



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201518049 U

(45) 授权公告日 2010.06.30

(21) 申请号 200920233394.X

(22) 申请日 2009.08.06

(73) 专利权人 南京华瑞杰自动化设备有限公司

地址 210009 江苏省南京市玄武区中央路
258-27 号 9 层

(72) 发明人 陈俊长 罗耀强

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林 施光亚

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006.01)

G01R 22/10(2006.01)

G01R 21/133(2006.01)

G01R 19/25(2006.01)

G01R 23/02(2006.01)

H02J 3/18(2006.01)

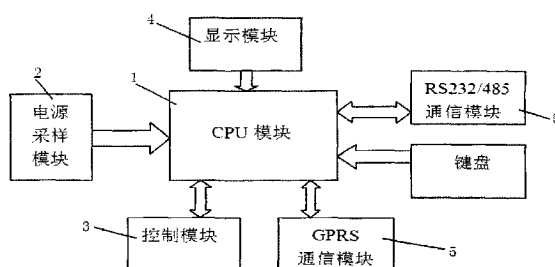
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

配变监测计量终端

(57) 摘要

本实用新型公开了一种配变监测计量终端,包括 CPU 模块,CPU 模块包括主控芯片和 A/D 转换芯片,其特征在于:所述主控芯片为基于 ARM7TDMI 内核的 32 位微控制器,A/D 转换芯片采用专用计量芯片 CS5463,交流电压电流经采样后进入专用计量芯片 CS5463,专用计量芯片 CS5463 输出的信号经接口进入主控芯片。本实用新型的配变监测计量终端将多项功能合一,替代多个单一功能的产品,减少硬件投资、降低综合线损、节约电量,产生较大的经济效益。



1. 一种配变监测计量终端,包括 CPU 模块,CPU 模块包括主控芯片和 A/D 转换芯片,其特征在于:所述主控芯片为基于 ARM7TDMI 内核的 32 位微控制器,A/D 转换芯片采用专用计量芯片 CS5463,交流电压电流经采样后进入专用计量芯片 CS5463,专用计量芯片 CS5463 输出的信号经接口进入主控芯片。

2. 根据权利要求 1 所述的配变监测计量终端,其特征在于:所述主控芯片为 ARM PLC2378。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的配变监测计量终端,其特征在于:所述配变监测计量终端还包括采样模块、控制模块、显示模块、通信模块,采样模块的输出端子连接到 CPU 模块的输入端子,显示模块的输入端子连接到 CPU 模块的第一输出端子,控制模块的输入端子连接到 CPU 模块的第二输出端子,通信模块的输入端子连接到 CPU 模块的第三输出端子。

4. 根据权利要求 3 所述的配变监测计量终端,其特征在于:所述通信模块为 GPRS 通信模块、RS232 通信模块、RS485 通信模块或红外通信模块。

配变监测计量终端

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种配变监测计量终端。

背景技术

[0002] 配电变压器是将电能直接分配给专变用户或低压用户的电力设备,其运行情况及运行数据是整个配电网至关重要的组成部分。在国家倡导建设节约型、环境友好型社会的方针指引下,各级电网公司将进行精细化管理、集约化经营,国家电网公司在农网“十一五”科技发展规划纲要中提出了东部地区农网供电可靠率 99.8%、低压线损率 $\leq 11\%$ 、居民端电压合格率 96%、315kVA 及以上配电变压器二次侧功率因数 ≥ 0.92 、315kVA 及以上配电变压器 90%以上安装随器无功自动跟踪补偿装置、0.38kV 电压谐波畸变率 $\leq 5\%$ 等能效指标。

[0003] 根据以上指标要求,必须对配电网展开运行监测、计量、电压统计、谐波监测、无功控制等工作。由于变压器的周围都是高压区,存在一定的危险性,变压器普遍安装在离社区较远的地方,在变压器发生故障前工作人员和供电部门均不能了解其工作状态,而现有技术对变压器运行状态的监控十分落后,监测终端电路结构复杂,功能简单,且稳定性和抗干扰性较差,有些变压器监测装置虽然也使用了数字模块或智能装置,但安全性不高,功能单一,成本高昂。

[0004] 当前正需要一种适用于公变和大用户的监控采集、适用于配电网从配电线路出线开始的整体能效监控和优化的终端系统,对配电网展开运行监测、计量、电压统计、谐波监测、无功控制等工作,提供上述五项功能合一的能效监控与优化终端系统,用来替代前期多个单一功能的产品。但是,若采用常规设计,上述五项功能合一终端的外围电路将十分复杂,终端的稳定性和可靠性将降低。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种外围电路简单,并集成了配变监测装置、多功能电能表、谐波表、统计型电压表、无功补偿控制器、远传通讯装置等功能合一的能效监控与优化的配变监测计量终端。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:一种配变监测计量终端,包括 CPU 模块, CPU 模块包括主控芯片和 A/D 转换芯片,其特征在于:所述主控芯片为基于 ARM7TDMI 内核的 32 位微控制器, A/D 转换芯片采用专用计量芯片 CS5463,交流电压电流经采样后进入专用计量芯片 CS5463,专用计量芯片 CS5463 输出的信号经接口进入主控芯片。

[0007] 作为本实用新型的一种优选方案,所述主控制芯片采用飞利浦生产的 LPC2378, LPC2378 是基于 ARM7TDMI 内核的 32 位微控制器,其功能强大且成本效率高,其片内集成了大容量的程序 FLASH、集成了各种通信端口如串口、网口、SPI 口等,大大简化了外围电路,降低了系统的硬件成本。程序和数据存储 RAM 都在 LPC2378 内部,提高了系统的抗干扰性能、稳定性能。

[0008] 所述配变监测计量终端还包括采样模块、控制模块、显示模块、通信模块,采样模块的输出端子连接到 CPU 模块的输入端子,显示模块的输入端子连接到 CPU 模块的第一输出端子,控制模块的输入端子连接到 CPU 模块的第二输出端子,通信模块的输入端子连接到 CPU 模块的第三输出端子。所述通信模块为 GPRS 通信模块、RS232 通信模块、RS485 通信模块或红外通信模块。

[0009] 本实用新型采用专用计量芯片 CS5463 和高集成的 32 位的 ARM 处理器为核心,采用的 CS5463 本身可以提供瞬时的采样数据,利用这些数据可以实现类似普通 AD+MCU(CPU) 的测量方式所具有灵活的扩展分析特性,首先大大减少 MCU 的计算量和 MCU 资源的消耗;其次不需要对交流采样、电能计量等算法进行设计、编码、调试,节省开发时间,工序大大简化;另外,采用 CS5463 具有成本价格优势;这样大大减小外围电路的复杂程度,提高装置的稳定性和可靠性,大大方便现场的安装与维护,实现五项功能合一的能效监控与优化终端,替代多个单一功能的产品,减少硬件投资、降低综合线损、节约电量,产生较大的经济效益。

[0010] 另外,本实用新型采用模块化设计,即插即用,便于现场维护和安装调试,可以根据现场需要裁减终端上的模块,进一步降低了成本。

附图说明

[0011] 图 1 为本实用新型的结构框图;

[0012] 图 2 为本实用新型的原理框图;

[0013] 图 3a 为本实用新型 CPU 模块的 A/D 转换芯片部分电路图;

[0014] 图 3b 为本实用新型 CPU 模块的主控芯片部分电路图;

[0015] 图 3c 为本实用新型 CPU 模块的通讯、存储部分电路图;

[0016] 图 4 为本实用新型的采样模块电路图;

[0017] 图 5 为本实用新型的控制模块电路图。

具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例对本实用新型作详细的说明。

[0019] 配变监测计量终端,由图 1 所示,由 CPU 模块 1、采样模块 2、控制模块 3、显示模块 4、通信模块 5 连接而成,采样模块 2 的输出端子连接到 CPU 模块 1 的输入端子,CPU 模块 1 的输出端子连接到显示模块 4 的输入端子,CPU 模块 1 的输出端子连接到控制模块 3 的输入端子,CPU 模块 1 的输出端子可以通过 GPRS 通信模块、RS232、RS485 通信模块等通信模块 5,通过有线或无线的方式发送数据到配变监测后台管理系统。

[0020] 如图 2 所示,配变监测计量终端的 CPU 模块 1 主要有主控制芯片、RS232/RS485 部分、存储部分、按键部分、RTC 部分组成。

[0021] 配变监测计量终端的主控制芯片采用飞利浦生产的 LPC2378(如图 3b 所示),LPC2378 是基于 ARM7TDMI 内核的 32 位微控制器,其功能强大且成本效率高,其片内集成了大容量的程序 FLASH、集成了各种通信端口如串口、网口、SPI 口等,大大简化了外围电路,降低了系统的硬件成本。程序和数据存储 RAM 都在 LPC2378 内部,提高了系统的抗干扰性能、稳定性能。按键采用 1*4 键盘,方便终端的操作。时钟采用高精度的时钟芯片作为时钟

源,产生精确的秒脉冲,并有备用电源给时钟供电,保证时钟精确不间断的运行。如图 3c 所示,终端采用大容量的 FLASH 存储芯片及网络口,使终端功能更强大。

[0022] 如图 4 采样模块电路图所示,电压及电流采样通过采样模块上的 PT, CT 回路将其转换成弱电信号送到 CPU 模块 1 上进行 A/D 采样处理。如图 3a A/D 转换芯片部分电路图所示,计量部分采用了专用计量芯片 CS5463,内部自动完成电能的计量、电流有效值、电压有效值、有功功率、无功功率、频率、功率因数的测量与计算。这种方式与采用普通 AD+MCU(CPU) 的测量方式相比较,首先大大减少 MCU 的计算量和 MCU 资源的消耗;其次我们不需要对交流采样、电能计量等算法进行设计、编码、调试,节省开发时间,同时提高了装置的稳定性。CS5463 本身可以提供瞬时的采样数据,对于谐波的测量、不平衡度、零序量的测量采用 fft 变换的方法计算出来,零序量也可以通过直接采集的方式,不用计算。

[0023] 脉冲输出部分是将终端计算出的有功电能和无功电能通过脉冲输出给计量校表台做为测试配变终端的计量精度使用。遥信量采集部分是将外部开关量通过光隔离进行采集,可根据开关量的信号判别变压器的运行方式,计量门的开闭,断路器的状态等信息。

[0024] 如图 5 控制模块电路图所示,控制模块 3 电路上采用多重设计,防止误动作,提高了装置的可靠性。所有控制部分和遥信部分都采用了强电和弱电的隔离措施,都设计了相应的保护电路,保证了设备和人身的安全。

[0025] 显示模块 4 采用 128*64 的点阵式液晶显示器,字体清晰,美观,同时液晶模块上有 4 个指示灯,分别是运行指示灯、有功脉冲输出指示灯、无功脉冲指示灯和事件指示灯,实时指示装置的运行情况。

[0026] GPRS 通讯以单独模块插件形式安装,主板提供与 GPRS 模块对接的统一接口。装置可根据需要灵活搭载不同型号的通讯模块 5。LPC2378 自带网络接口,装置需要相应的 TCP/IP 协议栈与之相配合。在此基础上增加 PPP 协议就可以使用自身不带协议栈的 GPRS 模块,也就是说可以使用更为经济的 GPRS 模块以节省成本。

[0027] 配变监测计量终端装置主要用于配电变压器的电气量和非电气量的测量,变压器能量计量等,CPU 模块 1 主要完成:对采集模块输入的三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、电网频率、电压电流相角、电压电流 2-19 次谐波,电压电流的畸变率、三相不平衡度、变压器的油温等进行分析,并对超线参数进行分析后产生报警信号,如过压、过流报警,失压失流报警、过负荷报警、逆相序报警、反极性报警、断相报警、不平衡越线报警等。CPU 模块还进行各种数据的统计记录,如电压合格率的统计:统计电压最大最小值及出现时刻、电压平均值、电压超上下线值及出现时刻、电压合格时间、电压总统计时间及超上下线时间;功率极值及出现时刻的统计,最大最小需量及出现时刻的统计等。对于电量的计量可以分时段计量,时间的设定以年为大周期,年分为几个时区,每个时区以天为小周期,一天分为几个时段,每个时段对应一种费率。12 个时区、10 个日时段,6 个时段表,支持周休日、节假日时段;每天可以分为尖、峰、平、谷时段。终端对功率因数进行分析,对无功补偿装置进行控制,实现无功补偿控制器的功能。终端还具有抄表功能,通过 485 口,采用 645 规约完成,可以设置抄表时间、抄表间隔进行实时抄表,抄表后可通过 GPRS 或 RS232/485 上传此采集量到配变监测计量后台系统。

[0028] 配变监测计量终端具有红外口,通过手掌机可以实现远距离对终端的参数设置,数据浏览,终端还具有一个 232 口,两个 484 口,一个网络口,规约符合国家和行业标准,有

GDW130 规约,645 规约,浙江用电现场规约等,终端能够适应各种场合的需求。

[0029] 配变监测计量终端采用模块化设计,即插即用,便于现场维护和安装调试,并可以根据现场需要裁减终端上的模块,进一步降低了成本。

[0030] 配变监测计量终端采用 uCOS-II 嵌入式实时多任务操作系统。uCOS-II 与其它嵌入式操作系统相比而言,具有内核小、占用很小的程序空间和内存空间;固定且极短的任务切换时间等优势,非常适合高实时性的中小型嵌入式系统使用。该系统我们已经成功地使用在 DT600、SAS3100 的产品上,经过现场运行验证了其稳定性和可靠性。

[0031] 配变监测计量终端电能计量精度应能满足有功电度 0.5 级、无功电度 1.0 级的要求。工作电源:终端使用三相四线交流供电方式,在任意二线断线的情况下,终端能在额定电压 $-10\% \sim +30\%$ 的偏差下正常工作。抗接地故障能力:终端的电源由非有效接地系统或中性点不接地系统的三相四线配电网供电时,在接地故障及相对地产生 10%过电压的情况下,没有接地的两相对地电压将会达到 1.9 倍的标称电压,维持 4 小时,终端不出现损坏,供电恢复正常后终端正常工作,保存数据应不丢失。数据存储:提供 32M 储存空间,掉电数据保存可达 10 年。

[0032] 本实用新型提供一个五项功能合一的能效监控与优化终端,替代前期多个单一功能的产品。以每台配变节约投资 2 万元,全国将减少投资 6 千亿元;我国 2007 年全社会用电量 3.2 万亿千瓦时,按照综合线损率降低 3% 计算,每年能节约 960 亿千瓦时电量,将至少产生 480 亿元的经济效益。

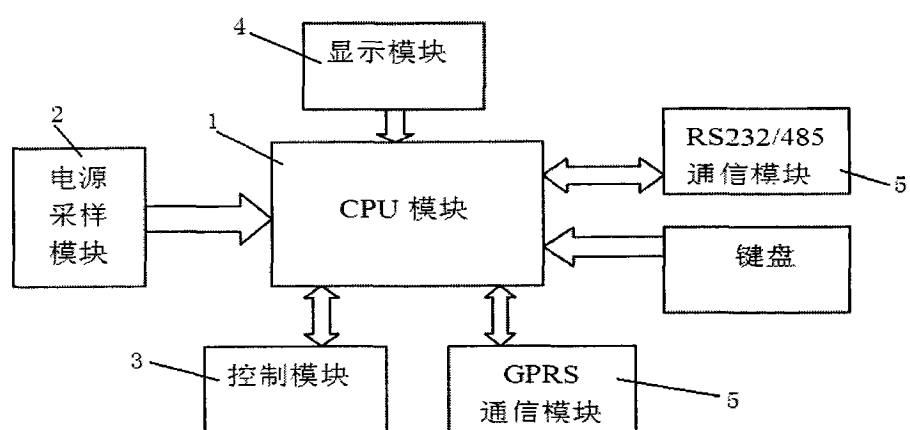


图 1

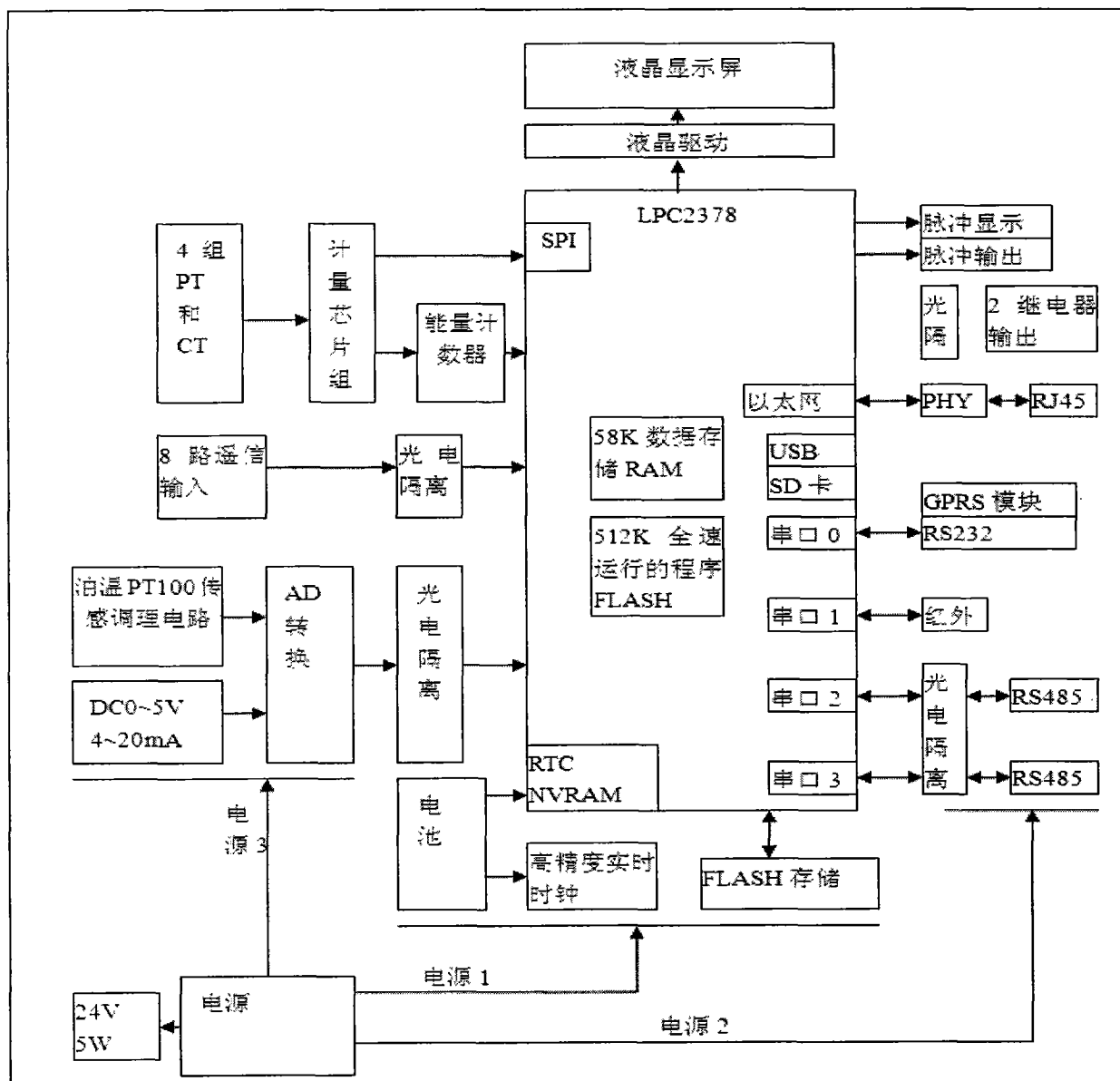


图 2

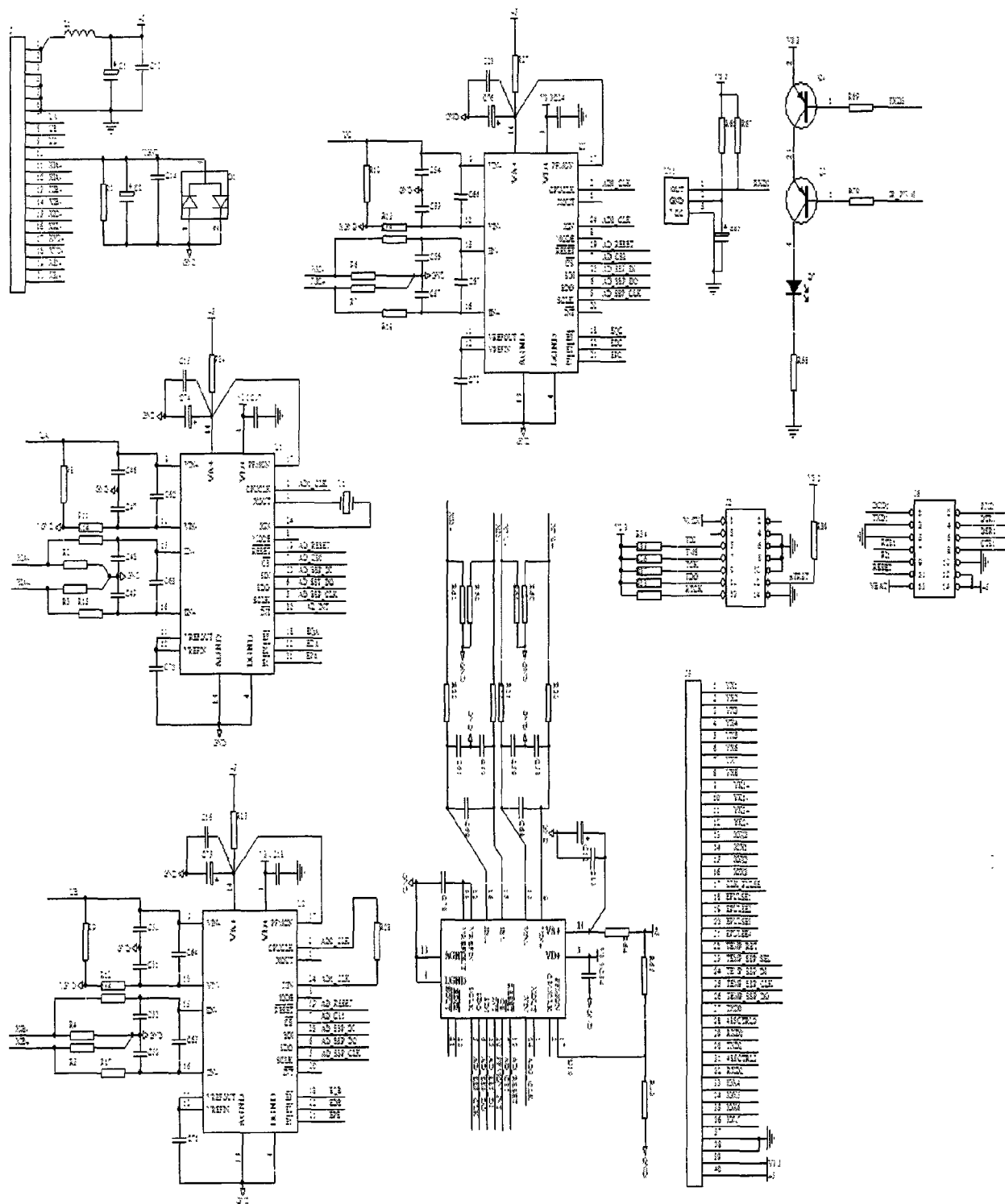


图 3a

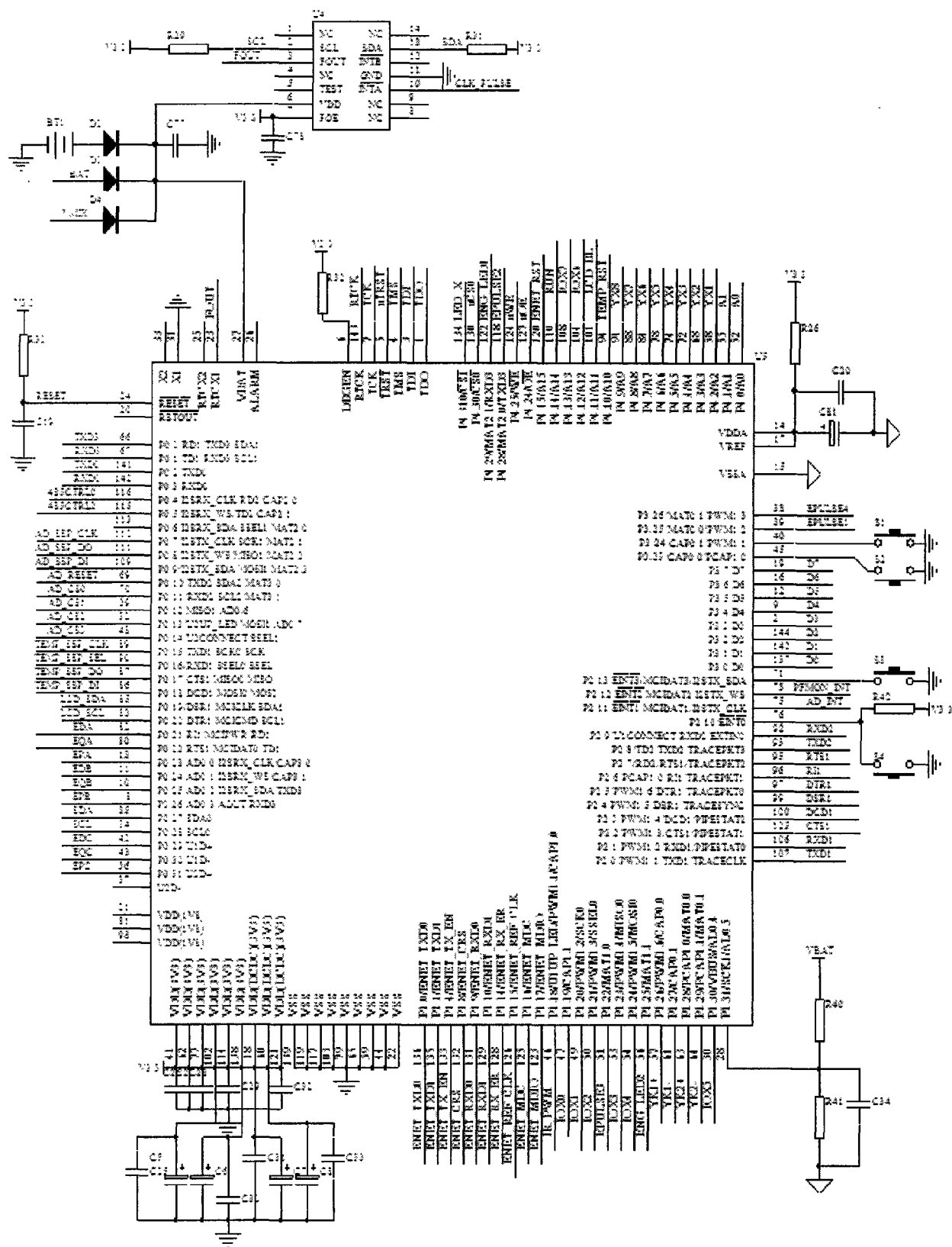


图 3b

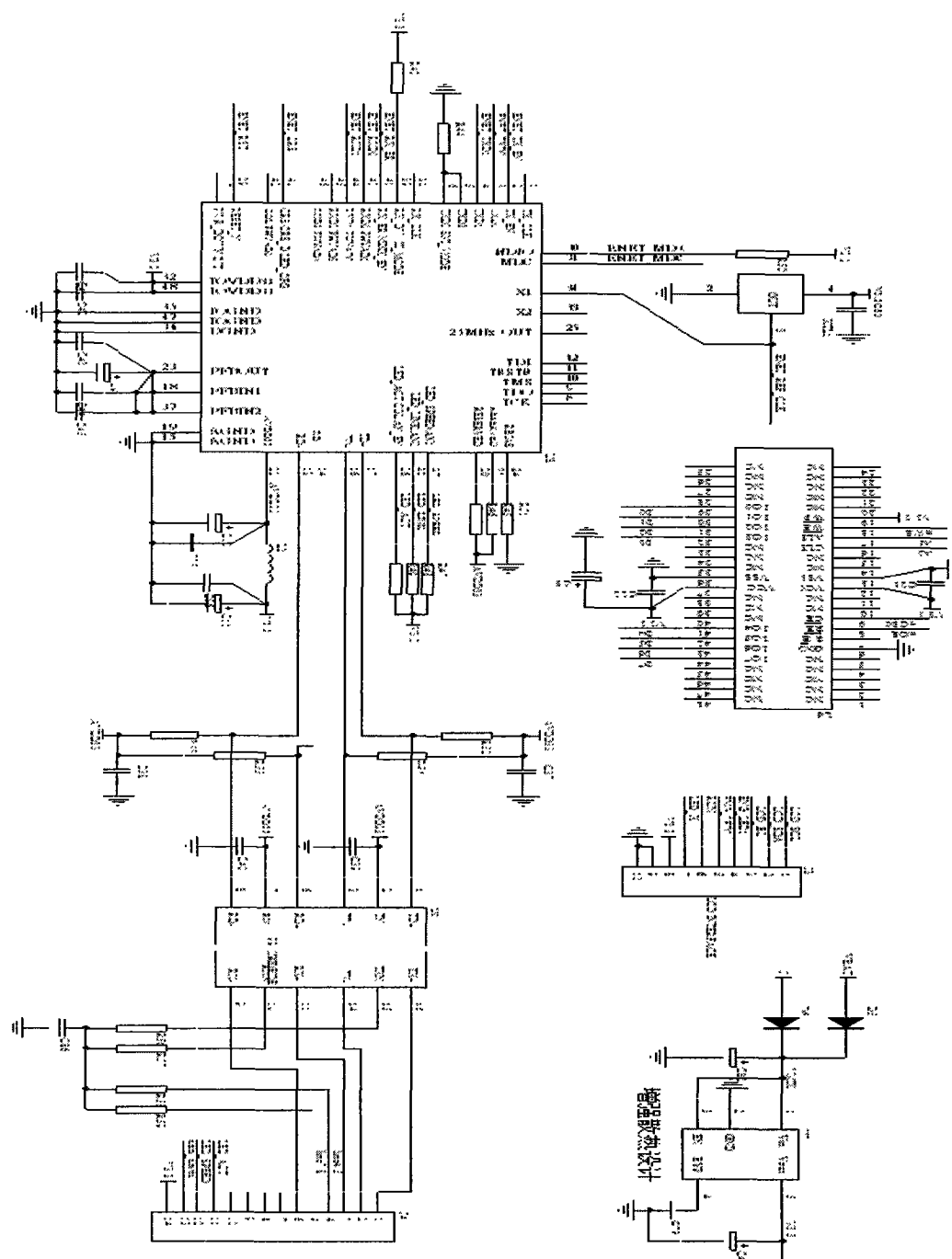


图 3c

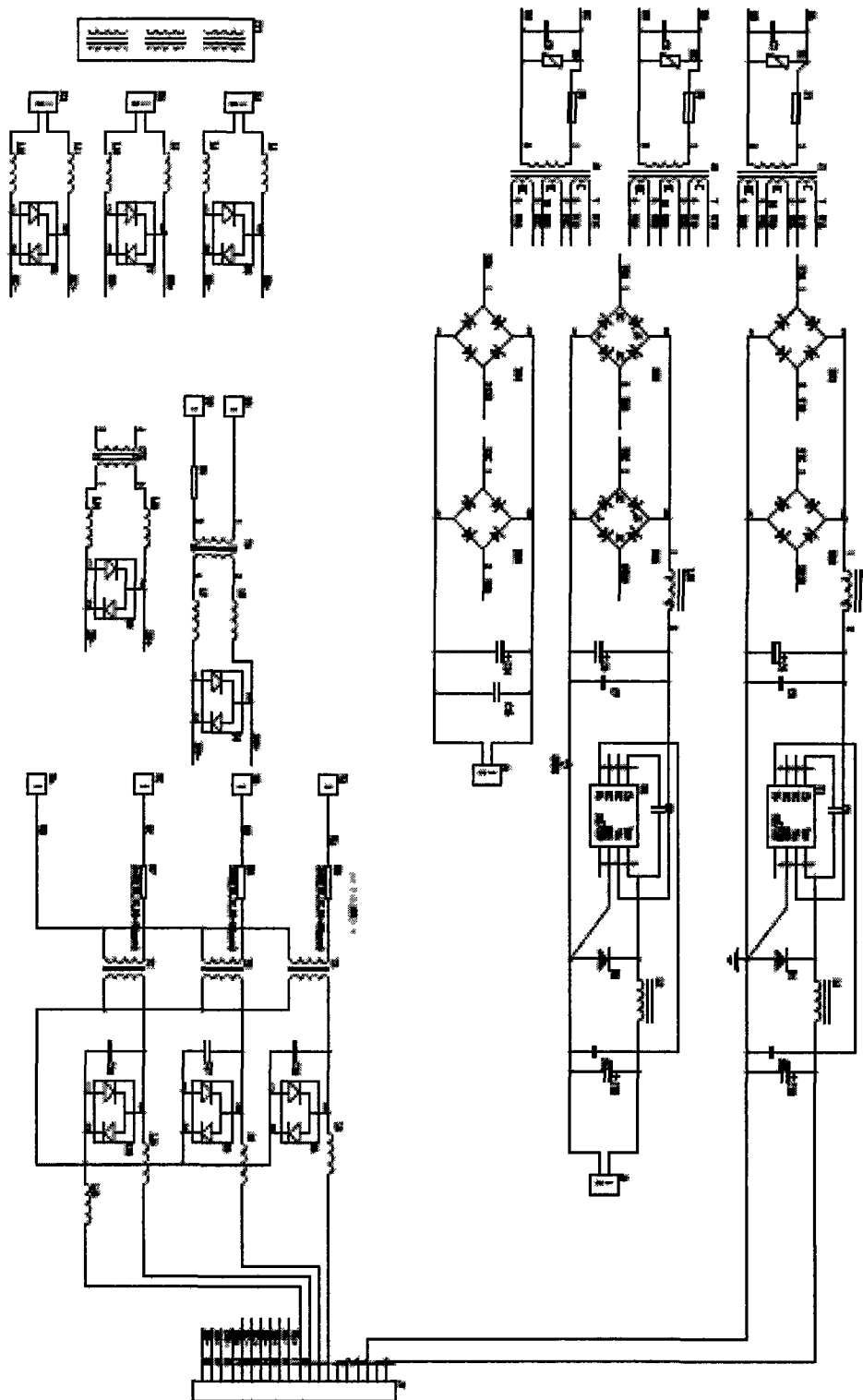


图 4

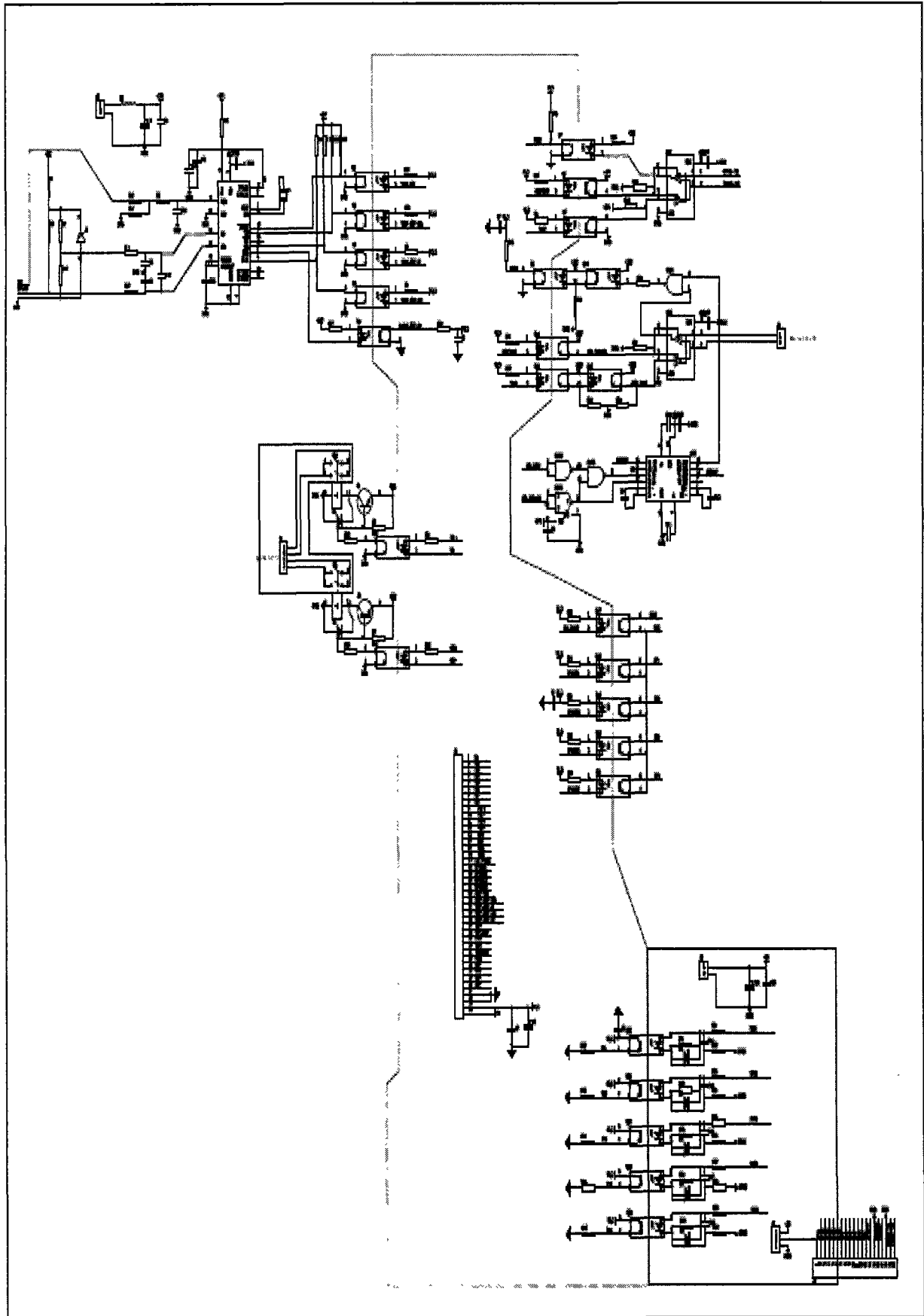


图 5