



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201852636 U

(45) 授权公告日 2011.06.01

(21) 申请号 201020601823.7

(22) 申请日 2010.11.11

(73) 专利权人 夏惠兴

地址 214100 江苏省无锡市滨湖区滨湖经济
开发区大通路 512 号

(72) 发明人 夏惠兴 华洪斌

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 陈建和

(51) Int. Cl.

G01H 11/02(2006.01)

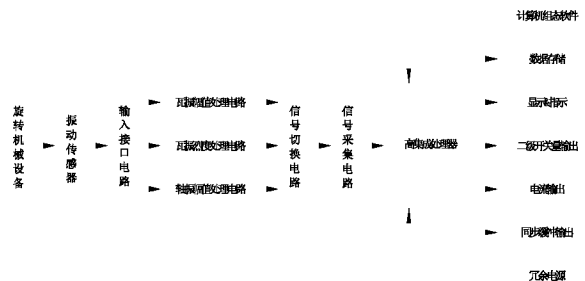
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

双通道振动监测保护仪

(57) 摘要

双通道振动监测保护仪,由振动传感器、输入接口电路、瓦振幅值处理电路、瓦烈度处理电路、轴振幅值信号处理电路、信号切换电路、信号采集电路、高集成处理器、液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路、同步缓冲信号输出电路构成,振动传感器输出连接瓦振幅值处理电路、轴振幅值信号处理电路和瓦烈度处理电路,瓦振幅值处理电路、轴振幅值信号处理电路和瓦烈度处理电路的输出连接信号切换电路、信号采集电路和高集成处理器,高集成处理器输出端并接液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路。



1. 双通道振动监测保护仪,其特征是由振动传感器、输入接口电路、瓦振幅值处理电路、瓦烈度处理电路、轴振幅值信号处理电路、信号切换电路、信号采集电路、高集成处理器、液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路、同步缓冲信号输出电路构成,振动传感器输出连接瓦振幅值处理电路、轴振幅值信号处理电路和瓦烈度处理电路,瓦振幅值处理电路、轴振幅值信号处理电路和瓦烈度处理电路的输出连接信号切换电路、信号采集电路和高集成处理器,高集成处理器输出端并接液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路。

2. 根据权利要求 1 所述的双通道振动监测保护仪,其特征是另设有冗余电源,冗余电源连接所述轴瓦振幅值处理电路、轴瓦烈度处理电路、信号切换电路和高集成处理器。

双通道振动监测保护仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种旋转机械在线监测及保护的双通道振动监测保护装置,用于将大中型旋转机械设备的在线振动信号通过传感器采集到该装置,由装置中央处理器 CPU 对采样的所有数据进行集中运算、处理、控制、储存。再根据运算处理的数据及信息控制工业设备相应的保护执行机构,实现对工业现场设备的监测和保护。是一种在线实时振动监测和保护的装置。

背景技术

[0002] 工业领域中的大型旋转机械设备有很多,如汽轮发电机组、水轮发电机组、压缩机组、燃气轮机、风机、电机、水泵、齿轮和滚动轴承等。目前,这些设备使用的在线监测装置,特别是振动在线监测装置 90% 都采用的进口设备,同时大部分设备都只是实现设备的在线单一状态的监测,不能有效的对设备运行状况进行全面的了解。而现有的通过振动传感器的方式输出振动监测信号的方式是现有技术的传统方式,并不能可靠的输出有关信号。

[0003] 而通过双通道振动监测保护仪可为设备建立一套严密的振动监测分析体系。通过连续监测设备运行的重要状态参数,及时了解设备的运行状况,为事故征兆的预诊断提供重要的数据资料,对已发生的故障进行快速的分析报警,及时指出故障信息,提醒运行人员采取必要的措施,为设备的安全运行提供可靠的保障。可准确地估计设备继续运行的可靠时间,使设备使用寿命最长和意外停机事故最小,避免过剩维修,既保证了设备的安全运行。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是:提出一种在线振动监测及保护的双通道振动监测保护仪,能够高可靠性的对各种大型旋转机械设备进行在线实时监测和保护。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:双通道振动监测保护仪,由振动传感器、输入接口电路、瓦振幅值处理电路、瓦烈度处理电路、轴振幅值信号处理电路、信号切换电路、信号采集电路、高集成处理器、液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路、同步缓冲信号输出电路构成,振动传感器输出连接瓦振幅值处理电路、轴振幅值信号处理电路和瓦烈度处理电路,瓦振幅值处理电路、轴振幅值信号处理电路和瓦烈度处理电路的输出连接信号切换电路、信号采集电路和高集成处理器,高集成处理器输出端并接液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路。另设有冗余电源,冗余电源连接所述轴瓦振幅值处理电路、轴瓦烈度处理电路、信号切换电路和高集成处理器。

[0006] 振动传感器为多种振动传感器输出的振动信号或则其他传感器信号,且此切换由微处理器控制切换开关选择不同的信号处理电路输出。信号采集电路采用常规的 AD 转换电路芯片,同步缓冲输出电路为常规的功率输出电路。

[0007] 本实用新型的有益效果是:本实用新型集成了传感器、信号处理、计算机处理电路

的高科技产品,能够实时在线对设备的振动进行监测及保护,主要应用于电力、石化、冶金、炼油、钢铁等工业领域中的大型机械设备,如汽轮发电机组、水轮发电机组、压缩机组、燃气轮机、风机、电机、水泵、齿轮和滚动轴承等,它为设备建立一套严密的振动监测分析体系。系统通过连续监测设备运行的重要状态参数,及时了解设备的运行状况,为事故征兆的预诊断提供重要的数据资料,对已发生的故障进行快速的分析报警,及时指出故障信息,提醒运行人员采取必要的措施,为设备的安全运行提供可靠的保障。使设备使用寿命最长和意外停机事故最小,避免过剩维修,既保证了设备的安全运行,又能获得巨大的经济效益。

附图说明

[0008] 图 1 本实用新型的框图

[0009] 图 2 为电涡流传感器结构示意图

[0010] 图 3 为绝对式速度传感器结构示意图

[0011] 图 4 瓦振烈度信号处理电路

[0012] 图 5 瓦振振幅信号处理电路

[0013] 图 6 轴振振幅信号处理电路

[0014] 图 7 是电源电路

[0015] 图 8 是状态指示电路

[0016] 1-头部线圈;2-固定螺帽;3-高频电缆;11、8-簧片;12-永久磁钢;13-阻尼杯;4-导磁体;5-连接杆;6-外壳;7-动线圈;9-引出线接头;

具体实施方式

[0017] 本实用新型的各部件可参考图 1 的框图,振动传感器可以采用电涡流传感器和绝对式速度传感器;在线振动监测及故障诊断装置包括:各种传感器(传感器包括:振动传感器、电涡流传感器、位移传感器、行程传感器等)。振动传感器、轴瓦振幅值处理电路、轴瓦烈度处理电路、信号切换电路和微处理器及电路均一一列出:

[0018] 本实用新型由多种振动传感器输出的振动信号或则其他传感器信号并经,(轴)瓦振幅值处理电路、(轴)瓦烈度处理电路信号由切换电路切换,且此切换由微处理器控制切换开关选择不同的信号处理电路输出。信号送给微处理器处理。双通道振动监测保护仪主要由传感器(包括:振动传感器、电涡流传感器)、输入接口电路、瓦振烈度信号处理电路、瓦振幅值信号处理电路、轴振幅值信号处理电路、信号切换电路、信号采集电路、高集成处理器、液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路、同步缓冲信号输出电路、冗余电源、上位机组态软件等组成。

[0019] 设计原理是:振动传感器输出的振动信号或电涡流传感器信号由中央处理器控制切换开关选择不同的信号处理电路。再由整理电路把信号整理成信号采集电路能识别的直流电压,再由信号采集电路把电压信号转换成中央处理器能识别的数字信号,再经过中央处理器对采集的数据进行集中的运算、处理、控制。中央处理器把数字信号给自身设有 D/A 转换电路控制输出电流模拟信号,根据设定参数阈值逻辑控制输出多路开关量信号,同时提供故障诊断系统所需的 TDM 信号。中央处理器驱动液晶显示,显示两路振动的振动幅值和烈度信号。并且通过以太网或则串口通讯接口电路实现数据在上位机电脑显示和参数组

态。

[0020] 振动传感器输出的振动信号或则其他传感器信号由中央处理器控制切换开关选择不同的信号处理电路。各路信号经过整理电路把信号整理成微处理能识别的电压信号，另外还可由同步 A/D 转换电路把电压信号转换成数字信号。

[0021] 1、电涡流传感器

[0022] 电涡流传感器的外型如图所示，它的外型与普通螺栓十分相似，其头部有扁平的感应线圈，将它固定在不锈钢螺栓一端，感应线圈的引线从螺栓另一端与高频电缆相连。

[0023] 当头部感应线圈通上高频（1 ~ 2MHz）电流时，线圈周围产生了高频电磁场；如其周围有金属导体，便会在金属表面产生个感应电流，即电涡流，根据楞次定律，电涡流产生的电磁场与感应线圈的电磁场方向相反，这两个磁场相互叠加，改变了感应线圈的阻抗，感应线圈内阻抗变化可用下式表示。

$$[0024] \quad Z = f(\mu, \gamma, r, x, I, \omega)$$

[0025] 式中 μ ——导磁系数； γ ——电导率；

[0026] r ——线圈尺寸因子； x ——感应线圈与导体之间的间隙；

[0027] I ——励磁电流； ω ——励磁电流圆周率。

[0028] 当金属导体结构均匀、各向同性且 $\mu, \gamma, r, I, \omega$ 一定时，感应线圈阻抗 Z 的变化是感应线圈与金属导体之间距离的单值函数。

[0029] 如果当 $\mu, \gamma, x, I, \omega$ 一定时，增大线圈尺寸 r ，磁场分布范围将增大，但感应磁场强度的变化幅度减少，反之则相反。因此这种传感器的线性范围随感应线圈直径增大而加大，而传感器灵敏度（单位间隙的阻抗变化值）随感应线圈直径增大而减少。

[0030] 为了使感应线圈获得高频电流，应将感应线圈接入振荡回路，由此在高频振荡回路输出端可以获得间隙 x 有关的高频谐波，该信号经放大、检波、滤波后，便可得到一个与 x 值成正比的输出电压，输出电压的直流分量正比于感应线圈与金属导体之间的静态间隙；若线圈与金属板之间存在相对振动，则有交流电压输出，它正处于金属板与感应线圈之间的相对位移，因此这种传感器又称为位移传感器，它不但可作静态测量，例如两个物体之间的距离、金属板的厚度等，而且还可以作动态测量。

[0031] 电涡流传感器检波到的交直流信号是叠加在线圈的高频电源上的，如果直接将这种混频信号送到振动仪，即使采用高频电缆，也会使传感器的灵敏度显著降低，而且易受干扰。为防止这些不利影响，必须在电涡流传感器附近设置放大器、检波器和滤波器，将振动信号放大并检出后送到振动仪。这一装置称为电涡流传感器的前置器。

[0032] 2. 速度传感器

[0033] 绝对式速度传感器是目前较常见的一种振动传感器，它的工作原理实际上是一个往复式永磁小发电机。绝对式传感器的结构如图所示：

[0034] 当传感器的外壳 6 固定在振动物体上时，整个传感器跟着振动物体一起振动，而处在空气间隙内的振动线圈 7 是用很软的簧片 11、8 固定在外壳上的，其自振频率 ω_n 较低。当自振频率 $\omega \geq 1.5 \omega_n$ 时，动线圈处在相对（相对与传感器外壳）静止状态，线圈与磁钢之间发生相对运动，动线圈切割磁力线而产生感应电势 E ：

$$[0035] \quad E = BLv$$

[0036] 式中 B ——磁场强度， L ——感应线圈磁场强度， v ——相对运动速度。

[0037] 当 B、L 一定时,输出电势 E 正比于振动速度 v,所以称它为速度传感器。又因为其振动的相对速度是相对于空间某一静止点而言,故又称绝对式速度传感器。

[0038] 本实用新型图 3-8 均是常规电路,如放大电路和电源电路,构成该 JM-B-3E 双通道振动监测保护仪。包括传感器(包括:振动传感器、电涡流传感器)、输入接口电路、瓦振烈度信号处理电路、瓦振幅值信号处理电路、轴振幅值信号处理电路、信号切换电路、信号采集电路、高集成处理器、液晶显示及状态指示电路、开关量输出电路、模拟量输出电路、数据存储电路、同步缓冲信号输出电路、冗余电源、上位机组态软件等组成。振动传感器输出的振动信号或电涡流传感器信号由微处理器(高集成处理器)控制切换开关选择不同的信号处理电路。再由整理电路把信号整理成信号采集电路能识别的直流电压,再由信号采集电路把电压信号转换成中央处理器能识别的数字信号,再经过中央处理器对采集的数据进行集中的运算、处理、控制。中央处理器把数字信号给自身设有 D/A 转换电路控制输出电流模拟信号,根据设定参数阈值逻辑控制输出多路开关量信号,同时提供故障诊断系统所需的 TDM 信号。微处理器驱动液晶显示,显示两路振动的振动幅值和烈度信号。并且通过以太网或则串口通讯接口电路实现数据在上位机电脑显示和参数组态。切换电路采用 MPC530 芯片,高集成处理器是微处理芯片,采用 5364ECH 芯片。

[0039] JM-B-3E 双通道振动监测保护仪是集成了传感器技术、信号处理、计算机应用、通讯等技术的高科技产品,主要应用于电力、石化、冶金、炼油、钢铁等工业领域中的大型机械设备,如汽轮发电机组、水轮发电机组、压缩机组、燃气轮机、风机、电机、水泵、齿轮和滚动轴承等,它为设备建立一套严密的振动监测分析体系。系统通过连续监测设备运行的重要状态参数,及时了解设备的运行状况,及时指出故障信息,提醒运行人员采取必要的措施,为设备的安全运行提供可靠的保障。

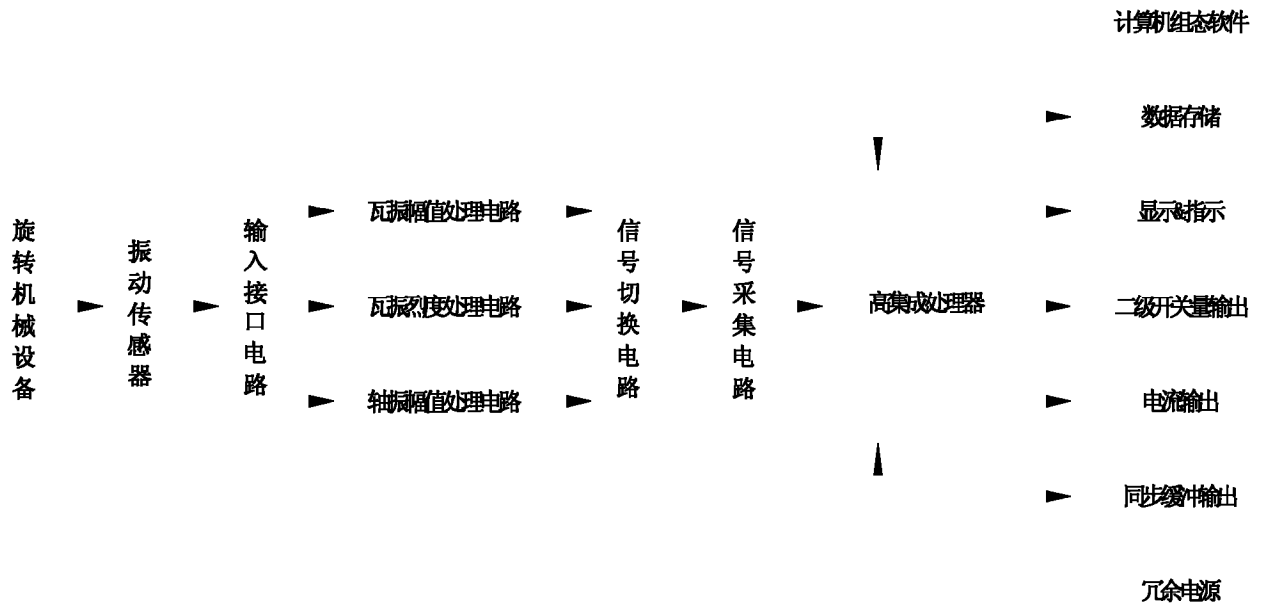


图 1

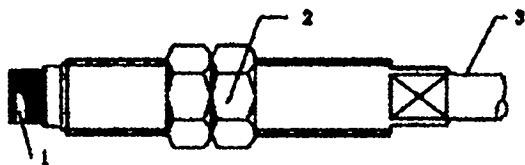


图 2

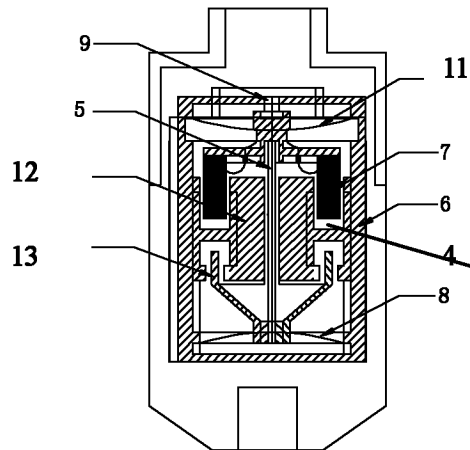


图 3

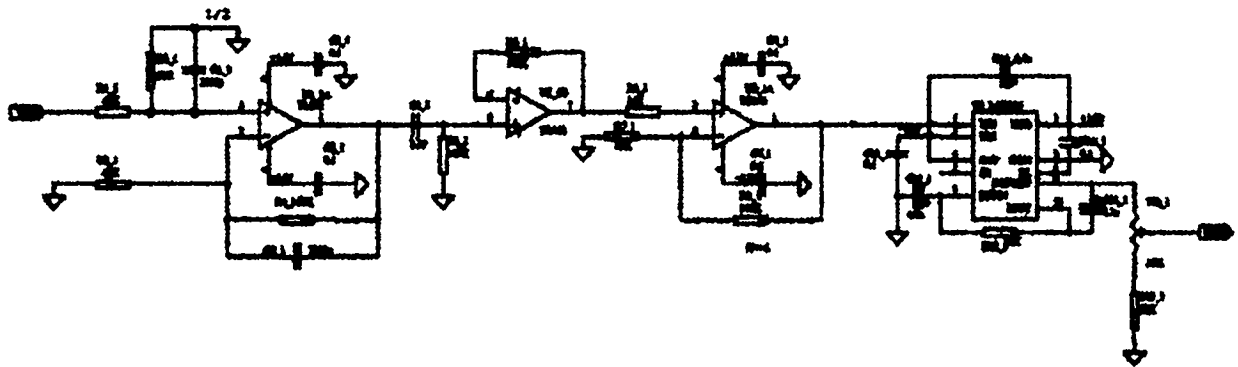


图 4

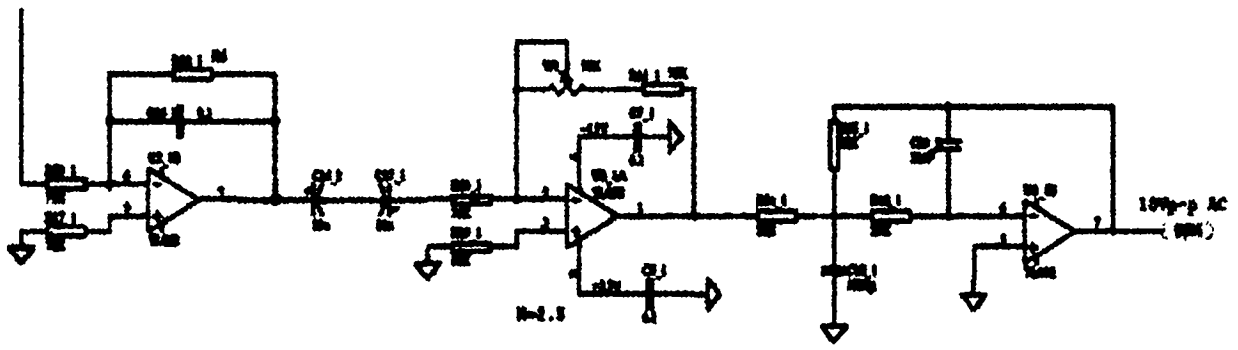


图 5

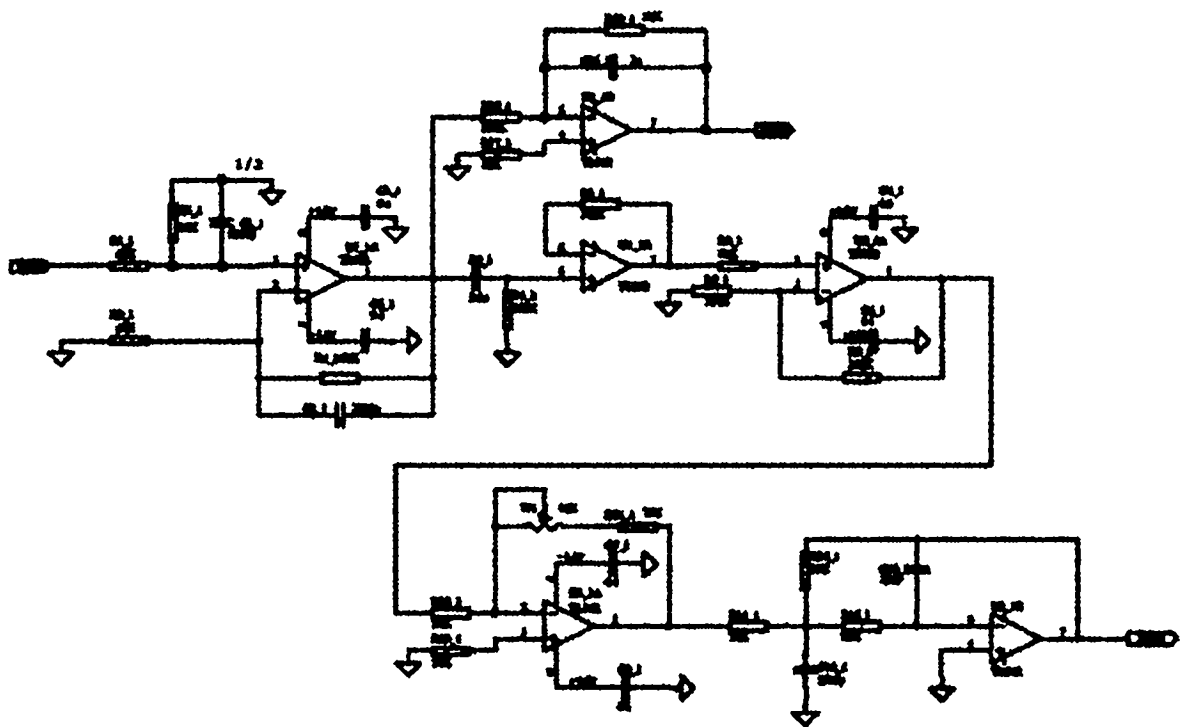


图 6

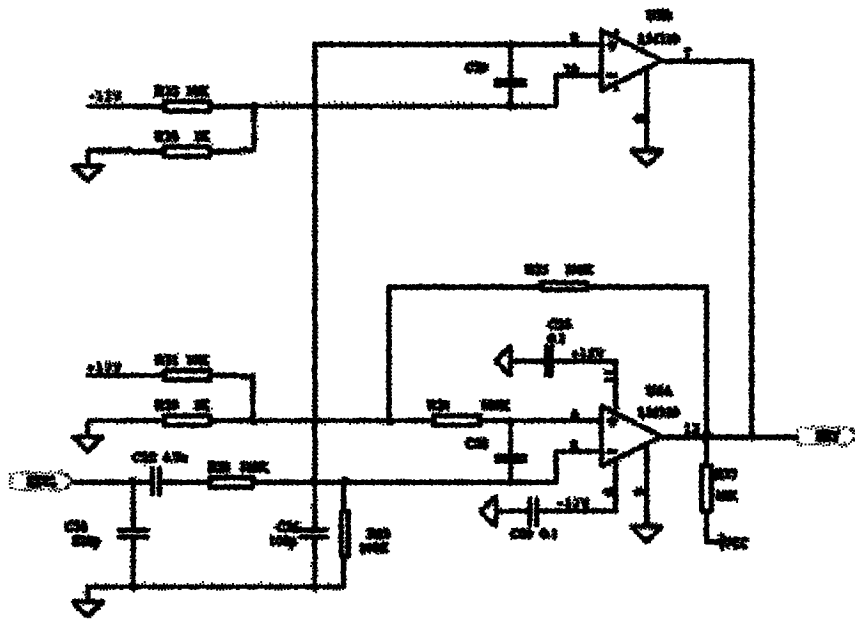


图 7

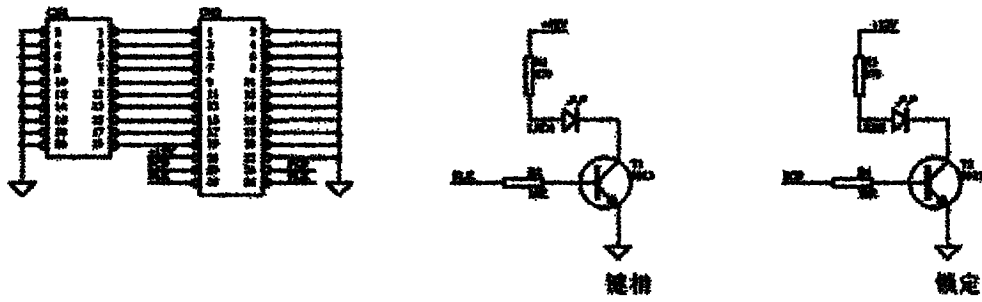


图 8