



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104697632 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201510068018. X

(22) 申请日 2015. 02. 05

(71) 申请人 长春理工大学

地址 吉林省长春市卫星路 7089 号

申请人 中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所

(72) 发明人 李昌立 李金泉 王岷 樊宪堂

王治洋 刘增

(51) Int. Cl.

G01J 1/42(2006. 01)

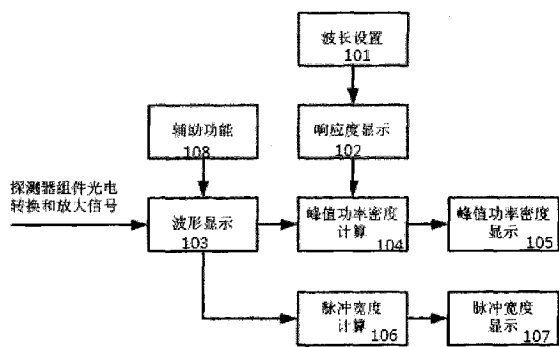
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统,该系统包括激光波长设置、探测器组件响应度显示、功率计算、脉宽测试、脉冲波形显示等功能,同时集成了测量方式选择、自动设置、运行暂停、大小信号切换、匹配电阻切换、存储控制、电压和时间设置和端口设置等辅助功能。基于该软件的激光微功率脉冲测试装置,可实现微弱激光峰值功率密度和脉宽的测试,波长设置范围为 400-1100nm 和 800-1700nm,激光微峰值功率的测试范围为 1 μW/cm<sup>2</sup>-2.54mW/cm<sup>2</sup>,脉宽测试范围为 10ns ~ ∞。本发明具有人性化的显示界面和友善的操作界面,可操控性强,可靠性高等特点。



1. 一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统,其特征在于,包括:

波长设置模块(101),用于根据所用探测器的类型设置波长,波长设置范围为400-1100nm和800-1700nm,设置最小分辨率为0.1nm;

响应度显示模块(102),用于根据权利机构校准的探测器组件的归一化响应度曲线,通过查表,显示与激光波长相对应的归一化响应度;

波形显示模块(103),用于显示经远距离传输和目标漫反射的ns级脉冲宽度和峰值功率密度在 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 量级的窄脉冲弱激光信号,打到光电探测器组件上,经光电转换和放大后的波形图;

峰值功率密度计算模块(104),用于根据波形显示(103)中的幅值信息和探测器组件的归一化响应度,结合探测器光敏面的尺寸,进行峰值功率密度计算;

峰值功率密度显示模块(105),用于显示峰值功率密度计算模块(104)的计算结果;

脉冲宽度计算模块(106),用于根据波形显示(103)中的幅值信息和脉冲宽度信息,采用半高全宽法,进行脉冲宽度计算;

脉冲宽度显示模块(107),是根据探测器组件光电转换的电信号信息,实现所测激光脉冲波形的显示;

辅助功能模块(108),用于测量方式选择、自动设置、运行暂停、大小信号切换、匹配电阻切换、存储控制、电压和时间设置和端口设置。

## 一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光计量技术领域,具体涉及一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着激光技术的发展和激光应用领域的拓宽,激光制导、激光测距、激光通信和激光遥感等产品的问世,经远距离传输和目标漫反射的 ns 级脉冲宽度和峰值功率密度在  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  量级的窄脉冲弱激光信号的特性和检测技术研究日益受到重视。

[0003] 目前,对微弱激光信号的计量,中国专利 (CN200910089555、CN200910089556.1、CN201010606030.9) 公布了一款利用凸-凸-凹结构,口径 252mm 以上光学系统的激光微能量计,其最小可以实现  $1.96\text{fJ}/\text{cm}^2$  的信号检测,但是该系统具有庞大的光学系统和调整机构,无法实现室外外场信号的便捷计量,更无法实现 10ns 级脉冲宽度和频率信息的计量。

[0004] 国际上,已有的激光功率计测试范围可以达到 pw 量级,由美国热电公司研制,但是只能测试连续和准连续信号,无法实现低频窄脉冲宽度信号的检测,更无法实现窄脉冲宽度的测试。不适用于激光测距机、制导、通信和遥感等信号的检测。

### 发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供了一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统,实现了微弱激光信号的在线计量和相关便捷性功能的扩展。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统,包括:

[0008] 波长设置模块,用于根据所用探测器的类型设置波长,波长设置范围为 400-1100nm(Si 基探测器)和 800-1700nm(InGaAs 基探测器),设置最小分辨率为 0.1nm;

[0009] 响应度显示模块,用于根据权利机构校准的探测器组件的归一化响应度曲线,通过查表,显示与激光波长相对应的归一化响应度;

[0010] 波形显示模块,用于显示经远距离传输和目标漫反射的 ns 级脉冲宽度和峰值功率密度在  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  量级的窄脉冲弱激光信号,打到光电探测器组件上,经光电转换和放大后的波形图;

[0011] 峰值功率密度计算模块,用于根据波形显示中的幅值信息和探测器组件的归一化响应度,结合探测器光敏面的尺寸,进行峰值功率密度计算;

[0012] 峰值功率密度显示模块,用于显示峰值功率密度计算模块的计算结果;

[0013] 脉冲宽度计算模块,用于根据波形显示中的幅值信息和脉冲宽度信息,采用半高全宽法,进行脉冲宽度计算;

[0014] 脉冲宽度显示模块,用于根据探测器组件光电转换的电信号信息,实现所测激光脉冲波形的显示;

[0015] 辅助功能模块,用于测量方式选择、自动设置、运行暂停、大小信号切换、匹配电阻

切换、存储控制、电压和时间设置和端口设置,实现了窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪操作方便,结果显示直观等功能。

[0016] 本发明具有以下有益效果:

[0017] 通过该系统,可实现激光波长设置、探测器组件响应度显示、脉冲波形显示、峰值功率密度计算、脉冲宽度测试等主要功能,最终解决窄脉宽微弱激光信号的计量。

## 附图说明

[0018] 图 1 本发明实施例一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统的结构示意图。

[0019] 图 2 为本发明实施例一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统的工作流程图。

## 具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的及优点更加清楚明白,以下结合实施例对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0021] 如图 1 所示,本发明实施例提供了一种窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统,包括:

[0022] 波长设置模块 101,用于根据所用探测器的类型设置波长,波长设置范围为 400-1100nm(Si 基探测器)和 800-1700nm(InGaAs 基探测器),设置最小分辨率为 0.1nm;

[0023] 响应度显示模块 102,用于根据检测机构校准的探测器组件的归一化响应度曲线,通过查表,显示与激光波长相对应的归一化响应度;

[0024] 波形显示模块 103,用于显示经远距离传输和目标漫反射的 ns 级脉冲宽度和峰值功率密度在  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  量级的窄脉冲弱激光信号,打到光电探测器组件上,经光电转换和放大后的波形图;

[0025] 峰值功率密度计算模块 104,用于根据波形显示 103 中的幅值信息和探测器组件的归一化响应度,结合探测器光敏面的尺寸,进行峰值功率密度计算;

[0026] 峰值功率密度显示模块 105,用于显示峰值功率密度计算模块 104 的计算结果;

[0027] 脉冲宽度计算模块 106,用于根据波形显示 103 中的幅值信息和脉冲宽度信息,采用半高全宽法,进行脉冲宽度计算;

[0028] 脉冲宽度显示模块 107,用于根据探测器组件光电转换的电信号信息,实现所测激光脉冲波形的显示;

[0029] 辅助功能模块 108,用于测量方式选择、自动设置、运行暂停、大小信号切换、匹配电阻切换、存储控制、电压和时间设置和端口设置,实现了窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪操作方便,结果显示直观等功能。

[0030] 本具体实施经远距离传输和目标漫反射的 ns 级脉冲宽度和峰值功率密度在  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  量级的窄脉冲弱激光信号,打到光电探测器组件上,经光电转换和放大后,在软件系统 100 波形显示区进行波形显示 103,根据波长设置 101,通过查表,获得探测器组件对应波长的归一化响应度,在软件系统界面进行显示 102,根据波形显示 103 中的幅值信息和探测器

组件的归一化响应度,结合探测器光敏面的尺寸,进行峰值功率密度计算 104,根据计算结果,进行峰值功率密度显示 105;同时,根据波形显示 103 中的幅值信息和脉冲宽度信息,采用半高全宽法,进行脉冲宽度计算 106,并根据计算结果,进行脉冲宽度显示 107。

[0031] 本具体实施窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪控制系统是基于 LabView2012 开发的,根据窄脉宽激光微峰值功率密度测试仪的工作原理和应用背景,程控软件的工作流程 200 如图 2 所示,程序开始运行 201,通过通道设置,选择示波器通道,与 TDS3000 系列示波器 103 进行通信,在控制软件 104 的主显示区,进行激光信号波形显示,根据显示的信息,提取信号特征,并进行数据处理 204,显示待测激光信号的峰值功率密度和脉冲宽度 205,根据需要,进行数据保存及其他操作 206,依次循环,直至测试完毕,程序结束运行 207。

[0032] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

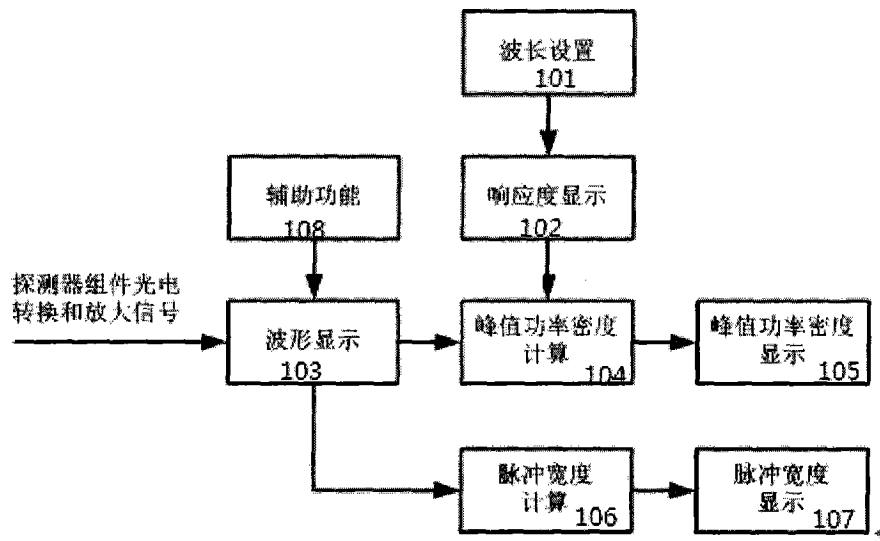


图 1

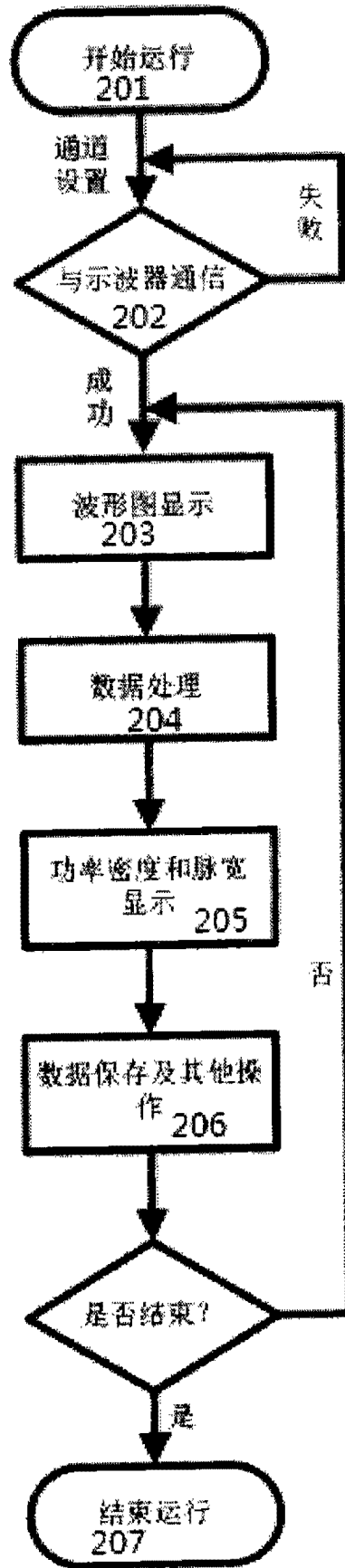


图 2