



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109541347 A

(43)申请公布日 2019. 03. 29

(21)申请号 201811415900.7

(22)申请日 2018.11.26

(71)申请人 国网冀北电力有限公司唐山供电公司

地址 063000 河北省唐山市建设北路7号

(72)发明人 岳振宇 张东辉 丁恒春 张忠宝
岳虎

(74)专利代理机构 唐山顺诚专利事务所(普通合伙) 13106

代理人 于文顺 晏春红

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

G01J 1/44(2006.01)

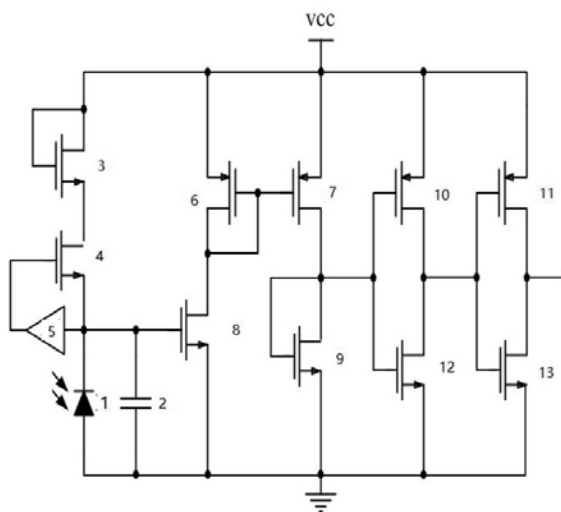
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于电能计量的传感器

(57)摘要

本发明涉及一种用于电能计量的传感器,属于电力设备可见光图谱的电能计量领域。本发明的技术方案是:包含 $N \times N$ 个矩阵排列、彼此独立的像素电路,所述像素电路的原始感光面面积相同,其中, N 为大于或等于2的正整数,像素电路包含探测单元、镜像单元和整形单元,三者依次连接。本发明的有益效果是:解决了现有技术中存在的误报、漏报现象,使变电设备光谱影像分析中影像数据得到了高效的利用,保证电网设备安全可靠运行,具有较高的理论和实际意义。



1. 一种用于电能计量的传感器,其特征在于:包含 $N \times N$ 个矩阵排列、彼此独立的像素电路,所述像素电路的原始感光面面积相同,其中, N 为大于或等于2的正整数,像素电路包含探测单元、镜像单元和整形单元,三者依次连接;探测单元包括阳极接地的第一二极管(1)、与第一二极管(1)并联的第一电容(2)、第一晶体管(3)、第六晶体管(4)和第一放大器(5),第六晶体管(4)的漏极通过以电阻方式连线的第一晶体管(3)电连接至电源,源极与第一二极管(1)的阴极电连接,并通过第一放大器(5)正向电连接至栅极;镜像单元包括第二晶体管(6)、第三晶体管(7)、第七晶体管(8)和第八晶体管(9),第七晶体管(8)的漏极同时与第二晶体管(6)的漏极和栅极并接,栅极与第一二极管(1)的阴极电连接,源极接地,第三晶体管(7)通过以电阻方式连线的第八晶体管(9)接地,栅极同时与第二晶体管(6)的漏极和栅极并接,源极与第二晶体管(6)的源极同时并接至电源;整形单元包括级数为2的整数倍的反相器。

2. 根据权利要求1所述的一种用于电能计量的传感器,其特征在于:所述第一晶体管(3)、第六晶体管(4)、第七晶体管(8)和第八晶体管(9)为NMOS管,第二晶体管(6)和第三晶体管(7)为PMOS管。

3. 根据权利要求1所述的一种用于电能计量的传感器,其特征在于:所述第三晶体管(7)的宽度是第二晶体管(6)的宽度的6-18倍。

4. 根据权利要求1所述的一种用于电能计量的传感器,其特征在于:所述探测单元的数量为两个以上,镜像单元的数量与探测单元的数量相匹配。

5. 根据权利要求1所述的一种用于电能计量的传感器,其特征在于:所述整形单元包含反相器的级数为2,整形单元包含第四晶体管(10)、第五晶体管(11)、第九晶体管(12)和第十晶体管(13);第四晶体管(10)与第十晶体管(13)的源极同时连接至电源;第九晶体管(12)的栅极与第四晶体管(10)的栅极同时接到第三晶体管(7)的漏极,源极接地,漏极接到第四晶体管(10)的漏极;第十晶体管(13)的栅极与第五晶体管(11)的栅极同时接到第四晶体管(10)的漏极,源极接地,漏极接到第五晶体管(11)的漏极。

一种用于电能计量的传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电能计量的传感器,属于电力设备可见光图谱的电能计量应用技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展,特高压、交直流混合、新能源大量接入等成为电网必然的发展趋势。目前,我国的电网覆盖范围非常大,各种变电设备的数量也是巨大的,如变电站、导线、杆塔等数量大量增加,而且分布范围广、距离远。在实际应用中,重要设备的运行参数需要实时监测,采用人工巡视难以满足实时性要求,巡视员的责任心、工作态度和精神状况严重影响了检测的结果;很多高压设备的运行状态难以转换成电信号,在信号转换和传输过程中易受强电磁场干扰而影响诊断;使用红外对设备进行检测仍处于对温度记录的简单应用层次,没有与设备状态关联,历史数据也难以存储检索;另外,人眼难以分辨细微图像的灰度变化,难以客观分析变电设备表面缺陷的程度。全部依靠人工来进行检修显然是不可能的,同时对于这些变电设备的统一管理监控的要求也随之提高。

[0003] 作为一个完整的电力系统,各个环节中涉及大量的电力设备,这些设备种类繁多,操作项目繁杂,工作地点分布广泛,工作条件不一,为电力设备的维护检修管理带来了很大的难度。越来越多的电力企业开始采用智能化在线监测手段对电力设备进行监测,但由于各业务的现场作业逐渐增多,不同的业务会有多轮次的人员去现场,缺少统筹安排,对于现场维护检修人员的管理以及维护检修设施仍然比较落后,基本上是依靠电力系统内作业人员的工作经验和责任心等人为的主观因素来保证,缺少相应的技术装备及管理手段,现场作业模式有待改进与提高。现场作业与后台系统不能即时同步,现场作业“信息孤岛”问题严重,现场人员无法获取系统综合信息,系统资源利用低,现场业务操作滞后于系统调试。比如,计量资产设备轮换后,各种设备信息及参数需要现场人员带回后,交由内勤人员录入系统调试才能看到现场工作的质量和效果,从而导致错误操作的发生,给电力设备和人员安全带来巨大损失;业务间数据未完全形成共享共通,同一作业现场存在计量资产轮换、采集设备调试、营配信息采集等多业务界面,由不同业务人员重复出现同一现场工作,然后按流程将变更数据分别更新到用电信息采集系统、营销业务应用系统和营配贯通等系统,信息流转过程较为缓慢且容易出现流程脱节形成错误数据,业务数据并未实现同步更新与共享。传统的设备检修方式及现场作业人员管理模式,存在以下隐患:

时效性差,效率低:对于现场作业人员,主要采取传统的人工记录方式,不能实时的将电力设备具体情况发送回监控中心,存在时效性差,效率低的问题。

[0004] 容易发生误操作:电网庞大,电力设备种类繁多,工作地点广泛。很多电力设备仍然采用传统的条码来识别,传统条码易受时间,自然环境和气候条件等影响,一旦条码无法看清,或出现读取误差,在无相关警示信息的情况下,容易发生设备误操作,为电网的正常运行带来损失。

[0005] 安全保障差:由于电力设备状态不明,是否已断电,当前状况如何,在无警示信息

的情况下,现场操作人员一旦发生触电或带电操作等情况,将对电力设备及人员安全带来重大隐患。

[0006] 在此基础上,无人值守变电站得到了快速发展也为其安全运行管理提出了新的要求。因此,为提高无人值守或少人值守变电站人员和设备的安全性,需要实时监控变电设备的运行状态及信息隐患。目前有些变电站安装了视频监控系统,可实现现场设备监视、控制远程摄像机运动、数字视频录像等功能。但只有监视功能没有图像识别功能,缺乏对变电站变电设备的自动识别与分析功能。依然依靠值班人员去观察和分析采集的图像,从而分析变电设备的运行状态,系统缺乏对变电设备图像的自动识别与分析功能。其根本是对背景复杂的变电站图像的分析 and 变电设备运行信息的判别方法的研究还不够成熟,切实提高图像分析能力,成为迫切需要解决的问题。光谱图像分析与识别技术的运用可促进在线监测系统的智能化、自动化,提高变电站工作人员的工作效率,取得更高的经济效益,将具有较大的实用价值和应用前景。

[0007] 国家电力公司电力科学研究院专利号为201110419576的发明提供一种复合绝缘子高光谱检测方法,包括以下步骤:1)采用高光谱成像仪对复合绝缘子成像,获取复合绝缘子的高光谱影像;2)对复合绝缘子的高光谱影像进行预处理,包括几何校正、辐射校正以获得较为精确的光谱信息;3)用专业分析平台进行处理分析,确定复合绝缘子的运行状态,判定结果输出/显示,分析是否需要更换复合绝缘子。该发明复合绝缘子高光谱检测方法可对复合绝缘子进行非接触式检测,不需工人登塔;且现场操作所需时间短,用高光谱成像仪获取数据时,可以同时得到多个复合绝缘子的信息,便于后期同时对多个复合绝缘子进行处理分析,达到批量检测的目的,满足我国复合绝缘子状态检测的需求。

[0008] 山东电力公司电力科学研究院的专利号为201510412958的发明公开了一种基于多光谱的复合绝缘子检测方法,包括:选择检测设备,在相同运行工况下,对同一复合绝缘子利用检测设备进行可见光检测、红外检测及紫外检测,获得该复合绝缘子的检测图像;对可见光图像的局部放电发光点、红外图像的局部过热点和紫外图像的电晕放电点进行比较;在相同运行工况下对同一线路同一基杆塔的不同复合绝缘子的可见光图像、红外图像和紫外图像进行比较;针对每个复合绝缘子,建立多光谱检测数据库,根据一定周期的检测的数据,对数据进行比较,找出存在的数据差异。该发明将可见光、红外、紫外三种检测手段有机地结合起来,优势互补,易对绝缘子进行带电检测,能够及时发现复合绝缘子缺陷,便于开展大面积的巡检。

[0009] 山西电力公司电力科学研究院专利号为201810119274的发明介绍了一种基于多光谱传感器组的电力设备影像采集系统的架构,然而,上述的设备均处于方法理论阶段,尚未给出实际的硬件实体。因而,亟需找到一种新的硬件解决方案,以克服上述问题。

发明内容

[0010] 本发明目的是提供一种用于电能计量的传感器,使变电设备光谱影像分析中影像数据得到了高效的利用,保证电网设备安全可靠运行,具有较高的理论和实际意义,有效地解决了背景技术中存在的上述问题。

[0011] 本发明的技术方案是:一种用于电能计量的传感器,包含 $N \times N$ 个矩阵排列、彼此独立的像素电路,所述像素电路的原始感光面面积相同,其中, N 为大于或等于2的正整数,像

素电路包含探测单元、镜像单元和整形单元,三者依次连接;探测单元包括阳极接地的第一二极管、与第一二极管并联的第一电容、第一晶体管、第六晶体管和第一放大器,第六晶体管的漏极通过以电阻方式连线的第一晶体管电连接至电源,源极与第一二极管的阴极电连接,并通过第一放大器正向电连接至栅极;镜像单元包括第二晶体管、第三晶体管、第七晶体管和第八晶体管,第七晶体管的漏极同时与第二晶体管的漏极和栅极并接,栅极与第一二极管的阴极电连接,源极接地,第三晶体管通过以电阻方式连线的第八晶体管接地,栅极同时与第二晶体管的漏极和栅极并接,源极与第二晶体管的源极同时并接至电源;整形单元包括级数为2的整数倍的反相器。

[0012] 所述第一晶体管、第六晶体管、第七晶体管和第八晶体管为NMOS管,第二晶体管和第三晶体管为PMOS管。

[0013] 所述第三晶体管的宽度是第二晶体管的宽度的6-18倍。

[0014] 所述探测单元的数量为两个以上,镜像单元的数量与探测单元的数量相匹配。

[0015] 所述整形单元包含反相器的级数为2,整形单元包含第四晶体管、第五晶体管、第九晶体管和第十晶体管;第四晶体管与第十晶体管的源极同时连接至电源;第九晶体管的栅极与第四晶体管的栅极同时接到第三晶体管的漏极,源极接地,漏极接到第四晶体管的漏极;第十晶体管的栅极与第五晶体管的栅极同时接到第四晶体管的漏极,源极接地,漏极接到第五晶体管的漏极。

[0016] 本发明的有益效果是:解决了现有技术中存在的误报、漏报现象,使变电设备光谱影像分析中影像数据得到了高效的利用,保证电网设备安全可靠运行,具有较高的理论和实际意义。

附图说明

[0017] 图1 是本发明的实施例电路示意图;

图中:第一二极管1、第一电容2、第一晶体管3、第六晶体管4、第一放大器5、第二晶体管6、第三晶体管7、第七晶体管8、第八晶体管9、第四晶体管10、第五晶体管11、第九晶体管12、第十晶体管13。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图与实施例对本发明技术方案作进一步详细的说明。

[0019] 一种用于电能计量的传感器,包含 $N \times N$ 个矩阵排列、彼此独立的像素电路,所述像素电路的原始感光面面积相同,其中, N 为大于或等于2的正整数,像素电路包含探测单元、镜像单元和整形单元,三者依次连接;探测单元包括阳极接地的第一二极管1、与第一二极管1并联的第一电容2、第一晶体管3、第六晶体管4和第一放大器5,第六晶体管4的漏极通过以电阻方式连线的第一晶体管3电连接至电源,源极与第一二极管1的阴极电连接,并通过第一放大器5正向电连接至栅极;镜像单元包括第二晶体管6、第三晶体管7、第七晶体管8和第八晶体管9,第七晶体管8的漏极同时与第二晶体管6的漏极和栅极并接,栅极与第一二极管1的阴极电连接,源极接地,第三晶体管7通过以电阻方式连线的第八晶体管9接地,栅极同时与第二晶体管6的漏极和栅极并接,源极与第二晶体管6的源极同时并接至电源;整形单元包括级数为2的整数倍的反相器。

[0020] 所述第三晶体管7的宽度是第二晶体管6的宽度的6-18倍。

[0021] 所述探测单元的数量为两个以上,镜像单元的数量与探测单元的数量相匹配。

[0022] 所述整形单元包含反相器的级数为2,整形单元包含第四晶体管10、第五晶体管11、第九晶体管12和第十晶体管13;第四晶体管10与第十晶体管13的源极同时连接至电源;第九晶体管12的栅极与第四晶体管10的栅极同时接到第三晶体管7的漏极,源极接地,漏极接到第四晶体管10的漏极;第十晶体管13的栅极与第五晶体管11的栅极同时接到第四晶体管10的漏极,源极接地,漏极接到第五晶体管11的漏极。

[0023] 探测单元用于将照射在光电二极管上的光流的光量输入转换为电流的电量输出,其中,第一电容2用于存储并维持第一二极管1输出电流的稳定,第一放大器5可以提高第六晶体管4的源极与栅极之间产生电压变化的响应速度。换言之,第一放大器5提高像素电路检测光强变化的速度。

[0024] 镜像单元用于放大与传输探测单元的输出电流,第三晶体管7与第二晶体管6之比决定了光电流的放大倍数。

[0025] 整形单元用于缓冲镜像单元的输出信号及整形输出方波信号。

[0026] 本发明用于电能计量的传感器的工作原理及具体过程,详细描述如下:

第一二极管1受到光照时输出的电流的大小与光信号的强度成正比,首先该电流在第一电容2存储并维持输出电流的稳定,然后该电流经过第七晶体管8的第一次放大后传输至镜像单元中第二晶体管6的漏极,若该电流镜像单元通过第二次的比例放大后,使第三晶体管7漏极上的漏电流由于第八晶体管9的电阻作用而上升,且由于电流镜像的钳位作用,使第三晶体管7漏极上的电压接近电压而触发反相器的电平的翻转并经反相器缓冲整形后输出脉冲方波。其中,脉冲方波的占空比与光强度相对应;第一放大器5可以提高第六晶体管4的源极与栅极之间产生电压变化的响应速度;第一晶体管3与第八晶体管9是晶体管的二极管连接的负载电阻。

[0027] 综上所述,本发明的用于电能计量的传感器,解决了现有技术中存在的误报、漏报现象,使变电设备光谱影像分析中影像数据得到了高效的利用,保证电网设备安全可靠运行,具有较高的理论和实际意义。

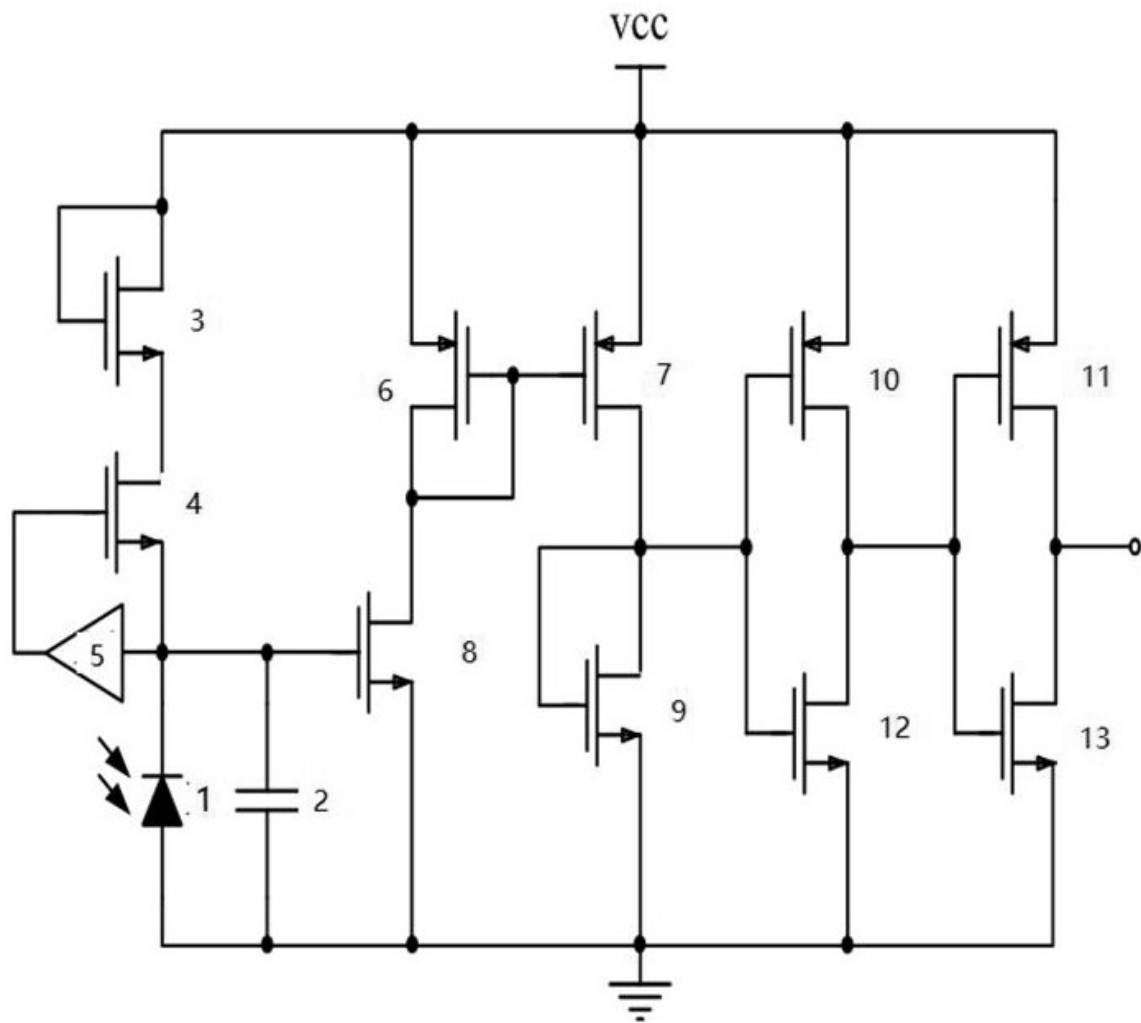


图1