



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108445051 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810471439.0

(22)申请日 2018.05.17

(71)申请人 浩辰弘明(北京)科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区后屯南路26号5
层6-32

(72)发明人 王跃进 高振福 马崇琦 王功伟
李天秀

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 王戈

(51)Int.Cl.

G01N 27/22(2006.01)

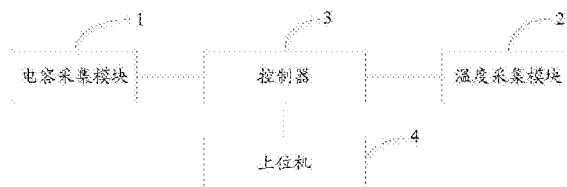
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种在线式木材含水率检测装置

(57)摘要

本发明公开一种在线式木材含水率检测装置。所述检测装置包括电容采集模块、温度采集模块、控制器和上位机；所述电容采集模块，位于所述木材的两侧，用于采集木材的电容信号；所述温度采集模块，用于采集木材干燥窑的内部温度信号；所述控制器，分别与所述电容采集模块、所述温度采集模块连接，用于实时接收电容采集模块采集的电容信号和实时接收所述温度采集模块采集的温度信号并进行滤波处理，得到汇总数据，并用于根据汇总数据确定木材的介电常数，并根据所述介电常数确定木材的含水率；所述上位机，与所述控制器连接，用于接收所述含水率并实时显示所述含水率。采用本发明的装置能够提高木材含水率测量的准确性。



1. 一种在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述检测装置包括电容采集模块、温度采集模块、控制器和上位机;

所述电容采集模块,位于所述木材的两侧,用于采集木材的电容信号;

所述温度采集模块,用于采集木材干燥窑的内部温度信号;

所述控制器,分别与所述电容采集模块、所述温度采集模块连接,用于实时接收电容采集模块采集的电容信号和实时接收所述温度采集模块采集的温度信号并进行滤波处理,得到汇总数据,并用于根据汇总数据确定木材的介电常数,并根据所述介电常数确定木材的含水率;

所述上位机,与所述控制器连接,用于接收所述含水率并实时显示所述含水率。

2. 根据权利要求1所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述控制器采用STM32F103ZE。

3. 根据权利要求1所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述检测装置还包括信号调理电路,与所述温度采集模块连接。

4. 根据权利要求3所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述检测装置还包括电容/电压转换电路,与所述电容采集模块连接。

5. 根据权利要求4所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述检测装置还包括模数转换电路,分别与所述信号调理电路和所述电容/电压转换电路连接,用于将温度模拟信号转换为温度数字信号,将电容/电压模拟信号转换为/电压数字信号。

6. 根据权利要求1所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述检测装置还包括同轴电缆,所述同轴电缆的输入端分别与所述电容采集模块和所述温度采集模块连接,所述同轴电缆的输出端与所述控制器连接。

7. 根据权利要求1所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述控制器连接通过RS485总线与所述上位机连接。

8. 根据权利要求1所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述检测装置还包括JTAG仿真器,与所述控制器连接。

9. 根据权利要求8所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述控制器通过RS232总线与所述JTAG仿真器连接。

10. 根据权利要求1所述的在线式木材含水率检测装置,其特征在于,所述温度采集模块为PT100铂电阻的温度测量探头。

一种在线式木材含水率检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及木材含水率检测领域,特别是涉及一种在线式木材含水率检测装置。

背景技术

[0002] 现有的木材含水率测定仪是基于电阻测量原理,通过测量木材的电阻,间接判断木材本身的含水率。具体的设备组成部分:测量探头(基于电阻原理)、主机。测量探头是基于电阻测量的原理,外形做成锋利的钉子形状,便于插进木材内部。主机负责采集测量探头的数据,将其转换计算成对应的含水率信息,同时负责与外部上位机设备的通讯。从测量原理上,首先,当木材含水率超过30%的时候,内部自由水的比率很高,此时,含水率的微小变化反映在电阻的变化上几乎微乎其微,导致测量的精度和灵敏度大大下降。其次,探头由两支针状电极构成,通过两电极间的电阻变化来计算含水率,这样带来的问题是:当电极扎入木材的深度不一致时,测量结果也就千差万别。另外,针状电极测量的只是某个局部点的含水率信息,现实中,随着木材深度的不同,含水率是不一样的,于是,这种针状电极的测量结果会有偶然的因素出现。还有,传统的测量方法往往与木材本身的密度相关,而木材有千万种,对应的密度也不尽相同,而且即使对于同一种木材,不同的树龄、不同的生长环境对应的含水率不同。对于此参数的获取几乎是不可能的,只能用估计值代替,这样就造成了测量结果的不准确。最后,利用针状探头检测的手段属于有损检测,破坏了木材的形态,某些场合是不允许的。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种在线式木材含水率检测装置,提高木材含水率测量的准确性。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0005] 一种在线式木材含水率检测装置,所述检测装置包括电容采集模块、温度采集模块、控制器和上位机;

[0006] 所述电容采集模块,位于所述木材的两侧,用于采集木材的电容信号;

[0007] 所述温度采集模块,用于采集木材干燥窑的内部温度信号;

[0008] 所述控制器,分别与所述电容采集模块、所述温度采集模块连接,用于实时接收电容采集模块采集的电容信号和实时接收所述温度采集模块采集的温度信号并进行滤波处理,得到汇总数据,并用于根据汇总数据确定木材的介电常数,并根据所述介电常数确定木材的含水率;

[0009] 所述上位机,与所述控制器连接,用于接收所述含水率并实时显示所述含水率。

[0010] 可选的,所述控制器采用STM32F103ZE。

[0011] 可选的,所述检测装置还包括信号调理电路,与所述温度采集模块连接。

[0012] 可选的,所述检测装置还包括电容/电压转换电路,与所述电容采集模块连接。

[0013] 可选的,所述检测装置还包模数转换电路,分别与所述信号调理电路和所述电容/

电压转换电路连接,用于将温度模拟信号转换为温度数字信号,将电容/电压模拟信号转换为/电压数字信号。

[0014] 可选的,所述检测装置还包括同轴电缆,所述同轴电缆的输入端分别与所述电容采集模块和所述温度采集模块连接,所述同轴电缆的输出端与所述控制器连接。

[0015] 可选的,所述控制器连接通过RS485总线与所述上位机连接。

[0016] 可选的,所述检测装置还包括JTAG仿真器,与所述控制器连接。

[0017] 可选的,所述控制器通过RS232总线与所述JTAG仿真器连接。

[0018] 可选的,所述温度采集模块为PT100铂电阻的温度测量探头。

[0019] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:本发明提供一种在线式木材含水率检测装置,包括电容采集模块、温度采集模块、控制器和上位机,将整体的检测装置搁置于干燥窑中,温度采集模块采集木材干燥窑的内部温度信号,电容采集模块位于所述木材的两侧,通过电容采集模块采集木材的电容信号;控制器与电容采集模块与温度采集模块连接,控制器实时接收电容采集模块采集的电容信号和实时接收温度采集模块采集的温度信号并进行滤波处理,得到汇总数据;上位机与控制器连接,上位机用于接收所述汇总数据并实时显示所述汇总数据。本发明基于电容测量的原理,以木材在含水率与介电常数的对应关系为依据,通过电容采集模块检测电容的变化,通过数值计算得出介电常数,从而计算出含水率,本发明将木材含水率的变化反应到介电常数的变化上,相对电阻测量法,测量的范围更大,灵敏度更高,此外,由于不用扎入木材内部,实现了无损检测。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例在线式木材含水率检测装置结构图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明的目的是提供一种在线式木材含水率检测装置,提高木材含水率测量的准确性。

[0024] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0025] 图1为本发明实施例在线式木材含水率检测装置结构图。如图1所示,一种在线式木材含水率检测装置,所述检测装置包括电容采集模块1、温度采集模块2、控制器3和上位机4;

[0026] 所述电容采集模块1,位于所述木材的两侧,用于采集木材的电容信号;

- [0027] 所述温度采集模块2,用于采集木材干燥窑的内部温度信号;
- [0028] 所述控制器3,分别与所述电容采集模块1、所述温度采集模块2连接,用于实时接收电容采集模块1采集的电容信号和实时接收所述温度采集模块2采集的温度信号并进行滤波处理,得到汇总数据,并用于根据汇总数据确定木材的介电常数,并根据所述介电常数确定木材的含水率;
- [0029] 所述上位机4,与所述控制器3连接,用于接收所述含水率并实时显示所述含水率。
- [0030] 所述控制器3采用STM32F103ZE。
- [0031] 所述检测装置还包括信号调理电路,与所述温度采集模块连接。
- [0032] 所述检测装置还包括电容/电压转换电路,与所述电容采集模块连接。
- [0033] 所述检测装置还包模数转换电路,分别与所述信号调理电路和所述电容/电压转换电路连接,用于将温度模拟信号转换为温度数字信号,将电容/电压模拟信号转换为/电压数字信号。
- [0034] 所述检测装置还包括同轴电缆,所述同轴电缆的输入端分别与所述电容采集模块和所述温度采集模块连接,所述同轴电缆的输出端与所述控制器连接。
- [0035] 所述控制器3连接通过RS485总线与所述上位机连接。
- [0036] 所述检测装置还包括JTAG仿真器,与所述控制器连接。
- [0037] 所述控制器3通过RS232总线与所述JTAG仿真器连接。
- [0038] 所述温度采集模块2为PT100铂电阻的温度测量探头。
- [0039] 本发明是基于电容测量的原理,以木材在含水率与介电常数的对应关系为依据,通过检测探头间电容的变化,计算得出介电常数,通过介电常数与含水率之间的对应关系得到含水率。另外,设计中采用平板电容电极,将探头夹在木板两端,这样,测量的是木材这一有效区域的平均含水率,结果更可靠。另外,设计中采用不同频率的激励信号加载到探头上,根据频率响应特性计算出木材的密度值,避免了人为输入木材密度。也实现了无损检测的目的。
- [0040] 在一定温度范围内,温度每升高1℃时介电常数会发生一定的变化,因此木材在不同的温度下,其介电常数是不同的,又因为木材的介电常数与其含水率有一定的对应关系,因此,在不同的温度下,木材的含水率也是不同的。
- [0041] 不同密度的木材对于不同频率的激励信号是不同的,通过对大量的不同密度的木材实验,选取200KHZ、350KHZ、500KHZ、650HZ作为激励信号的频率,得到不同密度的树种的频率响应关系(不同频率下,每种密度的木材衰减斜率不同),利用MATLAB软件拟合出数学公式。以此为依据,根据不同密度的木材的频率响应,测出木材的密度值;
- [0042] 本发明将木材含水率的变化反应到介电常数的变化上,相对电阻测量法,测量的范围更大,灵敏度更高。设计中采用平板电容电极,将探头夹在木板两端,这样,测量的是木材这一有效区域的平均含水率,结果更可靠。由于不用扎入木材内部,实现了无损检测。
- [0043] 在电容测量的方案上,可以选用其他的手段,比如说集成的电容采集芯片(芯片型号包括AD7745系列、CAV424等)直接将电容值转换成数字量。也可以实现发明目的。
- [0044] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。
- [0045] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说

明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

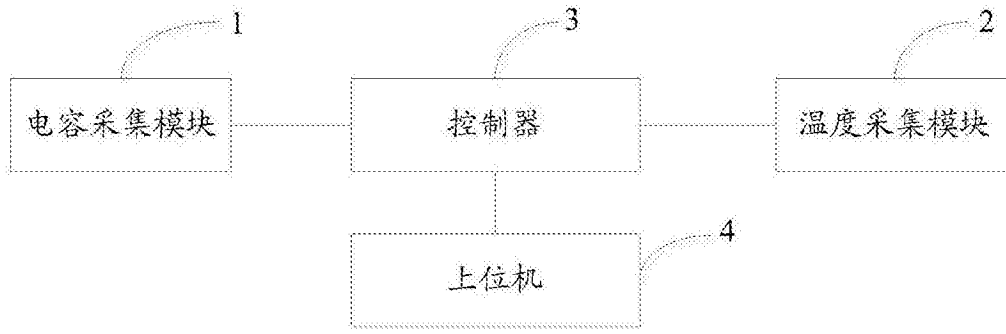


图1