卡的调试连接,并提供状态指示和复位输入;AUX-UART的信号与各业务板卡的UART信号均连接到处理单元的CPLD上,通过CPLD将业务板卡上的UART接口切换至AUX-UART上,实现各业务板卡的串口切换及调试功能。

[0025] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0026] 1、本发明采用低功耗的处理器、CPLD、信号转换芯片、接口扩展芯片等器件,解决现有技术中多板卡整机设备监控系统功耗高的问题,降低了监控成本。

[0027] 2、本发明可采用具有完全自主知识产权的处理器,搭配其他国产CPLD、存储器、电源芯片、接口芯片等,可满足较高的国产化要求,实现了多板卡整机设备监控系统的自主可控。

[0028] 3、本发明将UART、GPIO、I2C、CAN监控信号引出,在保证监控性能和可靠性的同时可满足复杂多板卡整机设备的多功能监控和管理需求,另外设计通信接口扩展芯片可满足不同数量板卡的监控和管理需求。

[0029] 4、本发明通过CPLD将多板卡整机设备各业务板卡上的UART接口与面板调试单元的AUX-UART进行数据交互,再通过逻辑设计,实现各业务板卡的串口切换及调试功能。解决了有技术中通过面板接口监控多板卡整机设备内各业务板卡串口的的设计方法复杂的问题,降低了设计成本,增加了操作的便捷性。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0031] 图1为本发明实施例中低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统的原理框图。

[0032] 图2为本发明实施例中电源单元的原理框图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0034] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护

的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例

[0036] 如图1所示,本实施例提出一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,包括处理单元、存储单元、调试单元、监控单元和电源单元;

[0037] 处理单元和存储单元通过包括SPI、I2C的数据总线连接;

[0038] 处理单元和调试单元通过包括IPMI、UART、AUX-UART、USB和JTAG的数据接口连接;

[0039] 处理单元经监控单元与多板卡整机设备中的各业务板卡连接通信;监控单元用于进行包括UART、GPIO、I2C和CAN的监控信号的引出和隔离处理;处理单元用于经监控单元将各业务板卡的信息进行采集和控制;

[0040] 电源单元用于为监控系统的各单元供电。

[0041] 一个实施例中,所述处理单元包括CPU(中央处理器)和CPLD(复杂可编程逻辑器件);CPU和CPLD之间通过包括UART、GPIO、I2C的数据接口连接;CPU选用国产低功耗高性能处理器君正M300,君正M300处理器功耗仅为0.4W,主要面向智能物联网和数据控制领域,采用XBurst®2逻辑双核+XBurst®0的三核异构布局,主频1.4GHz,支持多种外围接口。CPLD选用国产安路CPLD芯片EF3L90CG400B实现,EF3器件采用55nm低功耗工艺,主要面向通信、工业控制等领域,最多支持336个用户IO。

[0042] 一个实施例中,所述存储单元包括DDR、FLASH、eMMC和EEPROM,用于管理和存储监控单元的输出信息,形成监控日志。君正M300处理器片内集成256MByte LPDDR3,考虑到系统的通用性,M300扩展多种存储器类型,通过SPI接口外扩256MByte FLASH,选用国产FLASH芯片实现(型号包括但不限于兆易创新的GD25Q256DYIG);通过标准总线接口MSC外扩4GB eMMC,选用国产的eMMC芯片实现(型号包括但不限于江波龙电子的FEMDME004G-A8A39);通过I2C接口外扩256MByte EEPROM,选用国产的EEPROM芯片实现(型号包括但不限于上海贝岭的BL24C256A-SFRC)。

[0043] 一个实施例中,所述调试单元用于提供调试接口,所述调试接口包括IPMI、UART、AUX-UART、USB、JTAG,其中,AUX-UART用于各业务板卡的调试连接。调试单元中IPMI接口主要由M300的GMAC0经PHY芯片和网络变压器后与面板上的RJ45接口进行互连;选用国产PHY芯片(型号包括但不限于裕太微电子的YT8521SH)将RGMII信号转换成10/100/1000Mbps自适应网络信号,选用国产变压器(型号包括但不限于汉仁电子的HR682411E)实现数据传输和隔离。调试单元中UART的信号通过M300的UART经电平转换后连接到面板上的RJ45接口;调试单元中AUX-UART的信号由EF3L90CG400B经电平转换后与面板上的RJ45接口进行互连,均选用国产RS-232信号收发器实现电平转换(型号包括但不限于国微电子的SM3232)。调试单元的USB和JTAG接口通过M300直接连接面板接口。

[0044] 一个实施例中,监控单元主要是采集和控制多板卡整机设备中各业务板卡的UART、GPIO、I2C、CAN等监控信号。监控单元的UART信号经电平转换后连接到EF3L90CG400B,选用国产RS-232信号收发器实现电平转换(型号包括但不限于国微电子的SM3232)。监控单元的GPIO信号主要包括通用GPIO信号、板卡在位信号、槽位地址信号、板卡上电使能信号、板卡复位信号等,监控单元的GPIO信号经隔离后连接到EF3L90CG400B,选用国产总线收发

器实现电平转换隔离(型号包括但不限于圣邦微电子的SGM8T245XTS24G/TR)。监控单元的I2C信号经隔离后连接到I2C扩展芯片,然后将I2C扩展芯片连接到M300的I2C接口,选用国产I2C热插拔缓冲器实现电平转换隔离(型号包括但不限于纳芯微电子的NCA9511-DMSR),选用国产8通道I2C总线交换芯片实现I2C扩展(型号包括但不限于芯景科技的AT9548APW)。监控单元中的CAN信号主要是对电源进行管理,由于M300内部未集成CAN控制器,选用国产的CAN转UART模块将M300中的UART转换为CAN信号(型号包括但不限于致远电子的CSM100T)。

[0045] 一个实施例中,电源单元主要是实现监控系统的供电,监控系统通过国产电连接器引入外部电源,外部电源为54V工作电压(型号包括但不限于格力浦电子的HMMQ41212AZ)。经过电源保护电路后再采用DC-DC、LDO等电源转换芯片实现电压的转换,选用国产浪涌抑制器实现过压保护、过流保护等保护功能(型号包括但不限于国微电子的SM4356MP);DC-DC电源转换采用国产系列模块(品牌包括但不限于英联电子系列);LDO电源转换采用国产系列实现(品牌包括但不限于上海贝岭系列)。电源单元的原理框图如图2所示。多板卡整机设备监控系统采用低功耗设计,总功耗约为8W,电源域包括(1)板级电源和CPLD电源3.3V;(2)M300 VDDIORTC电源1.8V;(3)M300 VDDRTC电源0.9V;(4)M300 VDDIO电源1.8V;(5)M300 VMEN电源1.2V;(6)M300 VDDIO电源3.3V;(7)M300 VDDIO电源0.9V。板级电源和CPLD电源3.3V首先上电,然后由CPLD控制其他电源的上电时序。

[0046] 本实施例还提供一种低功耗自主可控的多板卡整机设备监控方法,包括:

[0047] 采用所述低功耗自主可控的多板卡整机设备监控系统,对多板卡整机设备的上电、启动进行监控及管理,以及通过I2C、UART、CAN总线以及GPIO接口对多板卡整机设备的各业务板卡进行必要信息的采集和汇总,进而实现多板卡整机设备的状态监控和健康管理;具体包括多板卡整机设备启动管理、多板卡整机设备通信管理以及多板卡整机设备调试管理。

[0048] 所述多板卡整机设备启动管理包括:多板卡整机设备电源启动后,监控系统首先处于工作状态,通过板卡在位寄存器和槽位地址寄存器检测整机各业务板卡插入情况;然后根据检测情况,监控系统通过板上电使能信号按照上电顺序使能各业务板卡电源,为避免同时加电导致峰值电流过大,启动间隔参数设置为1000ms;最后,整机各业务板卡根据启动过程,通过GPIO信号上报启动状态,同时监控系统根据各业务板卡启动上报情况,完成多板卡整机设备中所有板卡的启动检测,并上报和显示状态。

[0049] 所述多板卡整机设备通信管理包括:多板卡整机设备运行过程中,各业务板卡与监控系统的监控单元之间通过I2C、UART、CAN进行数据交互;监控单元与整机各业务板卡之间通过I2C交换的数据包括各业务板卡上报的板卡固有信息、工作状态、告警信息、温度和电压,以及监控系统下发的风机控制指令;监控单元的CAN用于连接多板卡整机设备的电源模块,获取多板卡整机设备电源模块的实时状态和管理信息;由于I2C主从通信采用轮询发送,从设备过多时容易导致处理器资源匮乏,因此预留监控单元与各业务板卡之间的UART通信,必要时可用UART通信替代I2C通信,增加监控系统的稳定性。

[0050] 多板卡整机设备运行过程中,处理单元将监控单元通过UART、I2C和CAN获取的监控信息发送到存储单元;存储单元将各业务板卡输出的监控信息整理为文本日志文件,形成多板卡整机设备的监控日志。

[0051] 所述多板卡整机设备调试管理包括：监控系统的调试单元中，IPMI、UART、USB、JTAG接口作为监控系统的调试；AUX-UART用于各业务板卡的调试连接，并提供状态指示和复位输入；AUX-UART的信号与各业务板卡的UART信号均连接到处理单元的CPLD上，通过CPLD将业务板卡上的UART接口切换至AUX-UART上，实现各业务板卡的串口切换及调试功能。

[0052] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

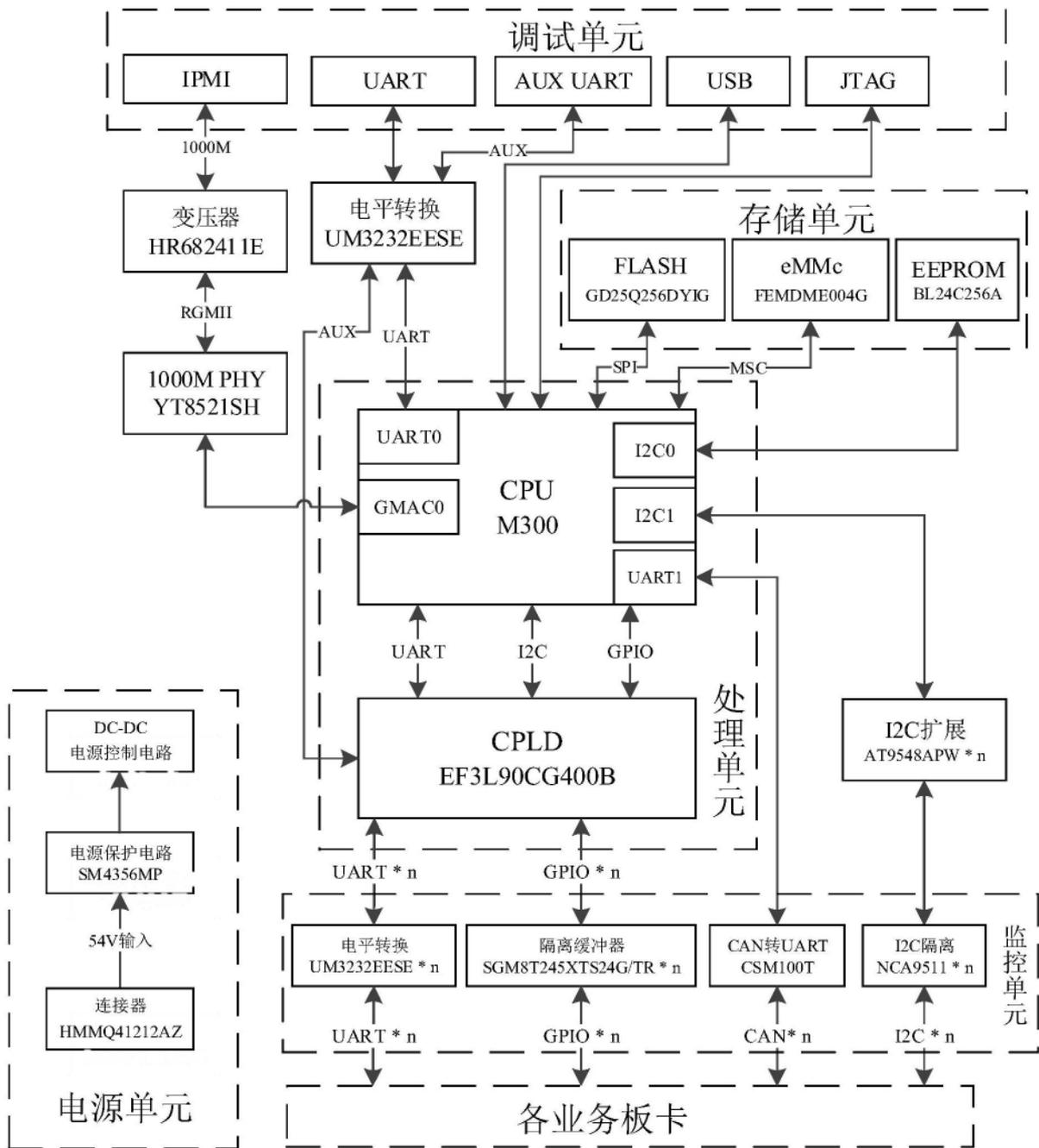


图1

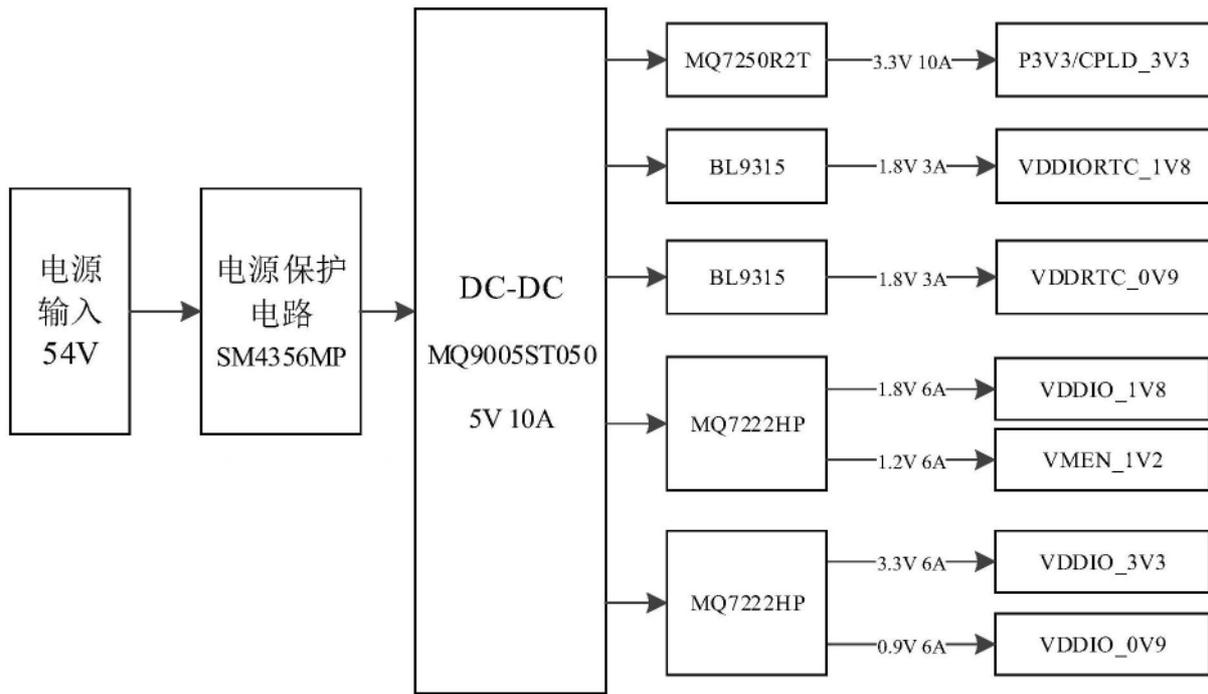


图2