

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

H02H 7/22 (2006.01)

G05B 19/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920037622.6

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 201332299Y

[22] 申请日 2009.1.16

[21] 申请号 200920037622.6

[73] 专利权人 江苏联宏自动化系统工程有限公司

地址 210046 江苏省南京市栖霞区甘家边东
108 号 01 幢 6 楼

[72] 发明人 吴宝财 吴晓龙 周淑华

[74] 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公
司

代理人 夏 平

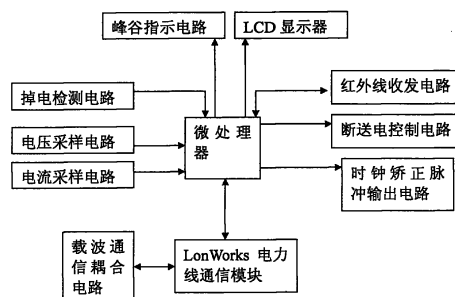
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

单相多功能电力监控装置

[57] 摘要

一种单相多功能电力监控装置，其特征是它包括电压采样电路、电流采样电路、掉电检测电路、LonWorks 电力线通信模块或 LonWorks 双绞线通信模块、断送电控制电路和微处理器，本实用新型具有电能计量，测量电参数，定时和断送电自我保护的优点。



1、一种单相多功能电力监控装置，其特征是它包括电压采样电路、电流采样电路、掉电检测电路、载波通信耦合电路、LonWorks 电力线通信模块、断送电控制电路和微处理器，载波通信耦合电路的载波信号输入端接市电电源端的火线 L、零线 N，载波通信耦合电路收发信号端与 LonWorks 电力线通信模块的数据信号端相连，LonWorks 电力线通信模块的另一个数据信号端与微处理器的数据信号端相连，电压采样电路和电流采样电路作为单相多功能电力监控装置的采样信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电压采样电路和电流采样电路均与微处理器对应的采样信号端相连，掉电检测电路的信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，掉电检测电路通过电压转换电路接市电电源，掉电检测电路的检测信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的控制信号输出端，断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

2、一种单相多功能电力监控装置，其特征是它包括电压采样电路、电流采样电路、掉电检测电路、LonWorks 双绞线通信模块、断送电控制电路和微处理器，LonWorks 双绞线通信模块与外部 LonWorks 通信模块相连，LonWorks 双绞线通信模块的数据信号端与微处理器的数据信号端相连，电压采样电路和电流采样电路作为单相多功能电力监控装置的采样信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电压采样电路和电流采样电路均与微处理器对应的采样信号端相连，掉电检测电路的信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，掉电检测电路通过电压转换电路接市电电源，掉电检测电路的检测信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的控制信号输出端，断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的单相多功能电力监控装置，其特征是它还包括红外线收发电路、时钟校准脉冲输出电路、峰谷指示电路和 LCD 显示器，红外线收发电路与单相多功能电力监控装置的微处理器的红外线收发信号端相连，时钟校准脉冲输出电路、峰谷指示电路和 LCD 显示器的信号输入端与微

处理器的对应信号输出端相连。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的单相多功能电力监控装置，其特征是所述的电压采样电路包括由分压电阻 R3-R10 构成的分压电路、电阻 R11、R12 和电容 C7、C8，电流采样电路包括取样电阻器 J2、电阻 R13、R14 和电容 C9、C10，分压电路的信号输入端即电阻 R3 的一端作为电压采样电路的信号输入接市电电源的零线 N，分压电路的信号输出端即电阻 R10 的一端接并联电阻 R11、电容 C7，并联电阻 R11、电容 C7 的另一端接地，电阻 R10、R11 和电容 C7 的连接点作为电压采样电路的信号输出端与微处理器对应的电压采样信号端相连，微处理器的另一个电压采样信号端通过电阻 R12、电容 C8 接地，电流采样电路的信号输入端从取样电阻器 J2 的两端引入，取样电阻器 J2 的两端分别通过电阻 R13、电容 C9 和电阻 R14、电容 C10 接地，电阻 R13、电容 C9 的连接点和电阻 R14、电容 C10 的连接点均作为电流采样电路的信号输出端与微处理器对应的电流采样信号端相连。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的单相多功能电力监控装置，其特征是所述的掉电检测电路包括电阻 R23-R27 和三极管 Q1，电阻 R23 的一端作为掉电检测电路的检测信号输入通过电压转换电路接市电电源，电阻 R23 的另一端接电阻 R24 的一端，电阻 R24 的另一端接电阻 R25 和电阻 R26 的一端，电阻 R25 的另一端接地，电阻 R26 的另一端接三极管 Q1 的基极，三极管 Q1 的发射极接地，三极管 Q1 的集电极通过电阻 R27 接电源信号端，三极管 Q1 的集电极作为掉电检测电路的检测信号输出与微处理器的检测信号输入端相连。

6、根据权利要求 1 所述的单相多功能电力监控装置，其特征是所述的载波通信耦合电路包括由耦合变压器 TR2 和电容 C11 构成的高通滤波器，电容 C1-C2，二极管 V1、V2，电感 L1 和电阻 R1，电阻 R1 的两端作为载波通信耦合电路的交流电源信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电阻 R1 的一端通过电容 C11 接变压器 TR2 的初级线圈一端，电阻 R1 的另一端接变压器 TR2 的初级线圈的另一端，变压器 TR2 的次级线圈的一端接地，变压器 TR2 的次级线圈的非接地端作为载波通信耦合电路的反馈信号输入接 LonWorks 电力线通信模块的数据反馈信号端，变压器 TR2 的次级线圈的非接地端接电容 C2 的一端，电

容 C2 的另一端分别接二极管 V1 的阳极和 V2 的阴极, 电容 C2、二极管 V1 的阳极和 V2 的阴极的连接点作为载波通信耦合电路的信号输出接 LonWorks 电力线通信模块的信号输入端, 二极管 V2 的阳极接地, 二极管 V1 的阴极接电容 C1 的正极, 电容 C1 的正极接地, 电容 C1 的正极与二极管 V1 阴极的连接点接电源电路的输出, 电感 L1 的一端接地, 另一端与 LonWorks 电力线通信模块的对应信号端连接。

7、根据权利要求 1 或 2 所述的单相多功能电力监控装置, 其特征是所述的断送电控制电路包括继电器 K、三极管 Q2、Q3 和电阻 R30、R31, 电阻 R30、R31 的一端作为断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的对应控制信号输出端, 电阻 R30 和 R31 的另一端分别接三极管 Q2、Q3 的基极, 三极管 Q2、Q3 的发射极均接地, 三极管 Q2、Q3 的集电极分别接继电器 K 的两个线包的非公共端, 继电器 K 的线包的公共端接对应的电源信号输出端, 继电器的触点的两端作为断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

单相多功能电力监控装置

技术领域

本实用新型涉及电力监控装置，特别是一种兼容性好，可操作性强，具有电能计量和实时电参数采样功能及控制输出的单相电力监控装置，具体地说是一种单相多功能电力监控装置。

背景技术

目前，单相电力监测装置即单相电能表通常具有电能计量，电压、电流的采集或断送电自动保护的单一功能，却没有既具有电能计量功能，又具备对电压、电流、功率、功率因数等电参数进行实时的测量功能，能够进行远程断送电及自动保护和定时控制功能集一体的装置。而且绝大多数单相电力监测装置采用串口通信 RS485 接口，这类以 RS485 为接口的电力监控装置不支持多种通信介质，只能是总线式拓扑结构。通信距离短，节点容量小，抗干扰能力弱，只能是主从式通信，而且不同厂家的产品通信协议各不相同，开放性、兼容性和互操作性差。因此，现有的单相电力监测装置不具有开放性好，兼容性强，可操作性优越和集电能计量、电参数实时采样、定时、断送电自我保护于一体的要求，不能最大限度地满足现有生产技术的需要。

发明内容

本实用新型的目的针对现有的单相电力监测装置存在的开放性差，兼容性弱，可操作性不好和功能单一的问题，提出一种具有电能计量，测量电参数，定时和断送电自我保护功能的单相多功能电力监控装置。

本实用新型的技术方案是：

一种单相多功能电力监控装置，其特征是它包括电压采样电路、电流采样电路、掉电检测电路、载波通信耦合电路、LonWorks 电力线通信模块、断送电控制电路和微处理器，载波通信耦合电路的载波信号输入端接市电电源端的

火线 L、零线 N，载波通信耦合电路收发信号端与 LonWorks 电力线通信模块的数据信号端相连，LonWorks 电力线通信模块的另一个数据信号端与微处理器的数据信号端相连，电压采样电路和电流采样电路作为单相多功能电力监控装置的采样信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电压采样电路和电流采样电路均与微处理器对应的采样信号端相连，掉电检测电路的信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，掉电检测电路通过电压转换电路接市电电源，掉电检测电路的检测信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的控制信号输出端，断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

一种单相多功能电力监控装置，其特征是它包括电压采样电路、电流采样电路、掉电检测电路、LonWorks 双绞线通信模块、断送电控制电路和微处理器，LonWorks 双绞线通信模块与外部 LonWorks 通信模块相连，LonWorks 双绞线通信模块的数据信号端与微处理器的数据信号端相连，电压采样电路和电流采样电路作为单相多功能电力监控装置的采样信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电压采样电路和电流采样电路均与微处理器对应的采样信号端相连，掉电检测电路的信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，掉电检测电路通过电压转换电路接市电电源，掉电检测电路的检测信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的控制信号输出端，断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

本实用新型还包括红外线收发电路、时钟校准脉冲输出电路、峰谷指示电路和 LCD 显示器，红外线收发电路与单相多功能电力监控装置的微处理器的红外线收发信号端相连，时钟校准脉冲输出电路、峰谷指示电路和 LCD 显示器的信号输入端与微处理器的对应信号输出端相连。

本实用新型的电压采样电路包括由分压电阻 R3-R10 构成的分压电路、电阻 R11、R12 和电容 C7、C8，电流采样电路包括取样电阻器 J2、电阻 R13、R14 和电容 C9、C10，分压电路的信号输入端即电阻 R3 的一端作为电压采样电路的信号输入接市电电源的零线 N，分压电路的信号输出端即电阻 R10 的一端接并联电阻 R11、电容 C7，并联电阻 R11、电容 C7 的另一端接地，电阻 R10、

R11 和电容 C7 的连接点作为电压采样电路的信号输出端与微处理器对应的电压采样信号端相连, 微处理器的另一个电压采样信号端通过电阻 R12、电容 C8 接地, 电流采样电路的信号输入端从取样电阻器 J2 的两端引入, 取样电阻器 J2 的两端分别通过电阻 R13、电容 C9 和电阻 R14、电容 C10 接地, 电阻 R13、电容 C9 的连接点和电阻 R14、电容 C10 的连接点均作为电流采样电路的信号输出端与微处理器对应的电流采样信号端相连。

本实用新型的掉电检测电路包括电阻 R23-R27 和三极管 Q1, 电阻 R23 的一端作为掉电检测电路的检测信号输入通过电压转换电路接市电电源, 电阻 R23 的另一端接电阻 R24 的一端, 电阻 R24 的另一端接电阻 R25 和电阻 R26 的一端, 电阻 R25 的另一端接地, 电阻 R26 的另一端接三极管 Q1 的基极, 三极管 Q1 的发射极接地, 三极管 Q1 的集电极通过电阻 R27 接电源信号端, 三极管 Q1 的集电极作为掉电检测电路的检测信号输出与微处理器的检测信号输入端相连。

本实用新型的载波通信耦合电路包括由耦合变压器 TR2 和电容 C11 构成的高通滤波器, 电容 C1-C2, 二极管 V1、V2, 电感 L1 和电阻 R1, 电阻 R1 的两端作为载波通信耦合电路的交流电源信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N, 电阻 R1 的一端通过电容 C11 接变压器 TR2 的初级线圈一端, 电阻 R1 的另一端接变压器 TR2 的初级线圈的另一端, 变压器 TR2 的次级线圈的一端接地, 变压器 TR2 的次级线圈的非接地端作为载波通信耦合电路的反馈信号输入接 LonWorks 电力线通信模块的数据反馈信号端, 变压器 TR2 的次级线圈的非接地端接电容 C2 的一端, 电容 C2 的另一端分别接二极管 V1 的阳极和 V2 的阴极, 电容 C2、二极管 V1 的阳极和 V2 的阴极的连接点作为载波通信耦合电路的信号输出接 LonWorks 电力线通信模块的信号输入端, 二极管 V2 的阳极接地, 二极管 V1 的阴极接电容 C1 的正极, 电容 C1 的正极接地, 电容 C1 的正极与二极管 V1 阴极的连接点接电源电路的输出, 电感 L1 的一端接地, 另一端与 LonWorks 电力线通信模块的对应信号端连接。

本实用新型的断送电控制电路包括继电器 K、三极管 Q2、Q3 和电阻 R30、R31, 电阻 R30、R31 的一端作为断送电控制电路控制信号输入端接微处理器

的对应控制信号输出端，电阻 R30 和 R31 的另一端分别接三极管 Q2、Q3 的基极，三极管 Q2、Q3 的发射极均接地，三极管 Q2、Q3 的集电极分别接继电器 K 的两个线包的非公共端，继电器 K 的线包的公共端接对应的电源信号输出端，继电器的触点的两端作为断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

本实用新型的有益效果：

1、本实用新型即能电能计量，又能测量电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率等电参数，并同时具有远程断送电控制、过流保护、定时控制和远程集中抄表等功能。

2、本实用新型通信模块支持 LonWorks 电力线通信和 LonWorks 双绞线通信。这种 LonWorks 控制网络技术是一种完整的、全开放的、互操作性强、可靠性高、成熟的分布式控制网络技术，它支持多种通信介质包括双绞线，电力线等；所有采用 LonWorks 技术的产品都是遵循 LonTalk 通讯协议，因此无需自编通信协议便可方便的接入同一个 LonWorks 网络系统，解决了不同厂家的产品类似 RS485 接口因需自编通信协议存在的差异性，同网开放、兼容、互操作性差的技术问题。

3、本实用新型可广泛应用于发电厂、变电站/开闭所/变电所、城市及农村配电网、学校、建筑能源、企业计量数据采集等领域的自动化监控系统中。

附图说明

图 1 是本实用新型的原理框图之一。

图 2 是本实用新型的原理框图之二。

图 3 是本实用新型的电压采样电路和电流采样电路图。

图 4 是本实用新型的掉电检测电路图。

图 5 是本实用新型的载波通信耦合电路图。

图 6 是本实用新型的断送电控制电路图。

图 7 是本实用新型的外线收发电路、时钟矫正脉冲输出电路和峰谷指示电路图。

具体实施方式

下面结合附图 1-2 和实施例对本实用新型作进一步的说明。

一种单相多功能电力监控装置，如图 1 所示，它包括电压采样电路、电流采样电路、掉电检测电路、载波通信耦合电路、LonWorks 电力线通信模块（型号可为 PL-3120）、断送电控制电路和微处理器（型号可为 ATT7025），载波通信耦合电路的载波信号输入端接市电电源端的火线 L、零线 N，载波通信耦合电路收发信号端与 LonWorks 电力线通信模块（型号可为 PL-3120）的数据信号端相连，LonWorks 电力线通信模块（型号可为 PL-3120）的另一个数据信号端与微处理器（型号可为 ATT7025）的数据信号端相连，电压采样电路和电流采样电路作为单相多功能电力监控装置的采样信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电压采样电路和电流采样电路均与微处理器对应的采样信号端相连，掉电检测电路的信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，掉电检测电路通过电压转换电路接市电电源，掉电检测电路的检测信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的控制信号输出端，断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

一种单相多功能电力监控装置，如图 2 所示，它包括电压采样电路、电流采样电路、掉电检测电路、LonWorks 双绞线通信模块（型号可为 FT-3120）、断送电控制电路和微处理器（型号可为 ATT7025），LonWorks 双绞线通信模块（型号可为 FT-3120）与外部 LonWorks 通信模块（型号可为 FT-3120）相连，LonWorks 双绞线通信模块（型号可为 FT-3120）的数据信号端与微处理器（型号可为 ATT7025）的数据信号端相连，电压采样电路和电流采样电路作为单相多功能电力监控装置的采样信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电压采样电路和电流采样电路均与微处理器对应的采样信号端相连，掉电检测电路的信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，掉电检测电路通过电压转换电路接市电电源，掉电检测电路的检测信号输出端与微处理器的检测信号输入端相连，断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的控制信号输出端，断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

LonWorks 即现场总线是连接智能现场设备和自动化系统的全数字、双向、

多站的通信系统。主要解决工业现场的智能化仪器仪表、控制器、执行机构等现场设备间的数字通信以及这些现场控制设备和高级控制系统之间的信息传递问题。LonWorks 控制网络技术支持多种通信介质,本实用新型的通信模块采用 LonWorks 电力线通信和 LonWorks 双绞线通信;LonWorks 控制网络技术是一种完整的、全开放的、互操作性强、可靠性高、成熟的分布式控制网络技术, LonWorks 控制网络技术的核心是 LonTalk 通讯协议,该协议提供一整套完善的通信服务,使装置中的应用程序能在网上对其他装置发送和接收报文而无须知道网络拓扑、名称、地址或其他装置的功能,所有采用 LonWorks 技术的产品都是遵循 LonTalk 通讯协议,可直接进行数据交换解决了不同厂家的产品类似 RS485 接口因需自编通信协议存在的差异性,同网开放、兼容、互操作性差的技术问题。

如图 7 所示,本实用新型还包括红外线收发电路、时钟校准脉冲输出电路、峰谷指示电路和 LCD 显示器,如图 1、2 所示,红外线收发电路与单相多功能电力监控装置的微处理器的红外线收发信号端相连,时钟矫正脉冲输出电路、峰谷指示电路和 LCD 显示器的信号输入端与微处理器的对应信号输出端相连。

如图 3 所示,本实用新型的电压采样电路包括由分压电阻 R3-R10 构成的分压电路、电阻 R11、R12 和电容 C7、C8,电流采样电路包括取样电阻器 J2、电阻 R13、R14 和电容 C9、C10,分压电路的信号输入端即电阻 R3 的一端作为电压采样电路的信号输入接市电电源的零线 N,分压电路的信号输出端即电阻 R10 的一端接并联电阻 R11、电容 C7,并联电阻 R11、电容 C7 的另一端接地,电阻 R10、R11 和电容 C7 的连接点作为电压采样电路的信号输出端与微处理器对应的电压采样信号端相连,微处理器的另一个电压采样信号端通过电阻 R12、电容 C8 接地,电流采样电路的信号输入端从取样电阻器 J2 的两端引入,取样电阻器 J2 的两端分别通过电阻 R13、电容 C9 和电阻 R14、电容 C10 接地,电阻 R13、电容 C9 的连接点和电阻 R14、电容 C10 的连接点均作为电流采样电路的信号输出端与微处理器对应的电流采样信号端相连。

本实用新型的掉电检测电路,如图 4 所示,它包括电阻 R23-R27 和三极管 Q1,电阻 R23 的一端作为掉电检测电路的检测信号输入通过电压转换电路接

市电电源，电阻 R23 的另一端接电阻 R24 的一端，电阻 R24 的另一端接电阻 R25 和电阻 R26 的一端，电阻 R25 的另一端接地，电阻 R26 的另一端接三极管 Q1 的基极，三极管 Q1 的发射极接地，三极管 Q1 的集电极通过电阻 R27 接电源信号端，三极管 Q1 的集电极作为掉电检测电路的检测信号输出与微处理器的检测信号输入端相连。

本实用新型的载波通信耦合电路，如图 5 所示，它包括由耦合变压器 TR2 和电容 C11 构成的高通滤波器，电容 C1-C2，二极管 V1、V2，电感 L1 和电阻 R1，电阻 R1 的两端作为载波通信耦合电路的交流电源信号输入接市电电源端的火线 L、零线 N，电阻 R1 的一端通过电容 C11 接变压器 TR2 的初级线圈一端，电阻 R1 的另一端接变压器 TR2 的初级线圈的另一端，变压器 TR2 的次级线圈的一端接地，变压器 TR2 的次级线圈的非接地端作为载波通信耦合电路的反馈信号输入接 LonWorks 电力线通信模块的数据反馈信号端，变压器 TR2 的次级线圈的非接地端接电容 C2 的一端，电容 C2 的另一端分别接二极管 V1 的阳极和 V2 的阴极，电容 C2、二极管 V1 的阳极和 V2 的阴极的连接点作为载波通信耦合电路的信号输出接 LonWorks 电力线通信模块的信号输入端，二极管 V2 的阳极接地，二极管 V1 的阴极接电容 C1 的正极，电容 C1 的正极接地，电容 C1 的正极与二极管 V1 阴极的连接点接电源电路的输出，电感 L1 的一端接地，另一端与 LonWorks 电力线通信模块的对应信号端连接。

本实用新型的断送电控制电路，如图 6 所示，它包括继电器 K、三极管 Q2、Q3 和电阻 R30、R31，电阻 R30、R31 的一端作为断送电控制电路控制信号输入端接微处理器的对应控制信号输出端，电阻 R30 和 R31 的另一端分别接三极管 Q2、Q3 的基极，三极管 Q2、Q3 的发射极均接地，三极管 Q2、Q3 的集电极分别接继电器 K 的两个线包的非公共端，继电器 K 的线包的公共端接对应的电源信号输出端，继电器的触点的两端作为断送电控制电路的控制信号输出端接市电电源的火线 L。

具体实施时：

本实用新型包括电源、Lonworks 双绞线通信模块（型号可为 FT-3120）或 Lonworks 电力线通信模块（型号可为 PL-3120）、微处理器（型号可为 ATT7025）、

存储单元、LCD 显示器、实时时钟、电压采样电路、电流采样电路、载波通信耦合电路、断送电控制电路、掉电检测电路、后备电池、红外线收发电路、时钟矫正脉冲输出电路和峰谷指示电路。采用的微处理器内含有存储器、LCD 驱动器、实时时钟、电力测量单元、两个通用同步/异步串行接收/发送接口即 USART 接口（一个用作红外通信接口，另一个用于与 Lonworks 通信模块进行通信和数据传输）；由微处理器的嵌入式软件进行电参数据的读取和处理，实时时钟的读取，控制 LCD 的显示内容，检测到掉电后对电量等数据的存储处理并进入掉电模式，控制指示灯的亮灭即指示峰、谷、平，根据命令或定时设置或电流是否超过电流设置的门限值后进行断送电控制，处理红外通信接口及与 Lonworks 通信模块的通信或数据传输；断送电控制电路采用磁保持继电器 K。

本实用新型未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

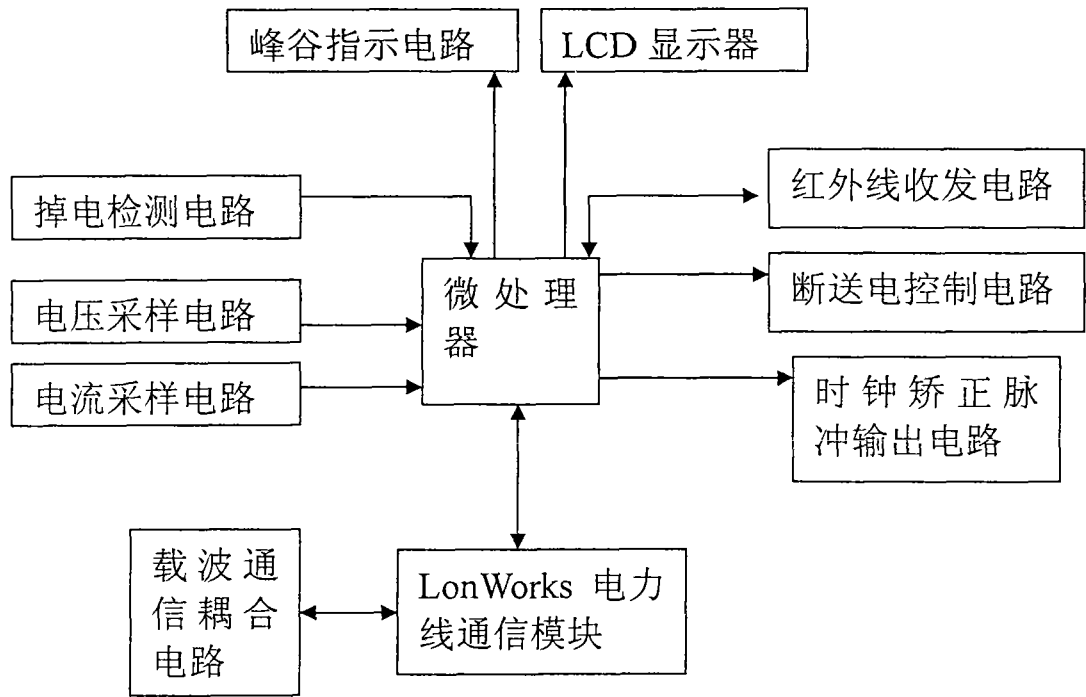


图 1

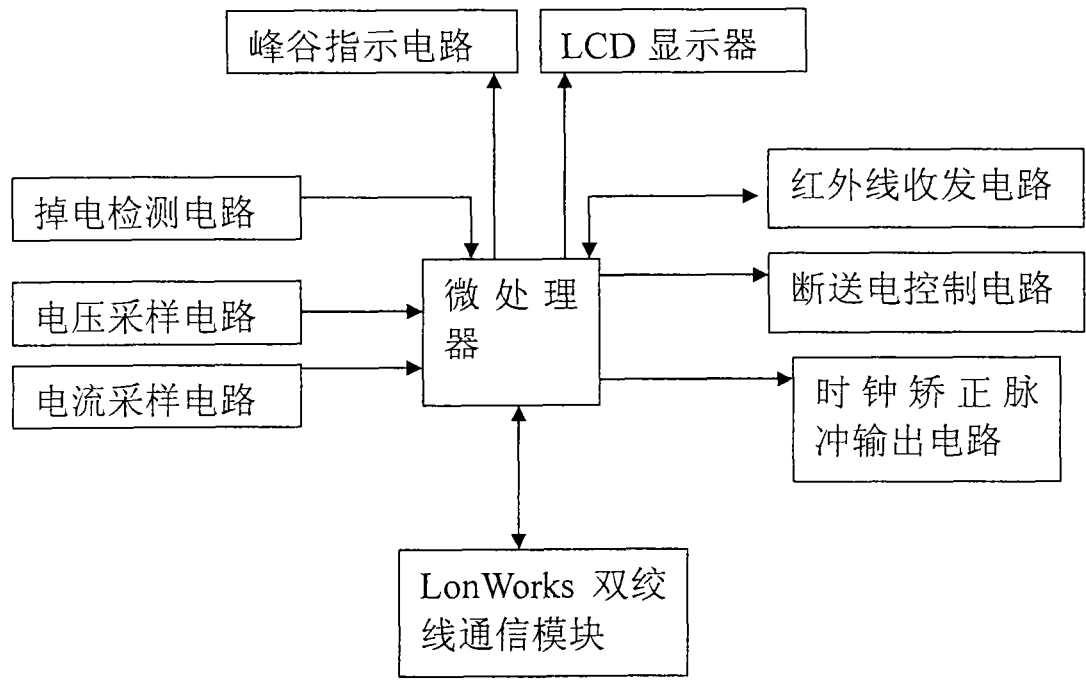


图 2

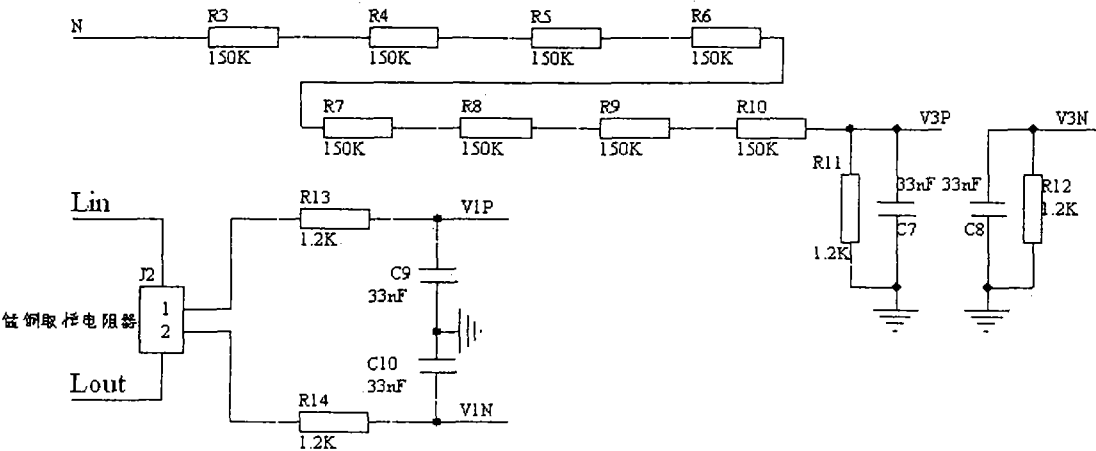


图 3

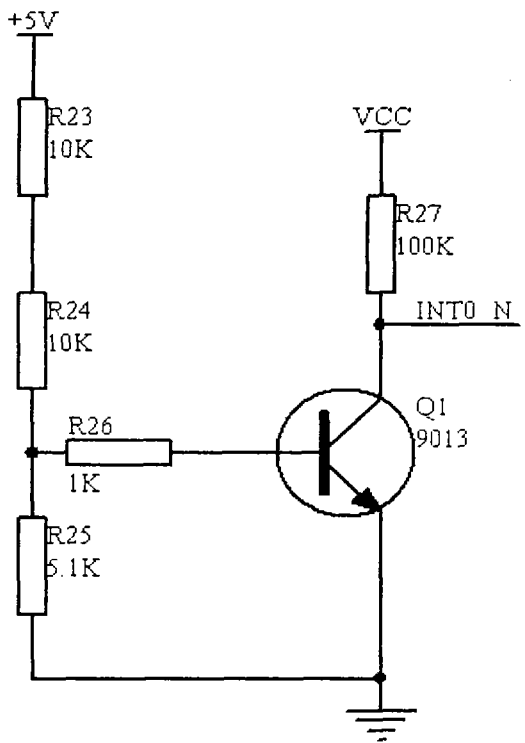


图 4

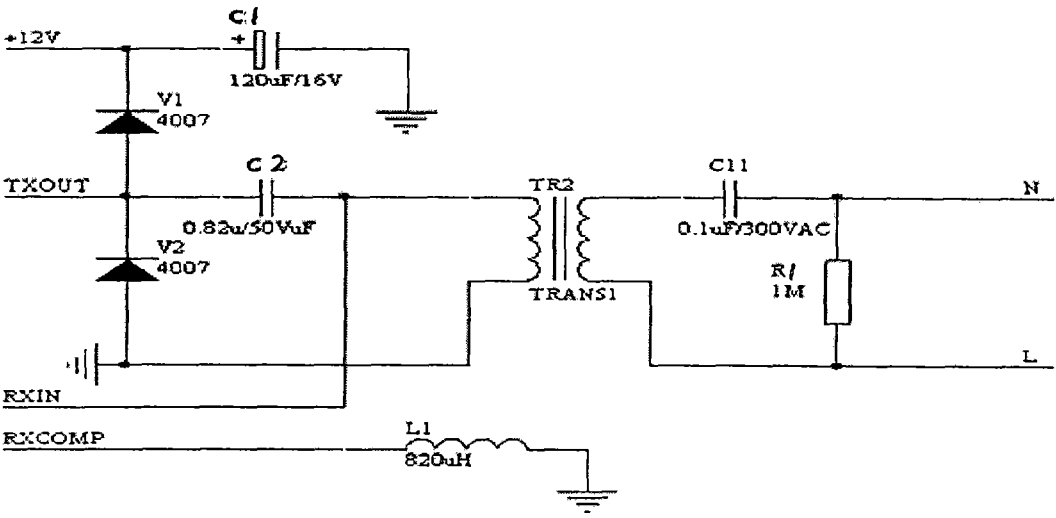


图 5

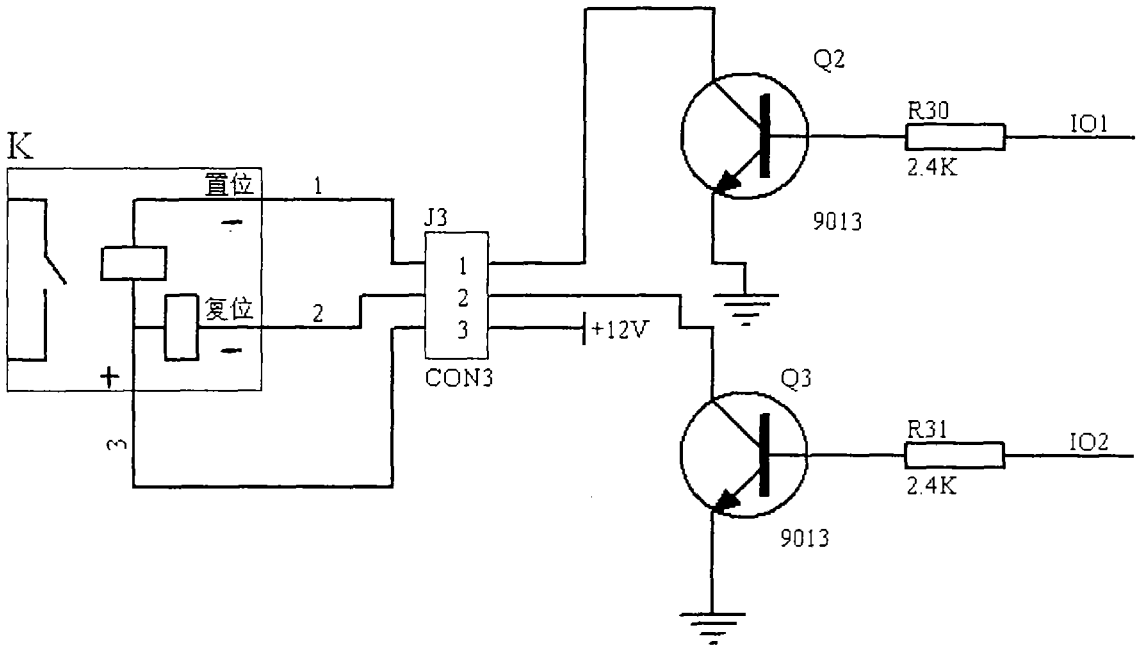


图 6

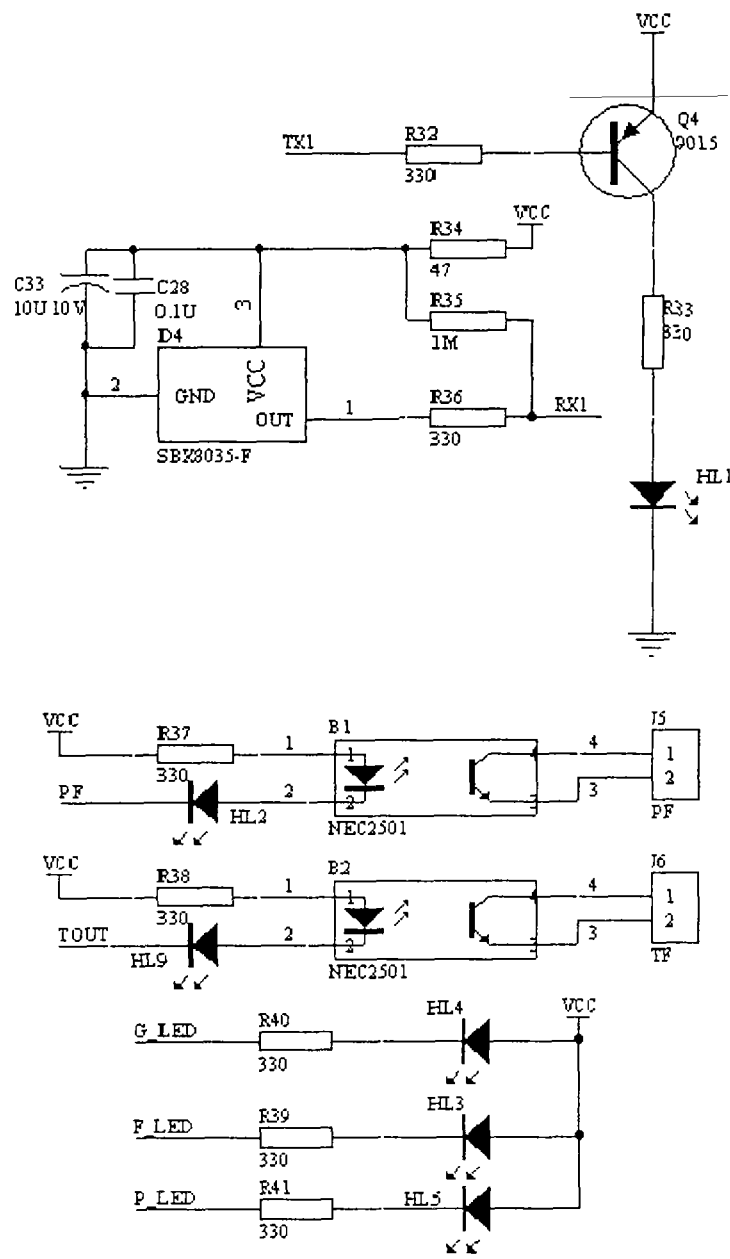


图 7