



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102624091 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201210090154. 5

(22) 申请日 2012. 03. 30

(73) 专利权人 兰州海红技术股份有限公司
地址 730000 甘肃省兰州市城关区雁南路
18 号

(72) 发明人 田爱军 张兴文 何智晖 景少强

(74) 专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理
有限公司 11249

代理人 宋敏

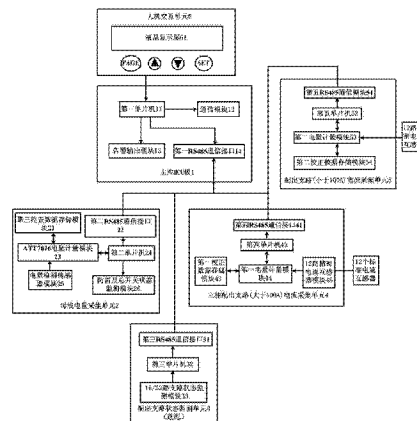
(51) Int. Cl.
H02J 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件
CN 202565025 U, 2012. 11. 28,
审查员 杨洋

权利要求书1页 说明书8页 附图21页

(54) 发明名称
一种交流配电多回路监控系统

(57) 摘要
本发明公开了一种交流配电多回路监控系统,包括主控 MCU 板,以及分别与所述主控 MCU 板连接的人机交互单元、母线电量采集单元与配出支路电流采集设备。本发明所述交流配电多回路监控系统,可以克服现有技术中投资大与安装及维护不方便等缺陷,以实现投资小与安装及维护方便的优点。



1. 一种交流配电多回路监控系统,其特征在于,包括主控 MCU 板,以及分别与所述主控 MCU 板连接的人机交互单元、母线电量采集单元与配出支路电流采集设备;

所述配出支路电流采集设备,具体包括:

在相应配出支路的电流不小于 100A 时使用的三相配出支路电流采集单元,和 / 或,在相应配出支路的电流小于 100A 时使用的配出支路电流采集单元;

还包括用于选择式配备的配出支路状态监测单元,所述配出支路状态监测单元与主控 MCU 板连接;

所述主控 MCU 板,包括与人机交互单元连接的第一单片机,以及分别与所述第一单片机连接的通信模块、告警输出模块与通信接口;所述母线电量采集单元、配出支路电流采集设备以及配出支路状态监测单元,分别与通信接口连接;

所述配出支路状态监测单元,包括通过相应的通信接口与主控 MCU 板连接的第三单片机,以及与所述第三单片机连接的多路支路状态监测模块;所述多路支路状态监测模块,至少包括 16 路支路状态监测模块或 32 路支路状态监测模块;

所述三相配出支路电流采集单元,包括通过相应的通信接口依次与主控 MCU 板连接的第四单片机及第一电量计量模块,以及分别与所述第一电量计量模块连接的第一校正数据存储模块及多路精密电流互感器模块;

所述多路精密电流互感器模块,至少包括与 12 个标准电流互感器匹配设置的 12 路精密电流互感器模块。

2. 根据权利要求 1 所述的交流配电多回路监控系统,其特征在于,所述通信接口,至少包括 RS485 通信接口、RS422 通信接口与 RS232 通信接口中的任意一种。

3. 根据权利要求 1 所述的交流配电多回路监控系统,其特征在于,所述人机交互单元,至少包括操作按键与液晶显示屏;所述操作按键与液晶显示屏,分别与主控 MCU 板连接。

4. 根据权利要求 1 所述的交流配电多回路监控系统,其特征在于,所述母线电量测量单元,包括通过相应的通信接口与主控 MCU 板连接的第二单片机,分别与所述第二单片机连接的电量计量模块、以及防雷及总开关状态监测模块,以及分别与所述电量计量模块连接的第三校正数据存储模块与电量检测传感器模块;所述电量计量模块的核心元件包括型号为 ATT7026 的芯片。

5. 根据权利要求 1 所述的交流配电多回路监控系统,其特征在于,所述配出支路电流采集单元,包括通过相应的通信接口依次与主控 MCU 板连接的第五单片机、以及与至少包括 12 个标准电流互感器的多路电流互感器匹配设置的第二电量计量模块,以及与所述第二电量计量模块连接的第二校正数据存储模块。

一种交流配电多回路监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及交流配电技术领域,具体地,涉及一种交流配电多回路监控系统。

背景技术

[0002] 随着配电系统的发展,智能电网建设与智能配电技术的推进,智能配电回路中各种仪表向集成化和网络化发展的方向是越来越清晰。

[0003] 目前,单回路集成化的优势已经出现,但是对多个回路的集成还未产生。在传统的智能配电出线回路中,要实现对多个配电输出回路负载的各种电参量的监测,一般采用的方案是:用户单独配置可以测量各种电参量的仪表,用户必须为每回路负载配置 1 个电流表、1 个电压表、1 个功率表、1 个电能表、1 个 I/O 模块。而且为了实现网络化管理,每个仪表还必须是能够进行通讯的。

[0004] 因此,用于监测每路三相负载的电测仪表达到 5 个。采用该方案的缺点是,需要多个仪表才能监控每路负载的各种电量,监控路数越多,使用仪表越多,用户安装、维修、管理很不方便,且投资较大;优点是单个仪表出故障不影响其他回路电量的监控,测量的精度较高,实时性较强。

[0005] 另一种常见方案是:监控每个回路电量的仪表由 1 块多功能的智能仪表代替了多个仪表,1 块多功能仪表集测量电流、电压、功率、电能和开关量输入输出于一体,并可进行组网通讯。

[0006] 该方案的优点是每路负载只需配置 1 个仪表即可实现对该路负载的所有电参量的测量和控制,组网方便,用户投资较少,安装、维护、管理较为方便,测量的精度较高,实时性较强;但需要每个回路安装 1 块多功能仪表,在多回路监控时,安装、维护、管理还是不太方便。

[0007] 综上所述,在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在投资大与安装及维护不方便等缺陷。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于,针对上述问题,提出一种交流配电多回路监控系统,以实现投资小与安装及维护方便的优点。

[0009] 该交流配电多回路监控系统,主要应用于需要监测多个配出回路的电参数配电设备,它将回路中的母线电压、功率因数、频率、总电流、总有功功率、总有功电能,已经多个重要配出回路的电流、功率、电能集中测量和显示,并可对配出回路的每个回路的开关状态集中监测和显示,以上各参量还可通过标准智能通信接口完成数据上传,实现对监控要求较简单的配电出线回路的集中测量和监视。

[0010] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种交流配电多回路监控系统,包括主控 MCU 板,以及分别与所述主控 MCU 板连接的人机交互单元、母线电量采集单元与配出支路电流采集设备。

[0011] 进一步地,以上所述的交流配电多回路监控系统,还包括用于选择式配备的配出支路状态监测单元,所述配出支路状态监测单元与主控 MCU 板连接。

[0012] 进一步地,所述配出支路电流采集设备,具体包括:

[0013] 在相应配出支路的电流大于 100A 时使用的三相配出支路电流采集单元,和 / 或,在相应配出支路的电流小于 100A 时使用的配出支路电流采集单元。

[0014] 进一步地,所述主控 MCU 板,包括与人机交互单元连接的第一单片机,以及分别与所述第一单片机连接的通信模块、告警输出模块与通信接口;所述母线电量采集单元、配出支路电流采集设备以及配出支路状态监测单元,分别与通信接口连接。

[0015] 进一步地,所述通信接口,至少包括 RS485 通信接口、RS422 通信接口与 RS232 通信接口中的任意一种。

[0016] 进一步地,所述人机交互单元,至少包括操作按键与液晶显示屏;所述操作按键与液晶显示屏,分别与主控 MCU 板连接。

[0017] 进一步地,所述母线电量测量单元,包括通过相应的通信接口与主控 MCU 板连接的第二单片机,分别与所述第二单片机连接的电量计量模块、以及防雷及总开关状态监测模块,以及分别与所述电量计量模块连接的第三校正数据存储模块与电量检测传感器模块;所述电量计量模块的核心元件包括型号为 ATT7026 的芯片。

[0018] 进一步地,所述配出支路状态监测单元,包括通过相应的通信接口与主控 MCU 板连接的第三单片机,以及与所述第三单片机连接的多路支路状态监测模块;所述多路支路状态监测模块,至少包括 16 路支路状态监测模块或 32 路支路状态监测模块。

[0019] 进一步地,所述三相配出支路电流采集单元,包括通过相应的通信接口依次与主控 MCU 板连接的第四单片机及第一电量计量模块,以及分别与所述第一电量计量模块连接的第一校正数据存储模块及多路精密电流互感器模块;

[0020] 所述多路精密电流互感器模块,至少包括与 12 个标准电流互感器匹配设置的 12 路精密电流互感器模块。

[0021] 进一步地,所述配出支路电流采集单元,包括通过相应的通信接口依次与主控 MCU 板连接的第五单片机、以及与至少包括 12 个标准电流互感器的多路电流互感器匹配设置的第二电量计量模块,以及与所述第二电量计量模块连接的第二校正数据存储模块。

[0022] 本发明各实施例的交流配电多回路监控系统,由于包括主控 MCU 板,以及分别与主控 MCU 板连接的人机交互单元、母线电量采集单元与配出支路电流采集设备;可以将回路中的母线电压、功率因数、频率、总电流、总有功功率、总有功电能,以及多个重要配出回路的电流、功率、电能集中测量和显示,并可对配出回路的每个回路的开关状态集中监测和显示,以上各参量还可通过标准智能通信接口完成数据上传,实现了对监控要求较简单的配电出线回路的集中测量和监视;从而可以克服现有技术中投资大与安装及维护不方便的缺陷,以实现投资小与安装及维护方便的优点。

[0023] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0024] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0025] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0026] 图 1 为根据本发明交流配电多回路监控系统的工作原理示意图;

[0027] 图 2a-图 2z、图 3a-图 3e 与图 4 为根据本发明交流配电多回路监控系统中主控 MCU 板的电气原理示意图;

[0028] 图 5 与图 6a-图 6u 为根据本发明交流配电多回路监控系统中三相配出支路(大于 100A)电流采集单元的电气原理示意图;

[0029] 图 7a-图 7z、图 8a-图 8i 为根据本发明交流配电多回路监控系统中单相配出支路电流采集单元的电气原理示意图;

[0030] 图 9a-图 9p (相应的单片机与通信模块)、图 10a-图 10h (防雷、开关状态采集与继电器模块)、图 11a-图 11k (交流输入与计量模块)为根据本发明交流配电多回路监控系统中母线电量采集单元的电气原理示意图;

[0031] 图 12a-图 12n (相应的单片机与通信模块)、图 13a-图 13g (支路输入监测模块)为根据本发明交流配电多回路监控系统中配出支路状态检测单元(选配)的电气原理示意图。

[0032] 结合附图,本发明实施例中附图标记如下:

[0033] 1- 主控 MCU 板;11- 第一单片机;12- 通信模块;13- 告警输出模块;14- 第一 RS485 通信接口;2- 母线电量采集单元;21- 第三校正数据存储模块;22- 第二 RS485 通信接口;23-ATT7026 电量计量模块;24- 第二单片机;25- 电量检测传感器模块;26- 防雷及总开关状态监测模块;3- 配出支路状态监测单元;31- 第三 RS485 通信接口;32- 第三单片机;33-16/32 路支路状态监测模块;4- 三相配出支路(大于 100A)电流采集单元;41- 第四 RS485 通信接口;42- 第四单片机;43- 第一校正数据存储模块;44- 第一电量计量模块;45-12 路精密电流互感器模块;5- 配出支路(小于 100A)电流采集单元;51- 第五 RS485 通信模块;52- 第五单片机;53- 第二电量计量模块;54- 第二校正数据存储模块;6- 人机交互单元;61- 液晶显示屏。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0035] 根据本发明实施例,如图 1-图 13g 所示,提供了一种交流配电多回路监控系统。

[0036] 如图 1 所示,本实施例包括主控 MCU 板 1,以及分别与主控 MCU 板 1 连接的人机交互单元 6、母线电量采集单元 2、配出支路电流采集设备、以及用于选择式配备的配出支路状态监测单元 3。

[0037] 这里,上述配出支路电流采集设备,具体包括:在相应配出支路的电流不小于 100A 时使用的三相配出支路电流采集单元 54,和/或,在相应配出支路的电流小于 100A 时使用的配出支路电流采集单元 5。

[0038] 其中,上述主控 MCU 板 1,包括与人机交互单元 6 连接的第一单片机 11,以及分别与第一单片机 11 连接的通信模块 12、告警输出模块 13 与通信接口;母线电量采集单元 2、

配出支路电流采集设备以及配出支路状态监测单元 3,分别与通信接口连接。

[0039] 上述母线电量测量单元,包括通过相应的通信接口与主控 MCU 板 1 连接的第三单片机 24,分别与第三单片机 24 连接的电量计量模块、以及防雷及总开关状态监测模块 26,以及分别与电量计量模块连接的第三校正数据存储模块 21 与电量检测传感器模块 23;电量计量模块的核心元件包括型号为 ATT7026 的芯片(如 ATT7026 电量计量模块 23)。

[0040] 上述配出支路状态监测单元 3,包括通过相应的通信接口与主控 MCU 板 1 连接的第三单片机 32,以及与第三单片机 32 连接的多路支路状态监测模块;多路支路状态监测模块,至少包括 16 路支路状态监测模块或 32 路支路状态监测模块(如 16/32 路支路状态监测模块 33)。

[0041] 上述人机交互单元 6,至少包括操作按键与液晶显示屏 61;操作按键与液晶显示屏 61,分别与主控 MCU 板 1 连接。

[0042] 这里,操作按键,如翻页(PAGE)键、上下键与设置(SET)键。液晶显示屏 6111 的显示信息可以包括:

[0043] (1) 电气参数显示界面:

[0044]

| | | | |
|---------------|--------|---------------------|--------|
| Ua | 240.0V | Ia | 100.1A |
| Ub | 240.1V | Ib | 100.0A |
| Uc | 239.9V | Ic | 100.1A |
| 071.84 KW | | 0000012.1KWh | |
| 故障/支路 002/032 | | 50.00Hz COSØ:1.00 | |
| 防雷: 失效 | | 2011-09-20 17:39:43 | |

[0045] 注:故障/支路:表示设备中配出支路出现空开跳闸故障的数目与该设备配置输出的总支路数;

[0046] (2)支路监测信息界面:

[0047]

| 支路状态信息 | | | | 共 1/1 页 |
|-----------------------------|----------|--------|--------|---------|
| 001: ERR | 002: 分 | 003: 分 | 004: 分 | |
| 005: 分 | 006: 分 | 007: 分 | 008: 分 | |
| 009: 分 | 010: ERR | 011: 分 | 012: 分 | |
| 013: 分 | 014: 分 | 015: 分 | 016: 分 | |
| 017: 分 | 018: 分 | 019: 分 | 020: 分 | |
| 021: 分 | 022: 分 | 023: 分 | 024: 分 | |
| 025: 分 | 026: RUN | 027: 分 | 028: 合 | |
| 029: 分 | 030: 分 | 031: 分 | 032: 分 | |
| 说明: 分-分闸 合-合闸 RUN-正常 ERR-故障 | | | | |
| 请设置跳闸报警回路, 设置后应显示 RUN | | | | |

[0048] 支路状态显示界面采用列表的方式显示支路开关状态。报警监测回路开关跳闸时反白显示“ERR”。

[0049] (3)三相配出支路监控显示界面：

[0050]

| 三相支路计量 | | | | | | 共 1/1 页 | | | |
|--------|-----|-----|-----|---------|----------|---------|-----|-----|-----|
| NO | Ia | Ib | Ic | ∑P (KW) | W (KWh) | | | | |
| 01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 000.00 | 000001.1 | | | | |
| 02 | 9.0 | 9.0 | 8.8 | 006.50 | 000001.0 | | | | |
| 03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 000.00 | 000000.0 | | | | |
| 04 | 8.8 | 8.8 | 9.0 | 006.44 | 000001.1 | | | | |
| 05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 000.00 | 000000.0 | | | | |
| 06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 000.00 | 000000.0 | | | | |
| 07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 000.00 | 000000.0 | | | | |
| 08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 000.00 | 000000.0 | | | | |
| 09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 000.00 | 000000.0 | | | | |
| NO | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| CT | 020 | 020 | 020 | 020 | 040 | 040 | 040 | 100 | 100 |

[0051] 注：按设置键并输入对应的设置密码进入此项设置界面，按照工程实际具体配置“NO”和“CT”。

[0052] (4)单相配出支路监控显示界面：

[0053]

| 单相支路计量 | | | 共 1/1 页 | |
|--------|------|-------|---------|---------|
| NO | I(A) | P(KW) | W(KWh) | |
| 11 | Ia | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 12 | Ib | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 13 | Ic | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 14 | Ia | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 15 | Ib | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 16 | Ic | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 17 | Ia | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 18 | Ib | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 19 | Ic | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 20 | Ia | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |
| 21 | Ib | 0.0 | 000.00 | 00000.0 |

[0054] (5)系统参数设置界面：

[0055]

| 系统参数设置 | |
|----------|----------------------------------|
| 通信地址编号： | 001 |
| 母线互感器变比： | 0100A/5A |
| 电压告警限值： | 187—246 V |
| 电流告警限值： | 0000—1000 A |
| 总支路数： | 032 路 |
| 计量回路： | 三相 09 路 单相 11 路 |
| 防雷监测： | 有 |
| 电能清零： | 否 清零密码：**** |
| 时间： | 2012 年 03 月 01 日 09: 53: 43 |

[0056] 注：①电压告警限值：187V-246V（系统默认值），电流告警限值：0000A-1000A（系统默认值）；用户可根据实际需求电压、电流告警限值。

[0057] ②电能清零设置：用户需要将电能清零时，先输入清零密码（系统默认为 1234），然后按“设置”键确认。

[0058] 上述三相配出支路电流采集单元 54，包括通过相应的通信接口依次与主控 MCU 板 1 连接的第四单片机 42 及第一电量计量模块 44，以及分别与第一电量计量模块 44 连接的第一校正数据存储模块 43 及多路精密电流互感器模块；多路精密电流互感器模块，至少包括与 12 个标准电流互感器匹配设置的 12 路精密电流互感器模块 45。

[0059] 上述配出支路电流采集单元 5，包括通过相应的通信接口依次与主控 MCU 板 1 连接的第五单片机 52、以及与至少包括 12 个标准电流互感器的多路电流互感器匹配设置的第二电量计量模块 53，以及与第二电量计量模块 53 连接的第二校正数据存储模块 54。

[0060] 在上述实施例中，各通信接口，至少包括 RS485 通信接口（如第一 RS485 通信接口

14、第二 RS485 通信接口 22、第三 RS485 通信接口 31、第四 RS485 通信接口 41 与第五 RS485 通信接口 51)、RS422 通信接口与 RS232 通信接口中的任意一种。

[0061] 具体实施时,上述实施例中主控 MCU 板 1 的电路参见图 2a-图 2z、图 3a-图 3e 与图 4,三相配出支路(大于 100A)电流采集单元的电路参见图 5 与图 6a-图 6u,单相配出支路电流采集单元 5 的电路参见图 7a-图 7z、图 8a-图 8i,母线电量采集单元 2 的电路参见图 9a-图 9p(相应的单片机与通信模块 12)、图 10a-图 10h(防雷、开关状态采集与继电器模块)、图 11a-图 11k(交流输入与计量模块)配出支路状态检测单元(选配)的电路参见图 12a-图 12n(相应的单片机与通信模块 12)、图 13a-图 13g(支路输入监测模块)。

[0062] 上述实施例的交流配电多回路监控系统,是针对配电设备对多个出线回路的监控要求,结合实际需求开发的多回路智能配电监控系统;是一种应用于低压交流配电设备的综合型智能监控系统;该系统主要由主控 MCU 板 1、人机交互单元 6、配电支路状态监测单元、空开状态监测、母线电量采集单元 2 几部分组成;它将回路中的母线电压、总电流、总有功功率、功率因数、频率、总有功电能,以及多个重要配出回路的电流、功率、电能集中测量和显示,并可对配出回路的每个回路的开关状态集中监测和显示,以上各参量还可标准智能通信接口输出,实现了对监控要求较简单的配电出线回路的集中测量和监视;一个母线电量采集单元 2 可完成三相 4 回路或单相 12 回路的电量采集,而且不够时可任意扩展母线电量采集单元 2;极大的压缩了投资成本,并极大的方便了接线、安装、调试等。

[0063] 上述实施例的交流配电多回路监控系统,具有以下特点:

[0064] (1)交流配电多回路监控系统,注意由主控 MCU 板 1、人机交互单元 6、配电支路状态监测单元、三相/单相配出支路电流采集单元 5、母线电量采集单元 2 几部分组成;主控 MCU 板 1,主要由第一单片机 11、告警输出模块 13(如报警继电器输出)、通信模块 12 几部分组成,与人机交互单元 6、配电支路状态监测单元、三相/单相配出支路电流采集单元 5、母线电量采集单元 2 相连接,主要完成数据的收集与运算,是整个系统的核心;

[0065] 人机交互单元 6 主要由液晶显示屏 61(如 LCD 液晶显示模块)与按键模块组成;母线电量采集单元 2 主要由第二单片机 24 与电量计量芯片 ATT7026、RS485 通信模块 12 组成,完成母线电量的测量,并上传数据给主控 MCU 板 1;配出支路状态监测单元 3 主要由单片机与 RS485 通信模块 12 组成,主要完成配出支路开关状态的检测,并上传数据给主控 MCU 板 1;母线电量采集单元 2 主要完成配出回路的电流、功率、有功电能的测量,并上传数据给主控 MCU 板 1;

[0066] (2)由于母线电量采集单元 2 与主控 MCU 板 1 采用 RS485 通信方式相连接,所以可通过地址任意扩展,满足配电设备配出负载回路数的要求;而且与母线电参数采用集中监控和显示,接线、安装、调试非常方便;

[0067] (3)母线电量采集单元 2 采用的 ATT7026A 专用计量芯片,支持全数字校表,即软件校表;母线电量采集单元 2 可一次通过软件校正,校正过程简单,校正后测量精度可达 0.2 级,有功精度可达 0.5S,无功精度可达 1 级;(4)交流配电多回路监控系统采用多回路开关状态采集模块完成了每个支路的开关状态监测;

[0068] (5)提供 RS485、RS232 与 RS422 三种通信接口可供用户选择;能够上传所有电量数据与远程控制,实现远程集中监控。

[0069] 在上述实施例中,交流配电多回路监控系统可以达到以下有益效果:将回路中的

母线电压、功率因数、频率、总电流、总有功功率、总有功电能,以及多个重要配出回路的电流、功率、电能集中测量和显示,并可对配出回路的每个回路的开关状态集中监测和显示,以上各参量还可通过标准智能通信接口完成数据上传,实现了对监控要求较简单的配电出线回路的集中测量和监视;与传统方案比较,极大的压缩了投资成本,方便了接线、安装、调试等。

[0070] 最后应说明的是: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,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。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。

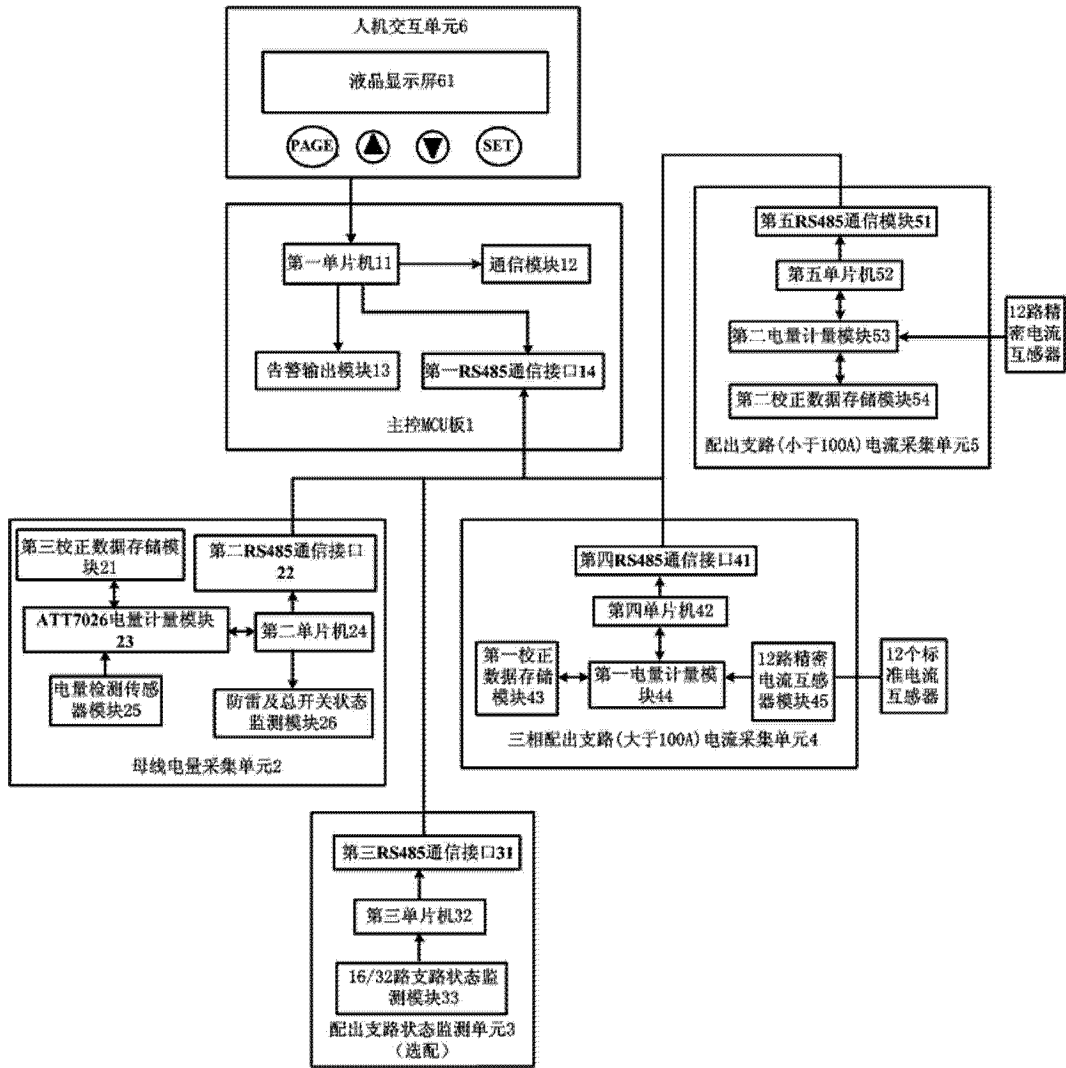


图 1

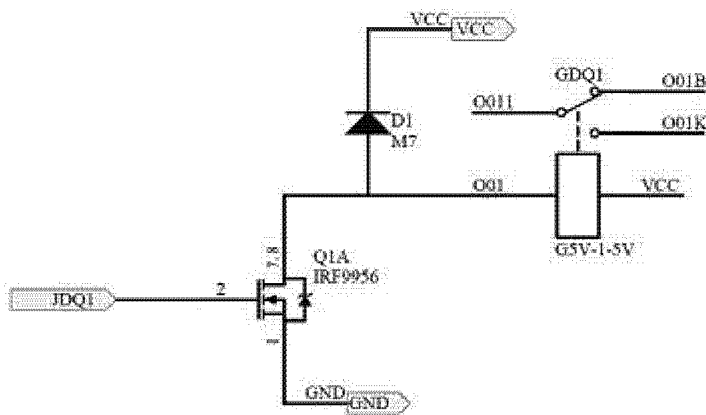


图 2a

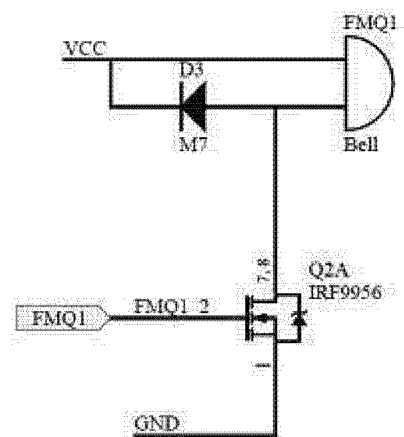


图 2b

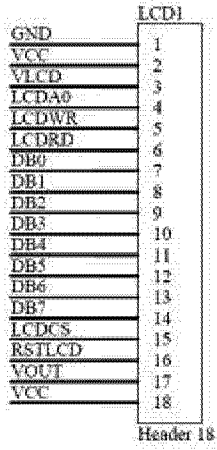


图 2c

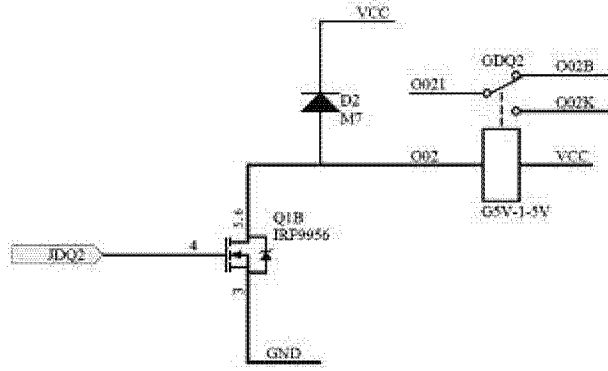


图 2d

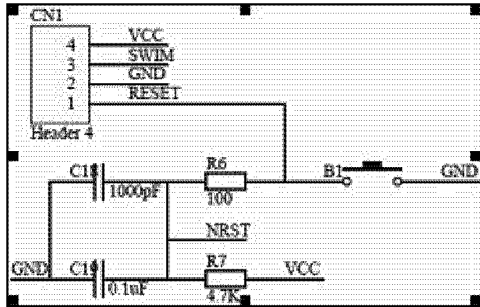


图 2e

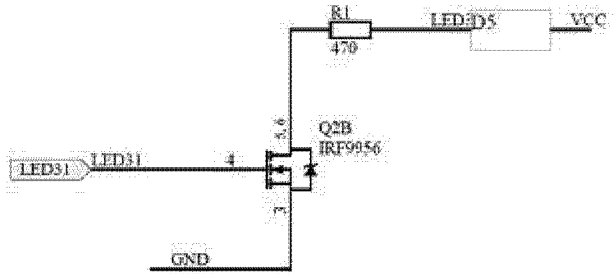


图 2f

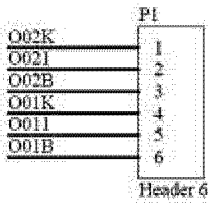


图 2g

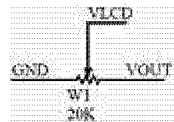


图 2h

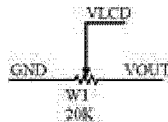


图 2i

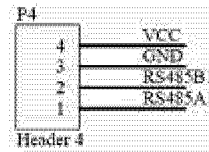


图 2j

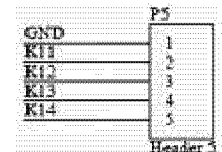


图 2k

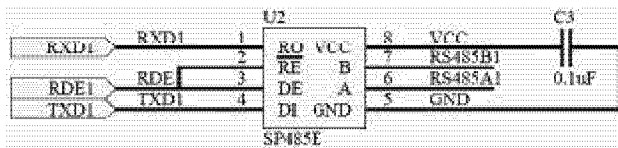


图 2l

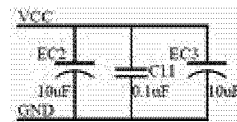


图 2m

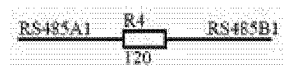


图 2n

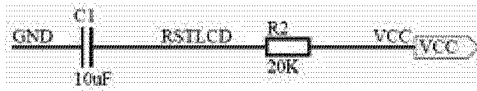


图 2o

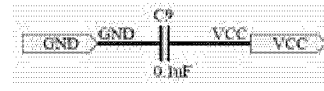


图 2p

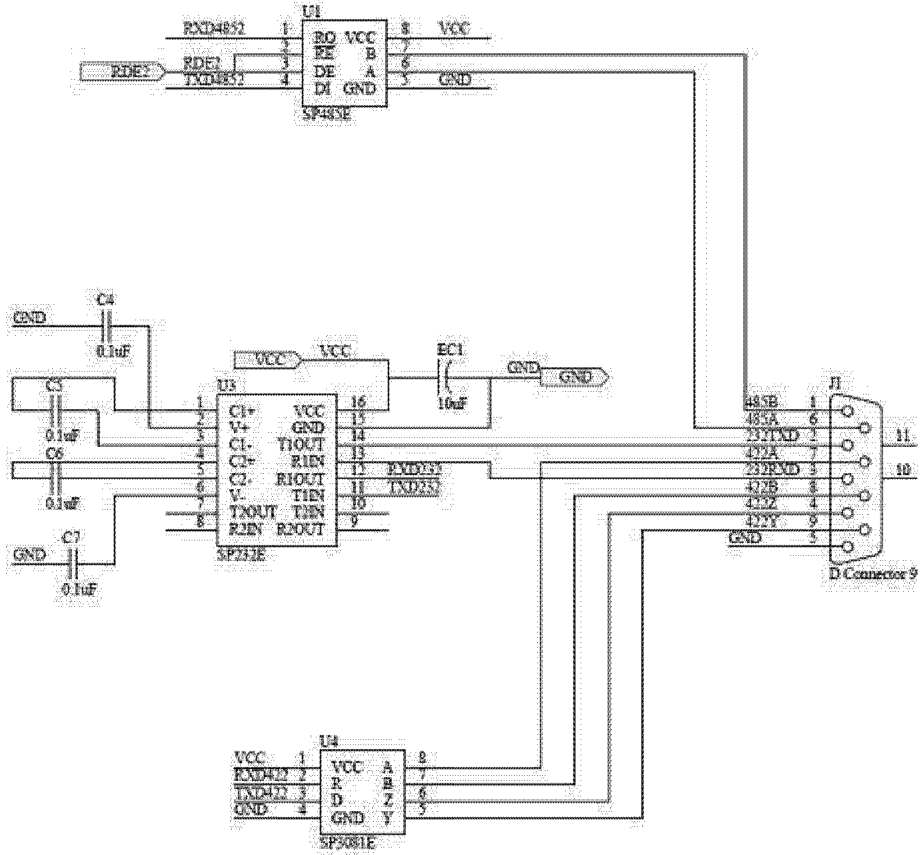


图 2q

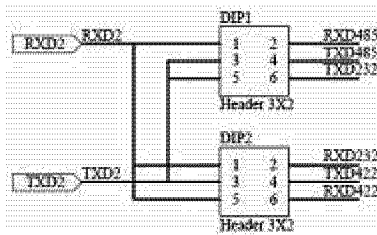


图 2r



图 2s

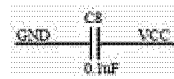


图 2t

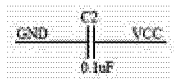


图 2u

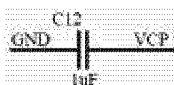


图 2v

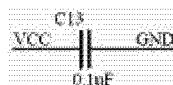


图 2w



图 2x



图 2y

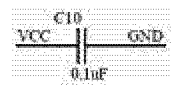


图 2z



图 3a

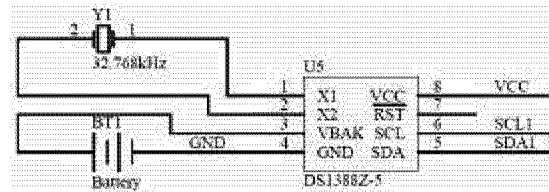


图 3b

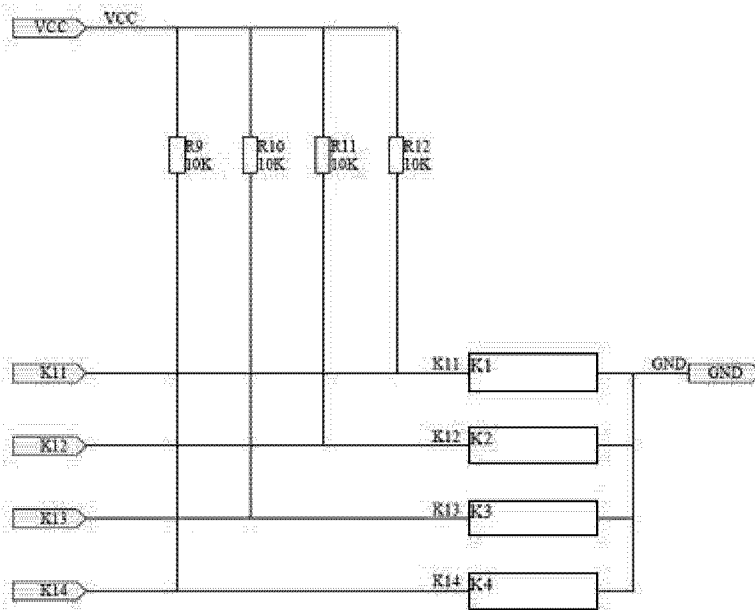


图 3c

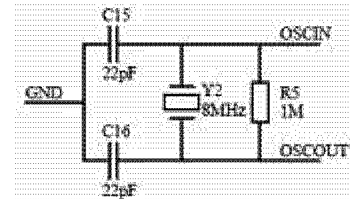


图 3d

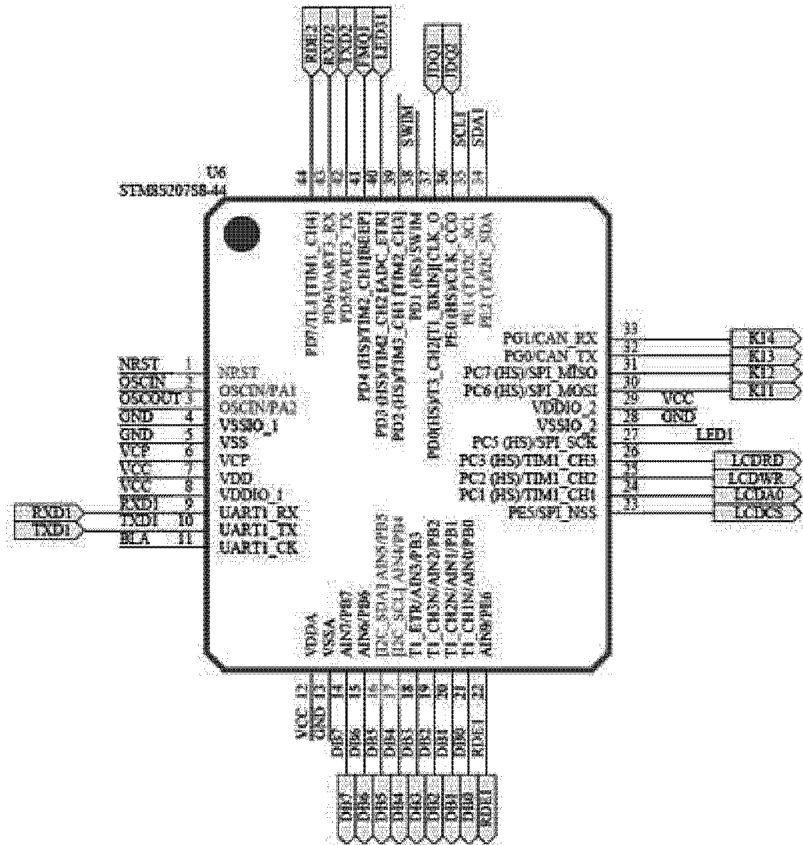


图 3e

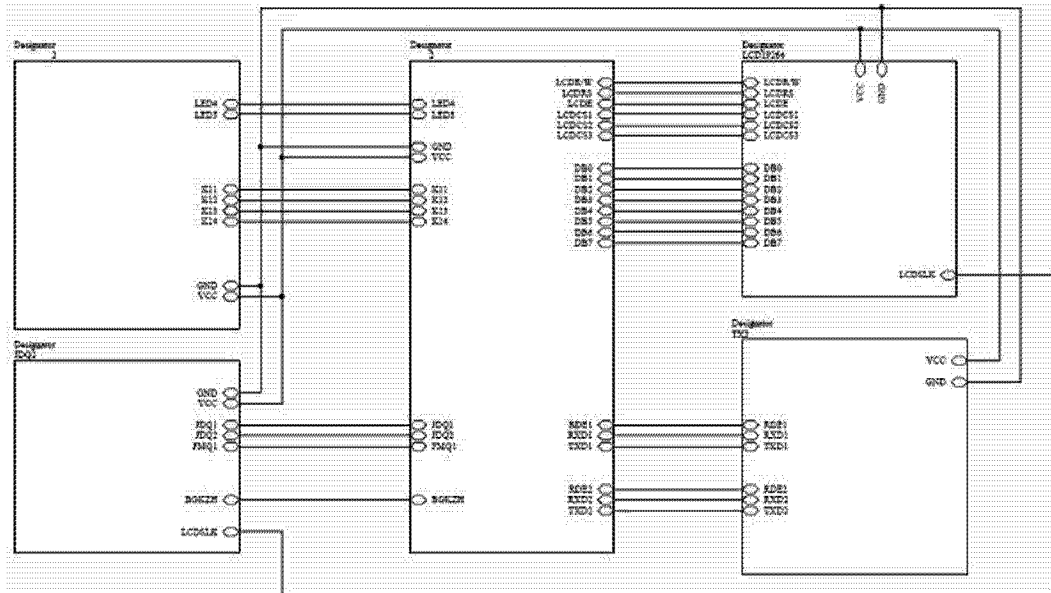


图 4

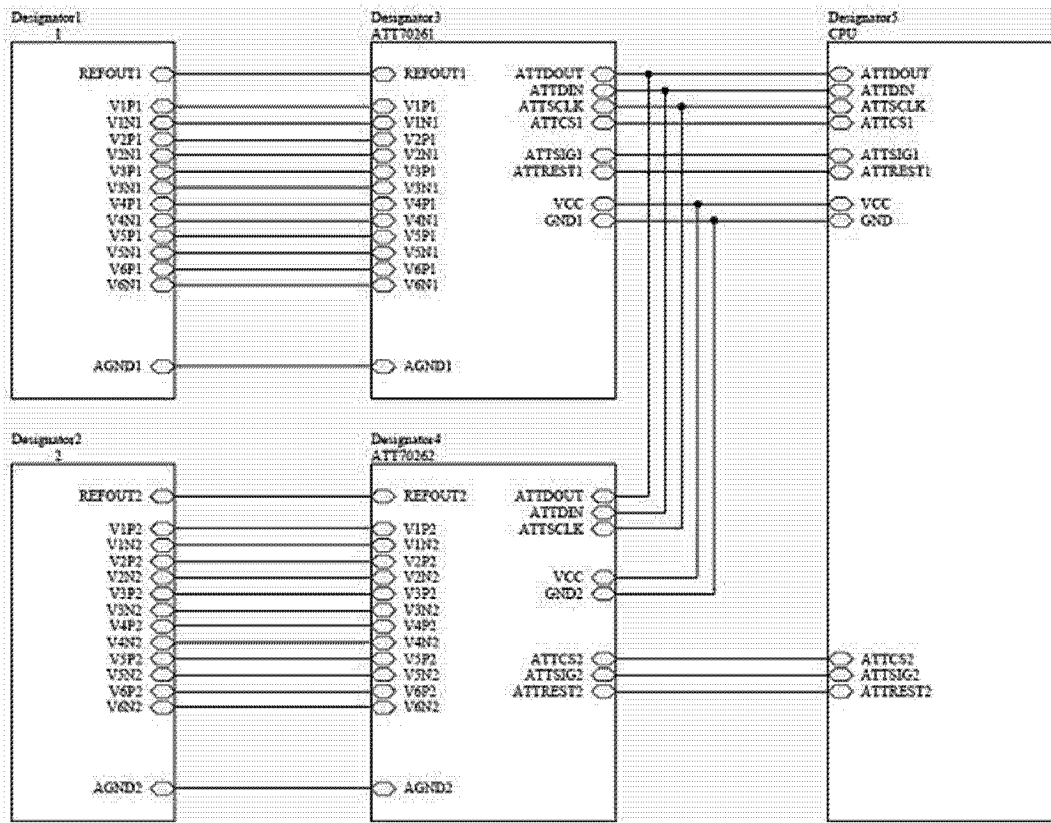


图 5

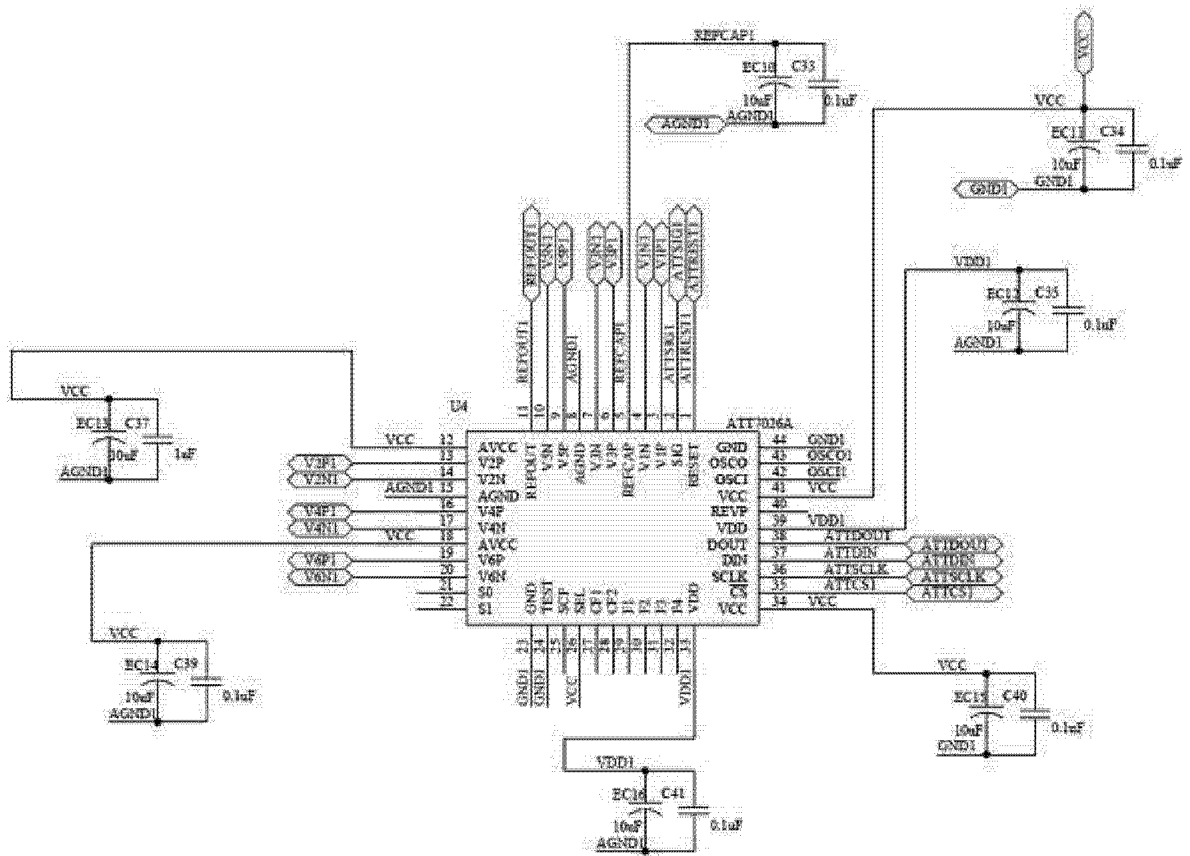


图 6a

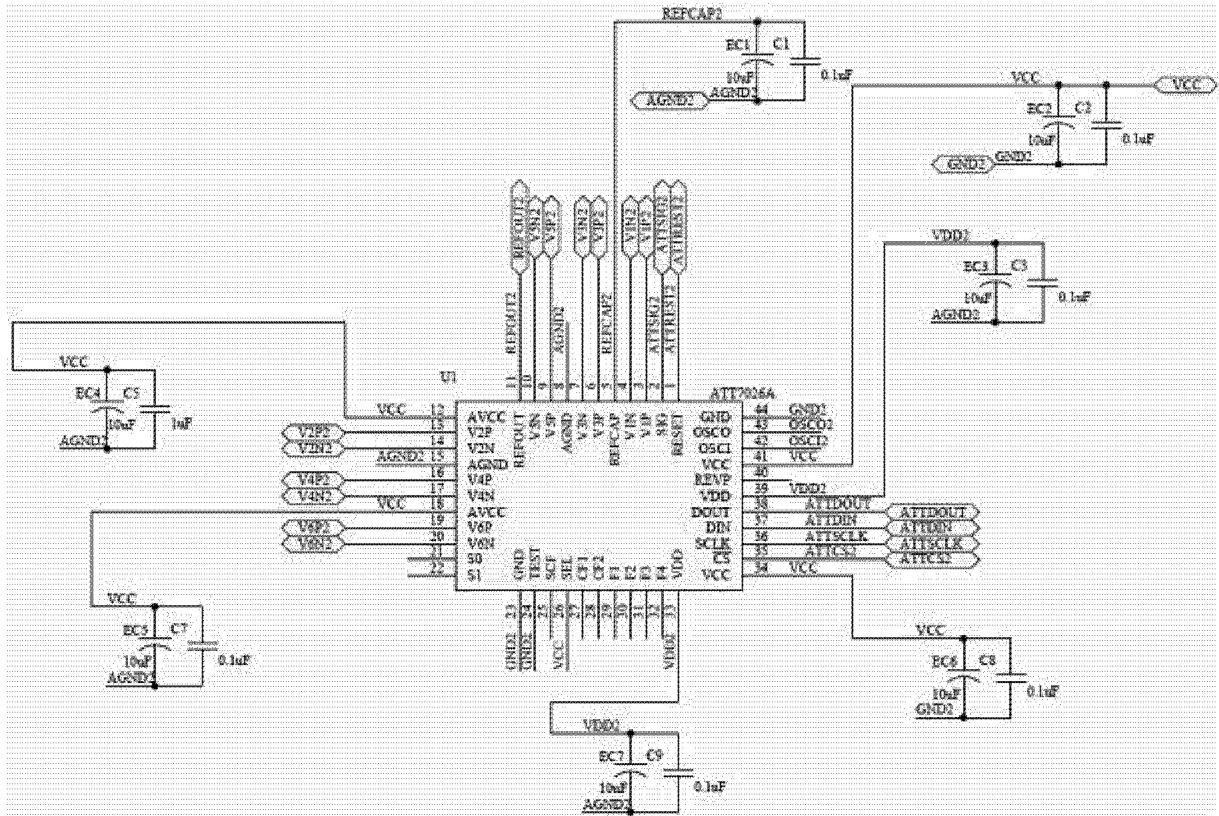


图 6b

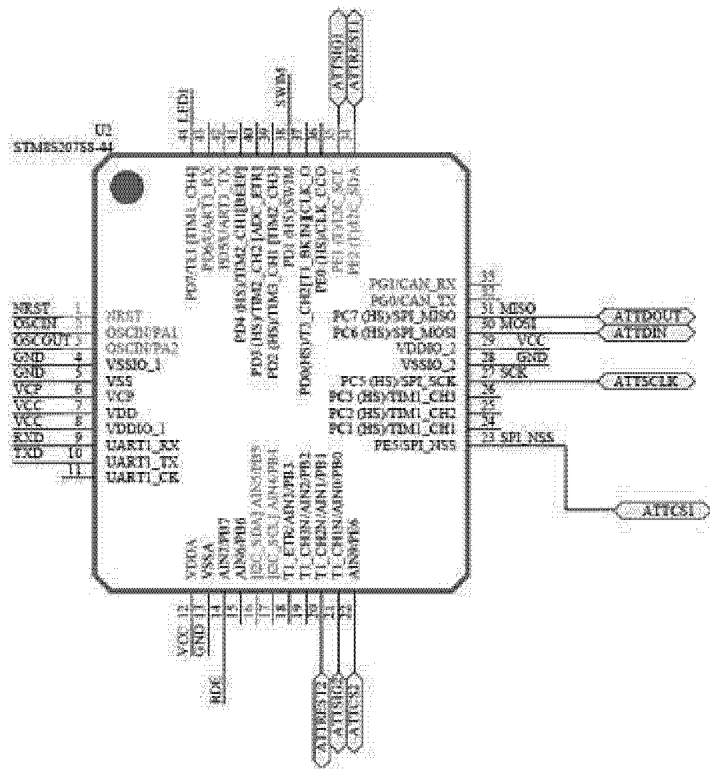


图 6c

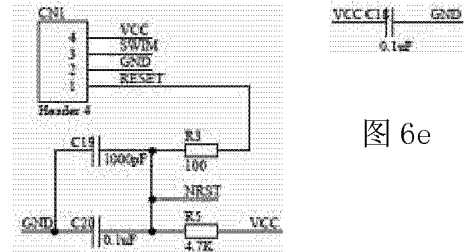


图 6e

图 6d

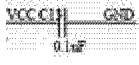


图 6f

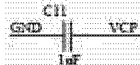


图 6g



图 6h

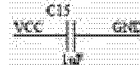


图 6i

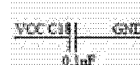


图 6j

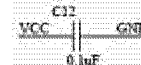


图 6k

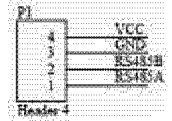


图 6l

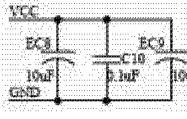


图 6m

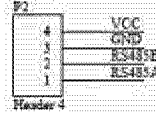


图 6n

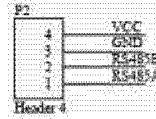


图 6o

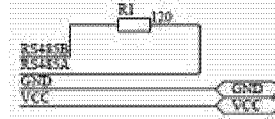


图 6p

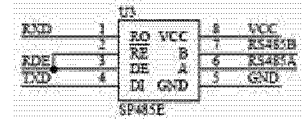


图 6q

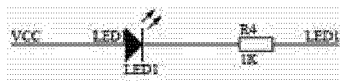


图 6r

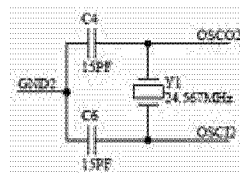


图 6s

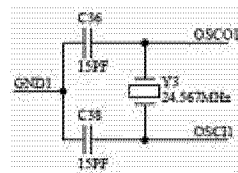


图 6t

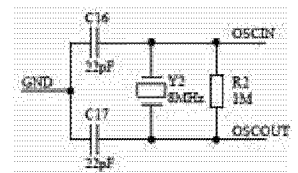


图 6u

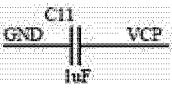


图 7a

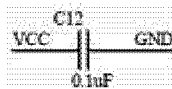


图 7b

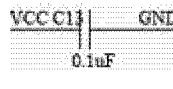


图 7c

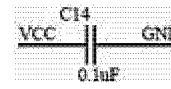


图 7d

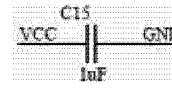


图 7e



图 7f

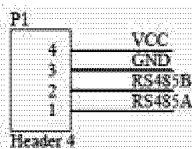


图 7g

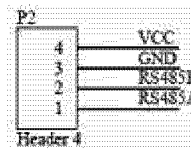


图 7h

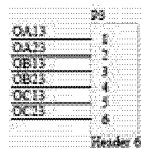


图 7i

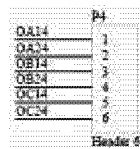


图 7j

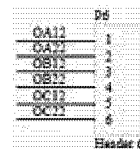


图 7k

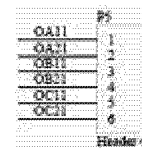


图 7l

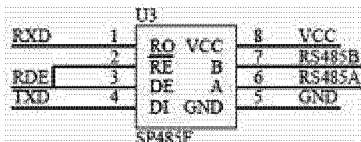


图 7m

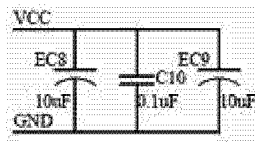


图 7n

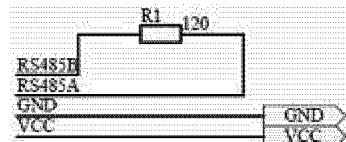


图 7o

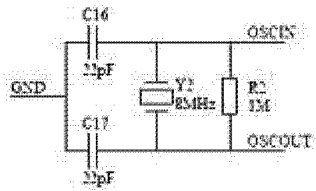


图 7p

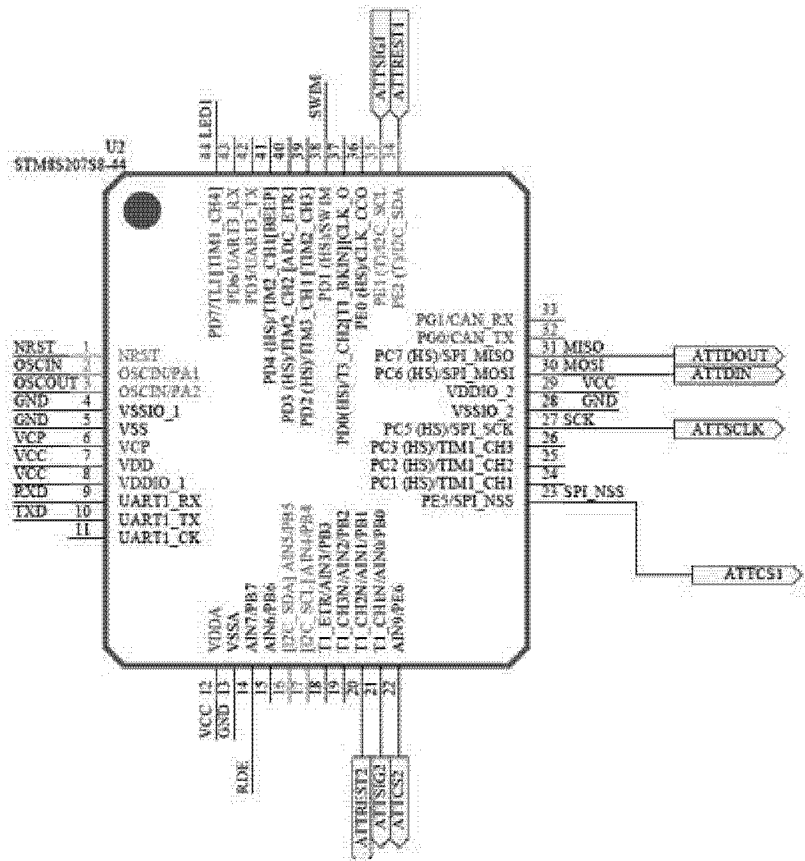


图 7q

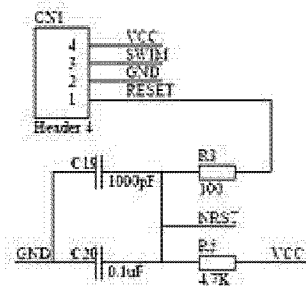


图 7r

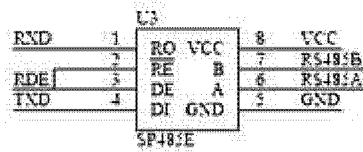


图 7s



图 7t

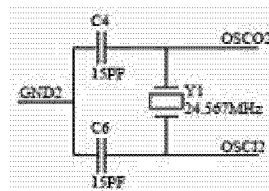


图 7u

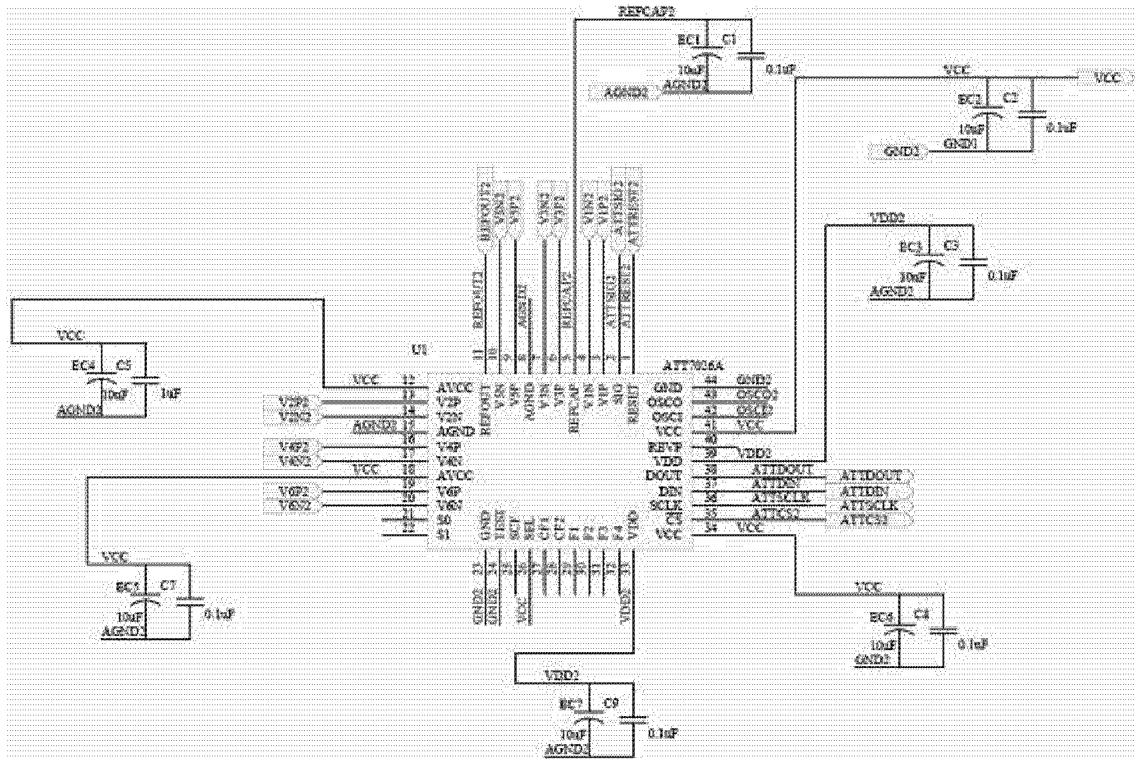


图 7v

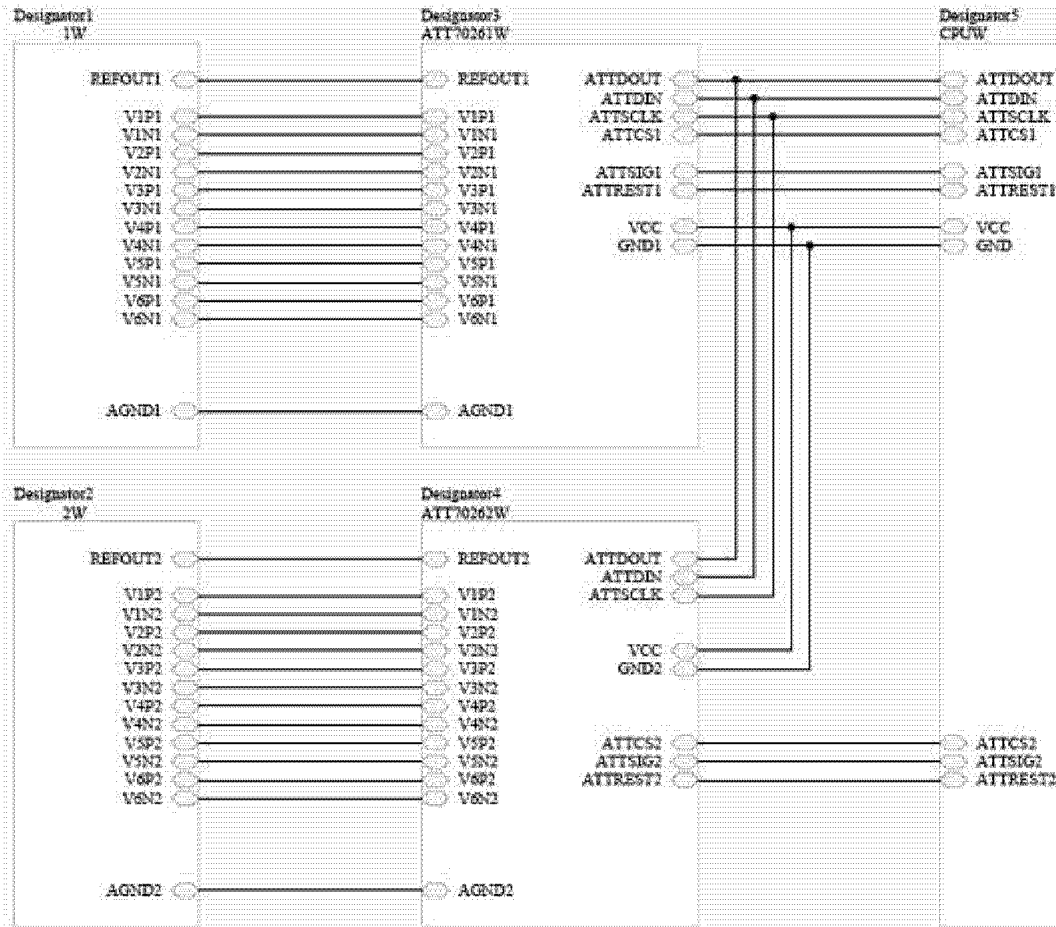


图 7w

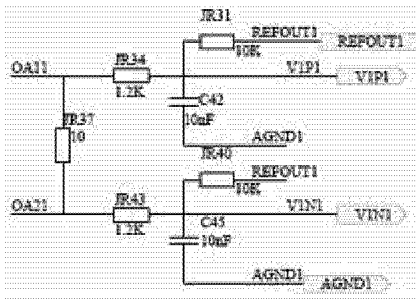


图 7x

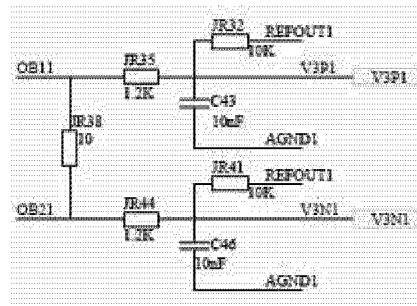


图 7y

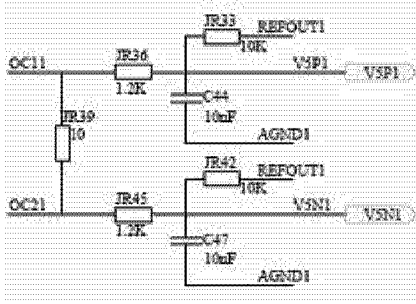


图 7z

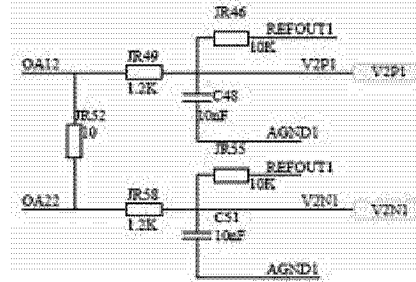


图 8a

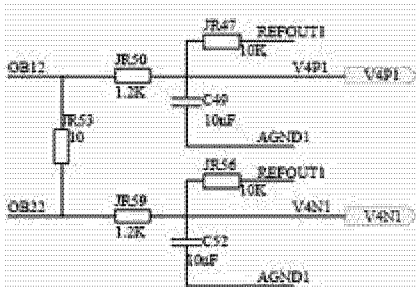


图 8b

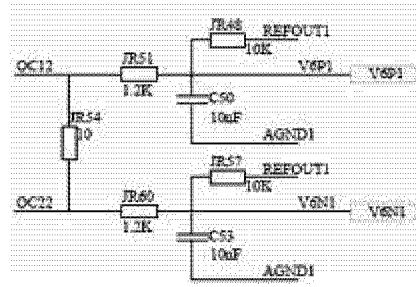


图 8c

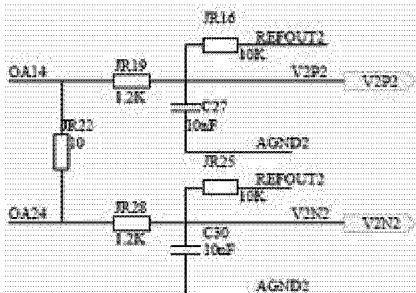


图 8d

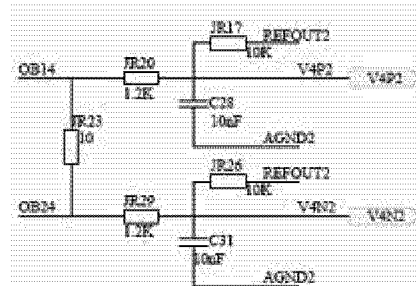


图 8e

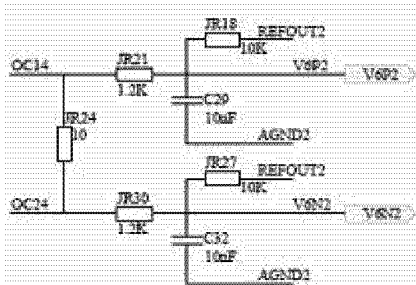


图 8f

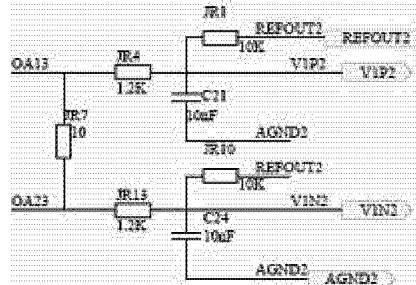


图 8g

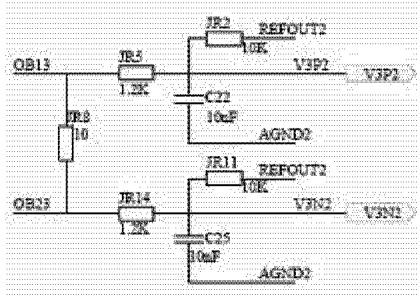


图 8h

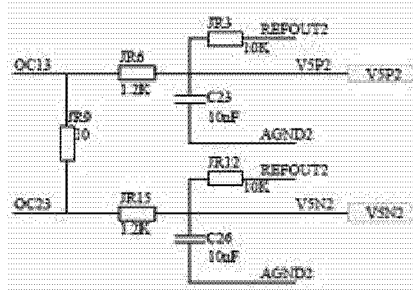


图 8i

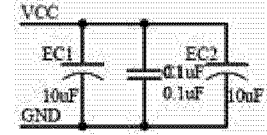


图 9a

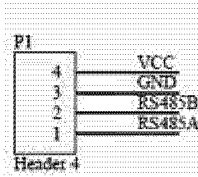


图 9b

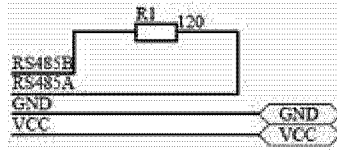


图 9c

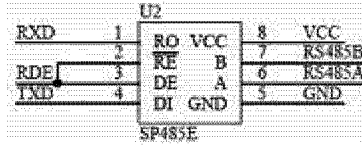


图 9d



图 9e

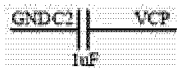


图 9f

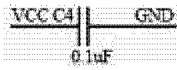


图 9g

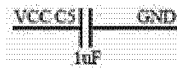


图 9h



图 9i

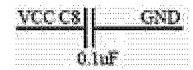


图 9j

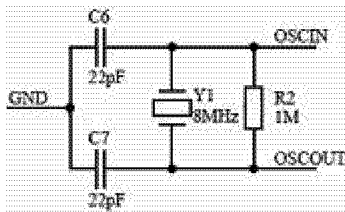


图 9k

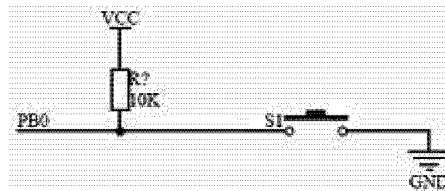


图 9l

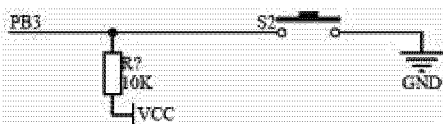


图 9m



图 9n

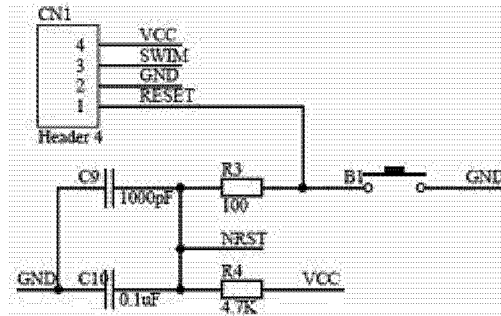


图 9o

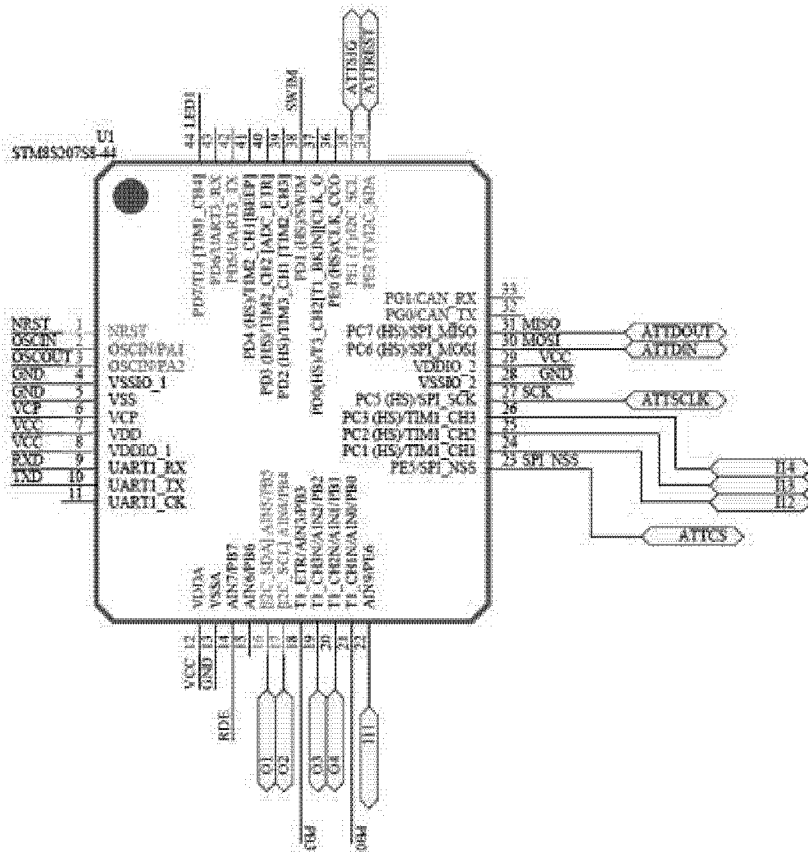


图 9p

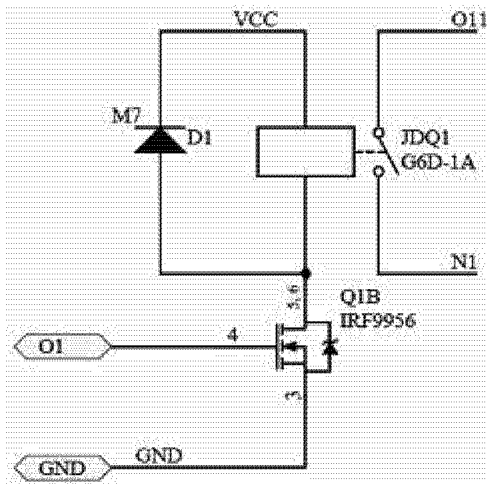


图 10a

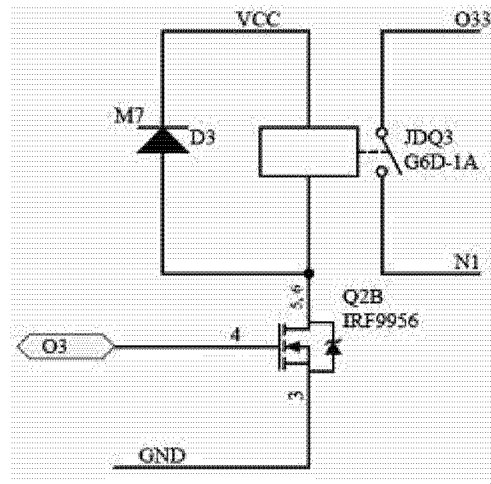


图 10b

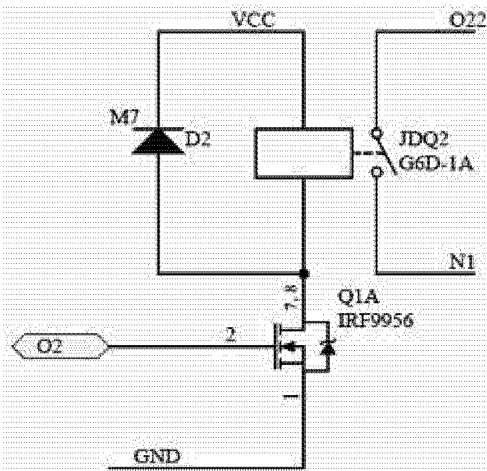


图 10c

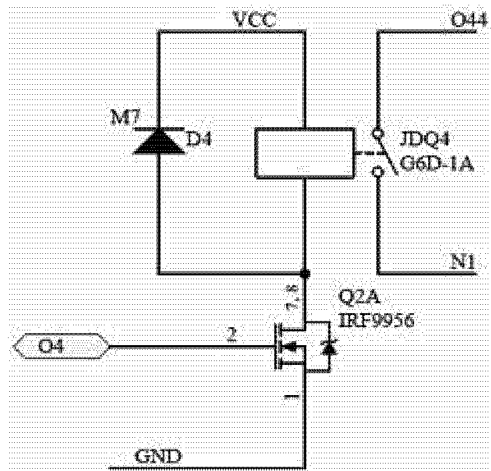


图 10d

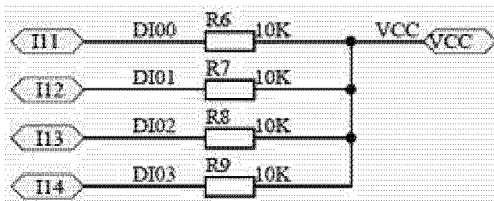


图 10e

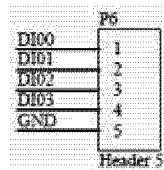


图 10f

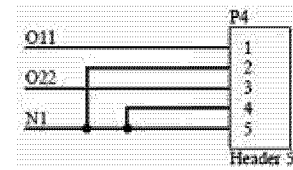


图 10g

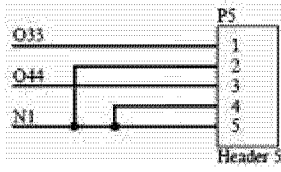


图 10h

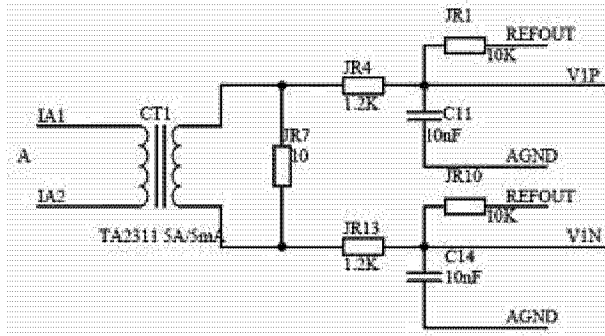


图 11a

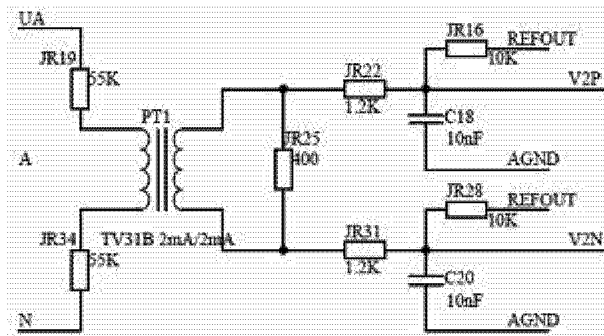


图 11b

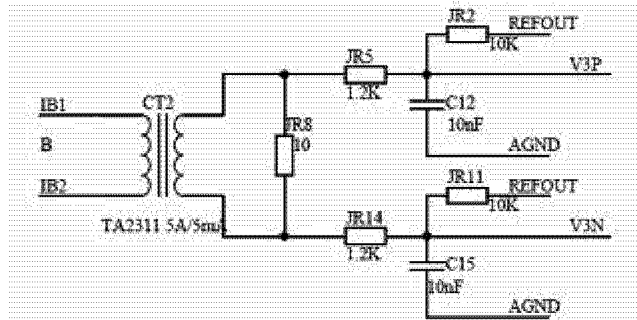


图 11c

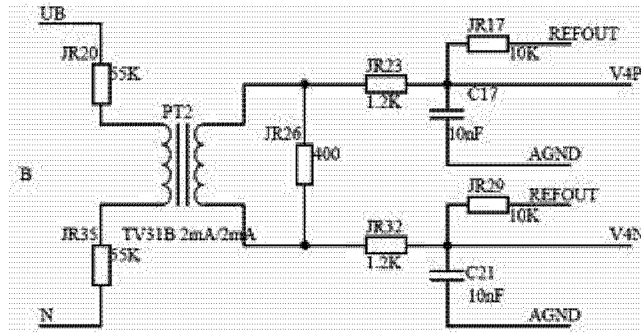


图 11d

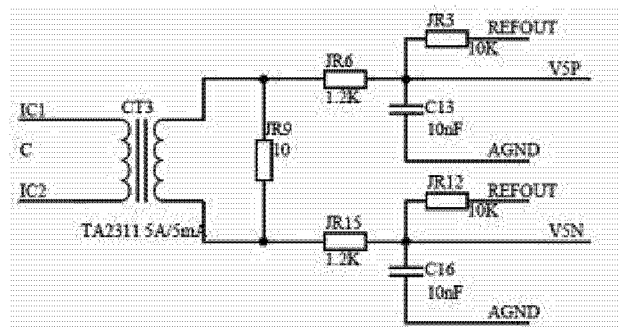


图 11e

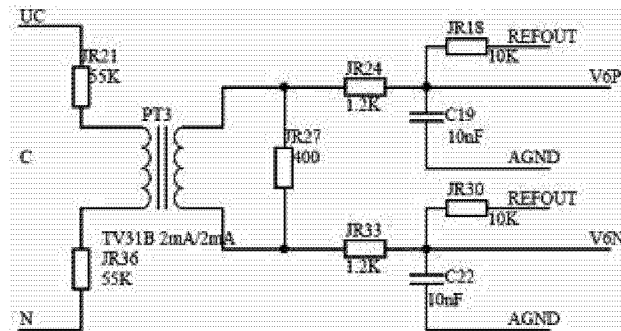


图 11f

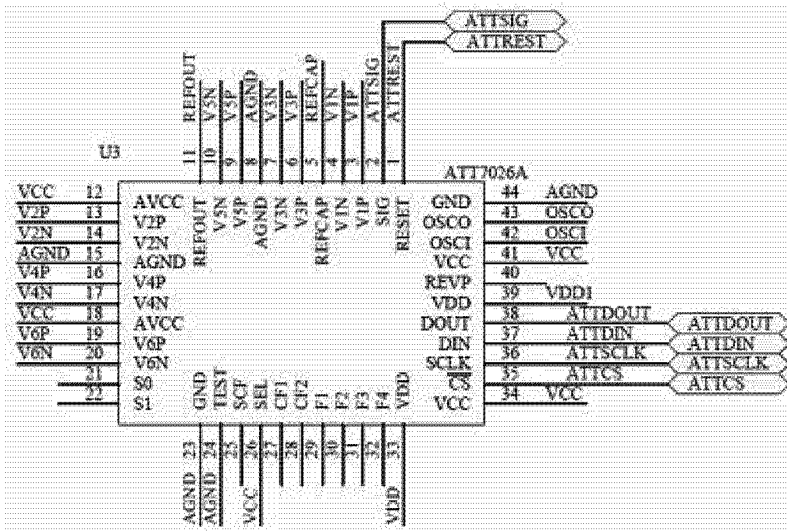


图 11g

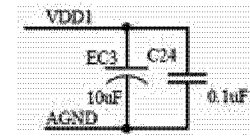


图 11h

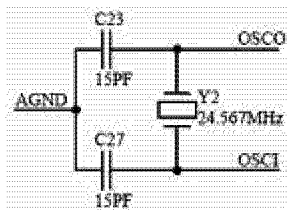


图 11i

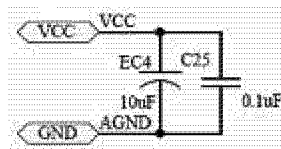


图 11j

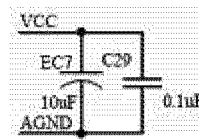


图 11k

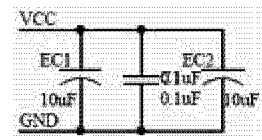


图 12a

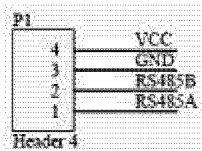


图 12b

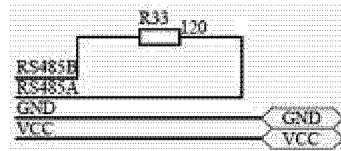


图 12c

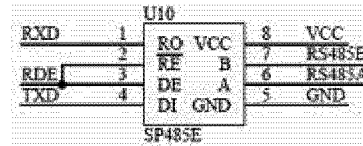


图 12d

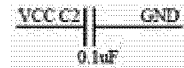


图 12e

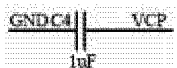


图 12f



图 12g

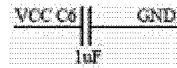


图 12h

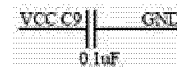


图 12i

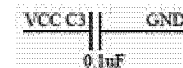


图 12j

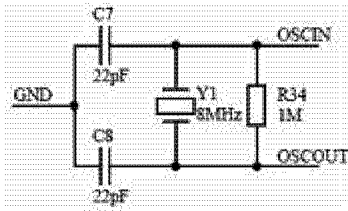


图 12k

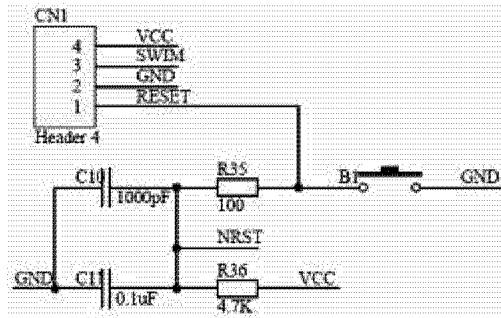


图 12l



图 12m

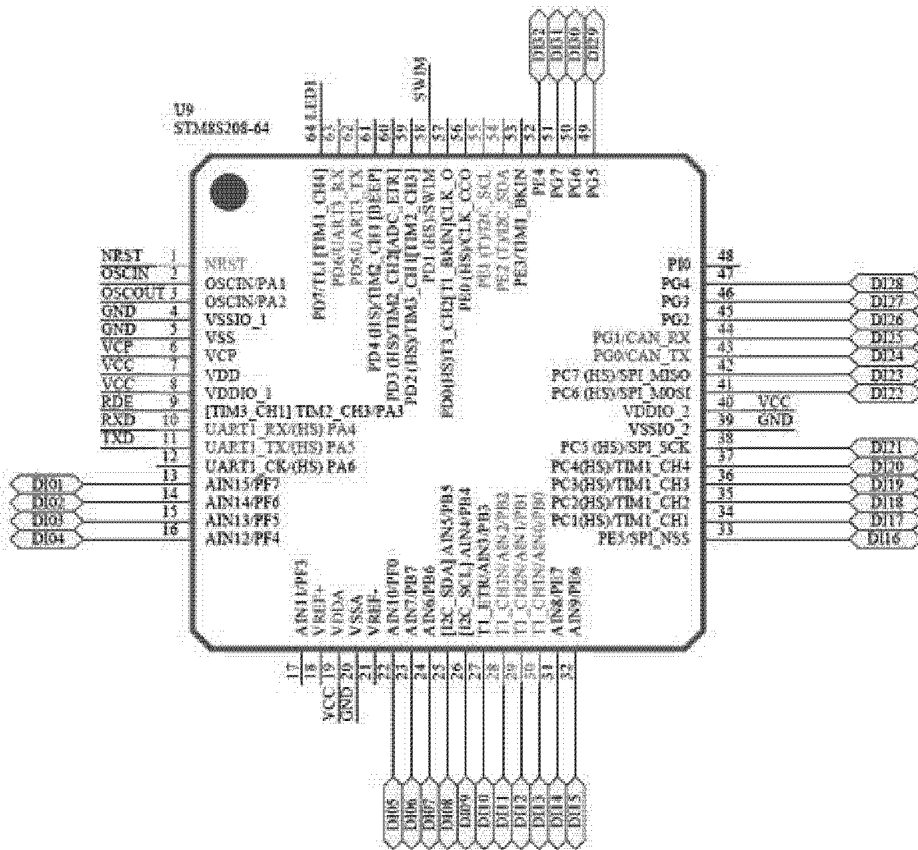


图 12n

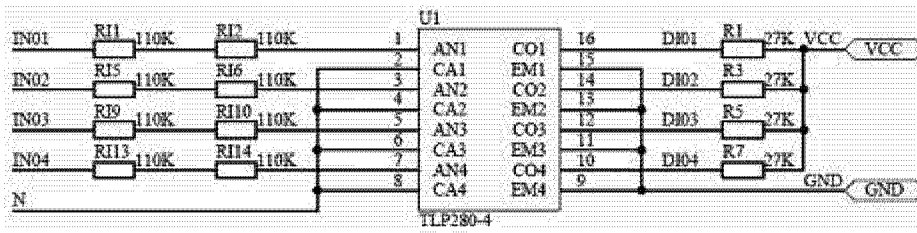


图 13a

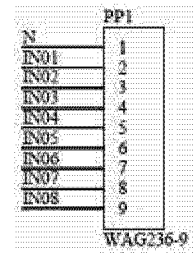


图 13b

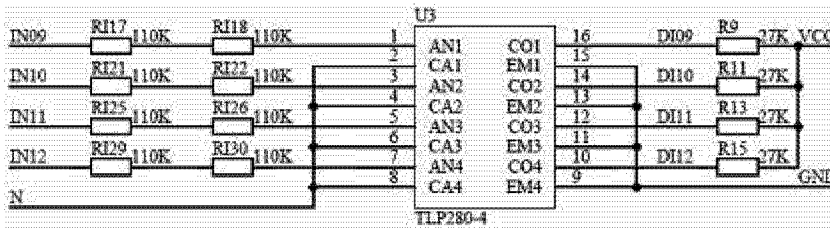


图 13c

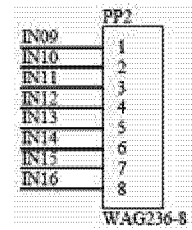


图 13d

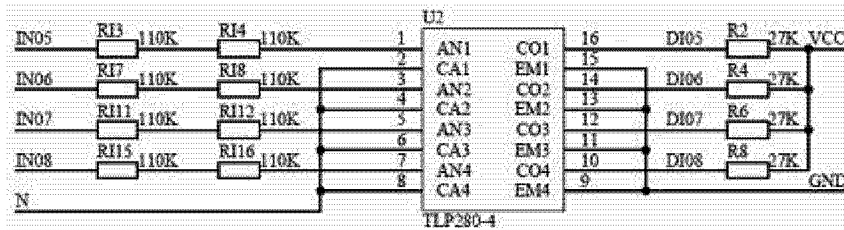


图 13e

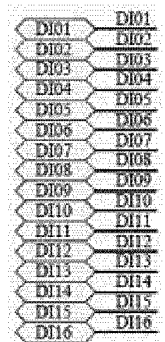


图 13f

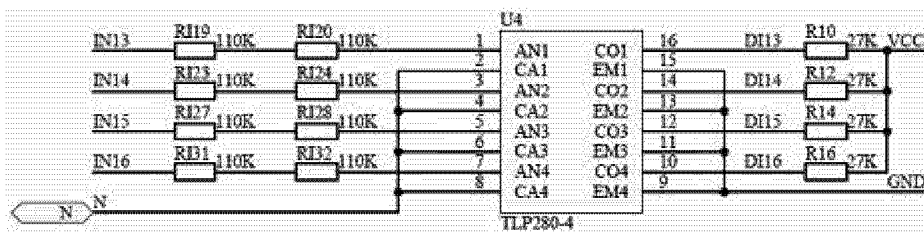


图 13g