

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201607238 U

(45) 授权公告日 2010. 10. 13

(21) 申请号 200920132436. 0

(22) 申请日 2009. 06. 04

(73) 专利权人 吴明星

地址 518044 广东省深圳市南山区文心二路
美墅蓝山家园 B-802 室

(72) 发明人 吴明星

(51) Int. Cl.

G01D 5/347(2006. 01)

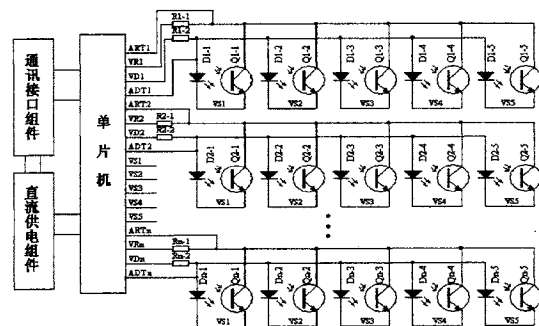
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种智能光电直读器

(57) 摘要

一种智能光电直读器,包括:单片机、通讯接口组件、直流供电组件、多组由多对光敏接收管、光发射管对管组成的光电传感器组件的光电传感译码器组件,使用单片机内部 RC 振荡器作为系统时钟,采用修改用于标定 RC 振荡器的 OSCCAL 寄存器数据的方法标定 RC 振荡器,每组光电传感器组件的光敏接收管与光发射管由单片机的端口独立供电,光电传感译码器组件的对应位置的光电对管的公用端由同一单片机的端口控制,测量数据经 (ADC) 具体量化的方法,扫描测量光电传感器的外界光和实际测量的感应信号与光电传感器对管的电气性能状态,能动态调整“0”、“1”逻辑电平比较阈值,能在光电传感器的状态错误时,启用编码冗余补偿算法纠正数据,数据信息采用效验运算后、不同地址备份保存,具有抗干扰能力强,成本低的特点。



1. 一种智能光电直读器,包括:单片机、通讯接口组件、直流供电组件、包含多组由多对光敏接收管、光发射管对管组成的光电传感器组件的光电传感译码器组件,其特征为:使用单片机内部 RC 振荡器作为系统时钟;光电传感译码器组件中的每组光电传感器组件的光敏接收管与光发射管分别连接单片机的不同的输出端口 (VRn)、(VDn),光电传感译码器组件的对应位置的光电对管的公共端连接同一单片机的输出端口 (VS_n)。

2. 根据权利要求 1 所述的智能光电直读器,其特征为:每组光电传感器组件由一个取样电阻、一个限流电阻,多对包含光敏接收管、光发射管的光电对管组成,每组光电传感器组件的光发射管正极并联后,连接单片机的一个 ADC 输入端口 (ADT_n),再串接限流电阻连接单片机的一个输出端口 (VD_n),每组光电传感器组件的光敏接收管的正极并联后,连接单片机的一个 ADC 输入端口 (ART_n),再串接取样电阻连接单片机的输出端口 (VR_n),每对光电传感器对管的负极 (VS_n) 连接,多组光电传感器组件中相对应位置的 (VS_n) 连接后,连接单片机的一个输出端口 (VS_n)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的智能光电直读器,其特征为:光发射管可采用红色可见光发光管、或红外发射管作为光发射管。

一种智能光电直读器

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种智能光电传感器，适应于需要对机械计数器显示的读数进行电信号编码输出的计量仪器、仪表及设备，尤其是数传直读式水表、气表、电表等需要将计数器编码字轮转动位置对应的显示数字进行电信号编码输出的计量仪器、仪表。

背景技术：

[0002] 目前自动远程抄表技术出现了一种通过加装光电传感器组件，读取一次计量仪表读数信息的装置，即光电直读式传感器装置，简称光电直读器。该装置通过对原机械计数器装置的计数器字轮作技术改造，采用光电传感器部件，将计数器字轮上的“0”-“9”十个数字转化为数字编码信号，通过接口，直接将读数输出到远端抄表设备，该直读装置平时不需要供电，只有需要抄表时才瞬间供电，解决了以前脉冲抄表系统中的长期供电问题。随着技术的发展，光电直读技术在近两年得到了较快的发展，但已有的用于计量仪器、仪表的智能光电直读器，其不足较为明显：1、容易受外部光线干扰，当外部光线太强时，容易出现测量误码，为减低外部光线对光电直读器的影响，很多厂家选用远红外的红外光电对管，但光电直读器所处环境的外界光是一种广谱光，当外界光达到一定强度，即使使用远红外光电对管，也不能有效解决光干扰问题；2、多数产品采用开关量测量原理，少数虽然采用模数转换（ADC）技术，但“0”、“1”逻辑分界阈值采用固定值，不能有效的抵抗外干扰的问题；3、如采用单片机内部 RC 振荡器时，因为 RC 振荡器的不稳定性，容易导致通讯不稳，造成数据传输失常，所以多数厂家均采用外接晶体振荡器，导致成本增加，体积加大；4、光电直读器的初始化数据以及测量数据，均保存于 EEPROM 存储单元中，EEPROM 存储器在单片机系统工作不稳的情况下，如存储处理技术不够，将导致保存的数据容易丢失；5、必须采用红外对管作光电传感器，不能使用可见光的发光管配合光敏接收管使用，成本高，制作过程不直观；6、通常一个智能光点直读器内有几十个光敏接收管和光发射管，一旦任意一个光敏接收管或光发射管损坏，将导致整个光电直读器测量失准，甚至导致整个光电直读器报废，将大大增加使用成本，由于以上多种缺陷的存在，导致智能光电直读器的使用成本增加，长期工作稳定性不高，导致推广难度加大。

实用新型内容：

[0003] 本实用新型的设计目的是：提供一种智能光电直读器，用于需要对机械计数器显示的读数进行电信号编码输出的计量仪器、仪表及设备，具备有外界光强度测量机制，可通过外界光的感应值决定是否继续测量，同时通过外界光的感应量调整光电测量的阈值；具备各光电传感器对管状态判别机制，通过判别光电传感器对管的状态，根据损坏情况，决定是否直接报错或启用冗余补偿编码纠偏功能；这样通过硬件与软件的结合，有效解决了抗外界光干扰问题、个别光电传感器对管损坏后的测量问题、同时能使用红色发光管作光发射管，不但降低了光电直读器的制作成本，还增强了工作稳定性与可靠性。

[0004] 本实用新型所提供的一种智能光电直读器，包括单片机、通讯接口组件、直流供电

组件、多组由多对光敏接收管、光发射管对管组成的光电传感器的光电传感译码器组件,本实用新型为实现上述目的,通过以下技术方案来实现:

[0005] 1、单片机采用内置有多路模拟数字转换器(ADC)、一个以上定时/计数器、可操作的用于标定内部 RC 振荡器的 OSCCAL 寄存器、可编程的串行 USART 接口以及多字节的 EEPROM 存储单元的单片机。

[0006] 2、智能光电直读器没有外接振荡器,使用单片机内部 RC 振荡器作为系统时钟;光电传感译码器组件中的每组光电传感器组件的光敏接收管与光发射管分别连接单片机的不同的输出端口(VRn)、(VDn),光电传感译码器组件的对应位置的光电对管的公共端连接同一单片机的输出端口(VSn),实现光敏接收管与光发射管独立供电。

[0007] 3、每组光电传感器组件由一个取样电阻、一个限流电阻,多对包含一个光敏接收管、一个光发射管的光电对管组成的光电传感器对管组成,每组光发射管正极并联后,连通单片机的一个 ADC 输入脚(ADTn),再串接限流电阻直接连接单片机的一个输出引脚(VDn),每组光敏接收管的正极并联后,连通单片机的一个 ADC 输入脚(ARTn),再串接取样电阻直接连接单片机的输出引脚(VRn),每对光电传感器对管的负极(VSn)连通,多组光电传感器组件中相对应位置的(VSn)连接后,直接连接单片机的一个输出引脚(VSn);通过控制单片机的对需检测的光电传感器组件对应的(VDn)输出低电平,(VRn)输出高电平,需检测的光电对管对应的(VSn)输出低电平,然后通过测量(ARTn)的信号电平,测量外部光照强度,通过测量(ARTn)的信号电平,判断光敏接收管的是否性能良好;通过控制单片机的对需检测的光电传感器组件对应的(VDn)输出高电平,(VRn)输出高电平,需检测的光电对管对应的(VSn)输出低电平,然后通过测量(ARTn)的信号电平,测量光电传感器感应的信号,同时通过测量(ADTn)的信号电平,判断光发射管的是否性能良好。

[0008] 3、由于硬件电路已具备测量外界光强度,同时将外界光强度的感应值经单片机内置 ADC 单元数字量化的机制,本实用新型提供的智能光电直读器在光电传感器组件扫描测量时,先测量外界光强度的光敏接收管的感应量,当外界光线太强时,停止测量,提高了光电直读器的抗光干扰性能。

[0009] 4、由于具备有外界光强检测电路,可光发射管可采用红色可见光发光管、或红外发射管作为光发射管。

[0010] 本实用新型的优点在于:在不增加硬件成本的情况下,通过硬件和软件的结合,设计出高性能的智能光电直读器,解决了抵抗使用环境外界光干扰问题、光电传感器故障问题、使用内置 RC 振荡器的系统时钟稳定性问题,并能使用价格比较低廉的红色发光二极管作为光发射管,具有性能可靠,成本低等优点。

附图说明:

[0011] 图 1:本实用新型实施例电原理示意图。

具体实施方式:

[0012] 下面结合附图,对本实用新型做进一步的说明:

[0013] 如图 1 所示:本实施例所提供的智能光电直读器,包括:单片机、通讯接口组件、直流供电组件、多组由多对光敏接收管、光发射管对管组成的光电传感器的光电传感译码

器组件,在图 1 中,使用由 5 对光敏接收管、光发射管对管组成光电传感器,由 n 组光电传感器组成光电传感译码器,其中光电传感译码器给出了详细的电气原理连接图,在图 1 中, D_{n-m} ,与 Q_{n-m} (m 表示 1-5 的标示数) 组成一对光发射管、光敏接收管对管, D_{n-1} ,与 Q_{n-1} 到 D_{n-5} ,与 Q_{n-5} 共 5 对光敏接收管、光发射管对管组成一组光电传感器,在图中所有网路标识为 VS_1 的器件引脚连接在一起,所有网路标识为 VS_2 的器件引脚连接在一起,所有网路标识为 VS_3 的器件引脚连接在一起,所有网路标识为 VS_4 的器件引脚连接在一起,所有网路标识为 VS_5 的器件引脚连接在一起。

[0014] 由图 1 可以看出:经单片机嵌入的程序,控制 VR_n 与 VD_n 即可控制第 n 组光电传感器组件的光敏接收管与光发射管的供电,然后将单片机的 VS_n 端口依次拉低,即可对第 n 组的第 n 对光电对管进行扫描,现以第一组光电传感器组件为代表,详细描述光电测量的工作原理与过程:第一组光电传感器组件由光敏接收管 Q_{1-1} 、 Q_{1-2} 、 Q_{1-3} 、 Q_{1-4} 、 Q_{1-5} ,光发射管 D_{1-1} 、 D_{1-2} 、 D_{1-3} 、 D_{1-4} 、 D_{1-5} 组成,光发射管可采用红色发光二极管,其中 Q_{1-n} 与 D_{1-n} 组成一对光电对管,图中光敏接收管采用 NPN 型,5 个接收管的 C 极连通,串接取样电阻 R_{1-1} ,由单片机的输出端口: VR_1 直接供电,光电感应信号输入单片机的 ADC 输入端口 ADR_1 ,由单片机对输入的模拟信号进行数字量化处理,设工作时的光电感应信号为: V_{sin} ; 5 个光发射管的正极连通,串接限流电阻 R_{1-2} ,由单片机的输出端口: VD_1 直接供电,光发射管的正极连接单片机的 ADC 输入端口 ADT_1 ,由单片机对光发射管的正向导通压降进行数字量化处理,设工作时的光发射管的正向导通压降为: V_f 。

[0015] 外界光强度与光电传感器对管的状态测量,以及逻辑判断电平的调整方法描述如下:

[0016] 经单片机嵌入的程序控制,使 VR_1 输出高电平, VD_1 输出低电平,此时,光发射管由于无供电,将不会发光,依次拉低 VS_1 - VS_5 ,光敏接收管所感应的信号依次为第 1 对到第 5 对光电对管所处环境的外界光信号 V_{sin-n} (n 表示第 1-5 路的独立信号),单片机嵌入的程序已预置外界光强度的阈值 V_{ref1} ,当 V_{sin-n} 低于 V_{ref1} 时,此时检测到的外界环境光线太强,将停止继续测量;当 V_{sin-n} 的值不满足光敏接收管的电特性时,将报光敏接收管状态错误,如状态出错的光敏接收管在同一组光电传感器组件中的数量超过 1 个时,将不能启用编码冗余纠错运算,将停止继续测量,如状态出错的光敏接收管在同一组光电传感器组件中的数量为 1 个时,将记录该光敏接收管的位置,即建立光敏接收管的状态标志表,同时继续测量;当 V_{sin-n} 高于 V_{ref1} 时,此时检测到的外界环境光线没有超出使用范围,可继续测量,将检测到的 V_{sin-n} 按一定的比例运算后,将得到实际测量时的“0”、“1”逻辑电平比较阈值 V_{ref-n} ,当外界环境光强度测量完成后,由单片机控制,进入实际工作测量,由单片机控制,使 VR_1 、 VD_1 同时输出高电平,此时,光发射管由于供电状态,如 VS_n 拉低,光发射管,将会发光,依次拉低 VS_1 - VS_5 ,光敏接收管所感应的信号依次为第 1 对到第 5 对光电对管,包含该光敏接收管所处环境的外界光感应分量叠加在一起光电转换信号 V_{sin-n} (n 表示第 1-5 路的独立信号),用上一步得到的“0”、“1”逻辑电平比较阈值 V_{ref-n} 作为参考值,完成 V_{sin-n} 的“0”、“1”逻辑转换,实现通过测量外界环境光强度,实现随外界环境光变化,测量逻辑分界电平值自动调整的测量过程。在测量光电感应信号的同时,将一起检测光发射管的状态,测量方法为将光发射管的正极连接单片机的一个 ADC 输入端口 (ADT_1),量化光发射管的 V_f ,如该值偏离所采用的光发射管的电气参数较大,则该管状态不正确,再结合上一

步判断的光敏接收管的状态标志表进一步分析,如光敏接收管也出现坏管,同时坏管与光发射管的坏管非配对的管,将无法启用编码冗余纠错处理,报错退出测量。依此类推,对第二组光电传感器组、直至第 n 组光电传感器组依次扫描测量,测量顺序可以不按顺序,也可以先测量所有的环境外界光强,再作实际工作测量,通过以上方法,完成了对所使用的光电传感器对管所处环境外界光强,动态调整“0”、“1”逻辑电平的阈值,以及完成对所有光电传感器器件的状态检测,建立“光电传感器状态标志表”

[0017] 在通过硬件技术完成光电扫描测量后,在结合软件处理技术,完成数据译码处理,将形成 5 位二进制编码组,对此二进制编码进行译码,得到直读数据,即计数器显示的“0”-“9”的数字,完成本实用新型的正常工作。

[0018] 除上述实施例外,本实用新型还可以有其他实施方式,如单片机的选用不同等等,但凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本实用新型权利要求的保护范围内。

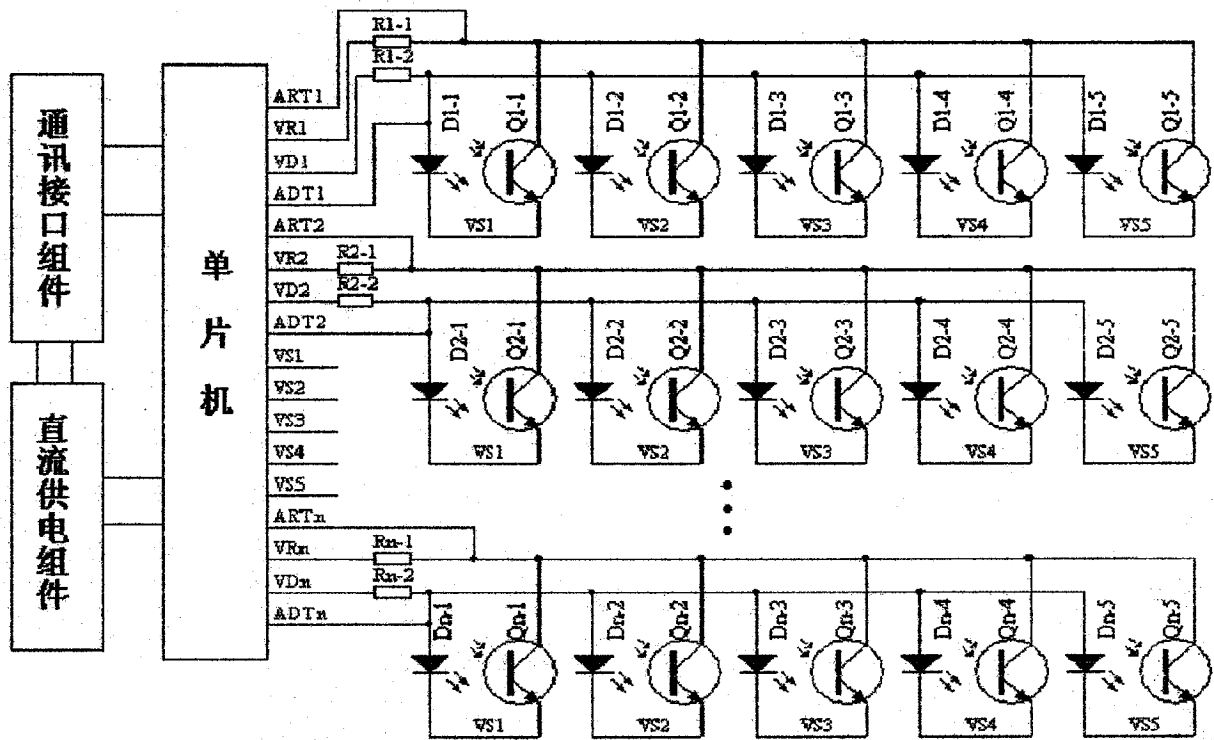


图 1