光子学报 2011, **40**(9) 1297-1302 **DOI**: 10.3788/gzxb20114009.1297 **ISSN**: 1004-4213 **CN**: 61-1235/O4

论文

基于动态多段温度标定的分布式光纤Raman测温系统

金钟燮,崔海军,宁枫,李小琴,朱永

（重庆大学 光电工程学院 光电技术及系统教育部重点实验室,重庆 400030）

摘要:

温度标定是分布式光纤喇曼测温系统重要组成部分.本文设计了一种基于半导体制冷模块的多温度参考标定装置,采用了新颖的动态多段光纤温度标定方法,并通过实验验证了该标定方案的可行性与准确性.结果表明,随着外界环境温度的变化,传感光纤所处任一处的温度都能够精确解调,其温度解调结果更加准确,测量误差小于1 ℃.系统性能更加稳定,更能够适应复杂的环境变化.

关键词: 分布式测温 喇曼散射 动态标定 温度解调

Distributed Optical Fiber Raman Temperature Measurement System Based on the Dynamic Multi-section Temperature Calibration

JIN Zhong-xie,CUI Hai-jun,NING Feng,LI Xiao-qin,ZHU Yong

(Key Laboratory for Optoelectronic Technology &|System,Chongqing University,Chongqing 400030 China)

Abstract:

A new temperature calibration equipment is designed based on the thermoelectric cooler module,and a novel temperature calibration method using dynamic multi-section optical fiber is applied and its feasibilty and accuracy are verified by experiments.With the changing of external temperature,the temperature at any point along the optical fiber can be sensed and demodulated accurately.This temperature demodulation method is accurater,more stable and suitable for the applications under the complex practical environment.The error of the multistage temperature calibration is less than 1 ℃.

Keywords: Distributed temperature measurement Raman scattering Dynamic calibration Temperature demodulation

收稿日期 2011-06-14 **修回日期** 2011-08-09 **网络版发布日期** 2011-09-25

DOI: 10.3788/gzxb20114009.1297

基金项目:

中央高校基本科研业务费科研专项自然科学类项目（No.CDJZR10120011）资助

通讯作者: 崔海军（1988-）,男,硕士,主要研究方向为光纤与光栅传感.Email:chj13b234@163.com

作者简介:

参考文献:

[1]SU Guo-bin,LI Zheng.The dynamic range evaluation of optical receiver in distributed fiber temperature sensor based on Raman back scattering[J].Acta Photonica Sinica,2002,31(4):475-479.
苏国彬,李铮.分布式光纤喇曼测温系统光接收机的动态范围及测温数据的修正[J].光子学报,2002,31(4):475-479.

[2]GENG Jun-ping,XU Jia-dong,LI Yan,et al.Theoretical analysis of the fully distributed fiber optical sensor on Raman optical-fiber frequency-domain reflectometry(ROFDR)[J].Acta Photonica Sinica,2002,31(10):1262-1265.
耿军平,许家栋,李琰,等.基于光频域喇曼散射的全分布式光纤温度传感器模型研究[J].光子学报,2002,31(10):1262-1265.

[3]ZHANG Zai-xuan,SHEN Wei-min,GUO Ning,et al.A demodulated method of distributed optical fiber raman photons sensor system [J].Acta Photonica Sinica,1998,27(5):467-471.
张在宣,沈为民,郭宁,等.分布光纤喇曼光子传感器系统的一种解调方法[J].光子学报,1998,27(5):467-471.

[4]CHANG Cheng,LI Zheng,ZHOU Ying-qing.Design of distributed optical fiber temperature sensor system using raman back-scattering based on system engineering methodology[J].Acta Photonica Sinica,2001,30(1):50-53.
常程,李铮,周荫清.基于系统工程方法论的分布式光纤后向Rama散射测温系统设计[J].光子学报,2001,30(1):50-53.

[5]CHANG Cheng,LI Zheng,ZHOU Yin-qing.Temperature calibre-tion in a distributed temperature sensor system based on Raman back-scattering[J].Journal of Beijing University of Aeronautic-s and Astronautics,2001,27(5):522-524.
常程,李铮,周荫清.基于喇曼散射测温系统温度标定问题的研究[J].北京航空航天大学学报,2001,27(5):522-524.

[6]LIU Jian-sheng,LI Zheng.Physical essentials and design considerations of temperature calibration for distributed optic fiber raman temperature sensing system[J].Acta Optica Sinica,2003,23(10):1168-1171.
刘建胜,李铮.光纤喇曼测温系统的温度标定及设计考虑[J].光学学报,2003,23(10):1168-1171.

[7]ZHANG Li-xun,LIAO Yun,DAI Zhi-yong,et al.Demarcated method of distributed fiber raman temperature sensor[J].Journal of Optoelectronics • Laser,2006,17(6):772-774.
张利勋,廖云,代志勇,等.分布式光纤喇曼温度传感器的区域标定法[J].光电子 • 激光,2006,17(6):772-774.

[8]ZHANG Li-xun,OU Zhou-hua,LIU Yong-zhi,et al.A circulated demodulated method of distributed fiber raman temperature sensor[J].Acta Photonica Sinica,2005,34(8):1176-1178.
张利勋,欧中华,刘永智,等.分布式光纤喇曼温度传感器的循环解调法[J].光子学报,2005,34(8):1176-1178.

[9]WEI Kang-lin,WEN Zhi-yu,ZOU Jian,et al.Based on OTDR prospective distributed optical fiber temperature alarm system[J].Piezoei Ectrlcs & Acoustooptics,2010,32(4):329-332.
魏康林,温志渝,邹建,等.基于OTDR的准分布式光纤无温度报警系统[J].压电与声光,2010,32(4):329-332.

[10]LIU Hong-lin,ZHANG Zai-xuan,YU Xiang-dong,et al.Research on spatial resolution of the 30 km distributed optical fiber temperature sensor [J].Chinese Journal of Scientific Instrument,2005,26(11):1195-1198.
刘洪林,张在宣,余向东,等.30 km分布式光纤温度传感器空间分辨率研究[J].仪器仪表学报,2005,26(11):1195-1198.

[11]WANG Jian-feng,ZHANG Zai-xuan,XU Hai-feng,et al.Gain characteristic study of amplified backward spontaneous raman scattering in the G652 fiber[J].Journal of Optoelectronics • Laser,2006,17(7):895-898.
王剑锋,张在宣,徐海峰,等.G652光纤中背向自发喇曼散射的增益特性[J].光电子 • 激光,2006,17(7):895-898.

[12]XU Shu-rong,LI Chang-zhong,ZHAI Yan-zhong,et al.The effect of the center wavelength on distributed optical fiber termperature measureing system based on raman backscatter[J].Acta Metrological Sinica,2007,28(3A):61-64.
许舒荣,李长忠,翟延忠,等.中心波长对基于喇曼散射分布式光纤测温系统影响分析[J].计量学报,2007,28(3A):61-64.

[13]YU Ming-fei,CHEN Xiao-jun.Study of temperature resolution of distributed raman optical fiber temperature sensor.[J].Chinese Journal of Scientific Instrument,2007,28(4):475-477.
于明飞,陈孝君.分布式光纤温度传感器温度分辨率的研究[J].仪器仪表学报,2007,28(4):475-477.

[14]SHI Xiao-feng,LI Zheng,CAI Zhi-quan.Optical fiber distributed temperature measurement system and precision analysis [J].Measurement and Control Technology,2002,21(1):9-12.
史晓峰,李铮,蔡志权.分布式光纤测温系统及其测温准确度分析[J].测控技术,2007,28(4):475-477.

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(1057KB)

HTML

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

分布式测温

喇曼散射

动态标定

温度解调

本文作者相关文章

崔海军

金钟燮

宁枫

李小琴

朱永

1. 王肇颖;李智勇;王永强;倪文俊;林冉;李世忱.利用普通色散位移光纤得到的超宽带超连续谱[J]. 光子学报, 2004,33(11): 1324-1326
2. 张建生; 陈良益.钴钯铂的表面增强喇曼散射效应研究[J]. 光子学报, 2005,34(2): 288-292
3. 邓华秋;龙青云.反向抽运光纤喇曼放大器增益特性分析[J]. 光子学报, 2006,35(10): 1534-1537
4. 胡国进 胡秀霞 聂义友.金属光栅表面增强喇曼散射TE模的计算分析[J]. 光子学报, 2007,36(6): 1138-1141
5. 杜戈果.连续级联喇曼光纤激光器耦合波方程的修正[J]. 光子学报, 2006,35(9): 1281-1284
6. 陈慧挺;楼祺洪;董景星;陈万春.高效率599 nm Ba(NO3)2外腔喇曼激光器[J]. 光子学报, 2006,35(10): 1441-1444
7. 张华; 韩文; 文双春; 苏文华; 傅喜泉.单模光纤中受激喇曼散射对调制不稳定性的影响[J]. 光子学报, 2005,34(1): 32-37
8. 张多英; 巩稼民; 李建东.抽运光谱宽度对喇曼光纤放大器的影响[J]. 光子学报, 2005,34(5): 690-693
9. 薛军.表面增强能量转移效应的研究[J]. 光子学报, 2004,33(2): 195-199
10. 杜戈果;阮双琛;苏红新;邓莹;陈慧玲.单模石英光纤中受激喇曼散射的研究[J]. 光子学报, 2004,33(8): 923-926
11. 张建中 郭志友 尉然 .硅波导受激喇曼散射放大信号光的数值模拟[J]. 光子学报, 2007,36(9): 1606-1608
12. 胡国进 胡秀霞 聂义友 .TM模场入射到金属光栅的表面增强喇曼散射计算分析[J]. 光子学报, 2008,37(1): 152-155
13. 林伟欣|阮双琛|周睿|闫培光|吕玉祥|王云才.1342nm激光泵浦单模光纤受激喇曼效应[J]. 光子学报, 2008,37(Sup2): 87-89
14. 张巧芬|吴黎明|吕华,汤秀春,王桂棠|石智伟|王昆.受激喇曼散射对自相似脉冲产生的影响[J]. 光子学报, 2009,38(10): 2543-2546
15. 李亚滨 贾东方 庞松涛 刘洋 赵川 王肇颖 葛春风 李世忱.高功率纳秒光脉冲在单模光纤中的受激喇曼散射及抑制研究 [J]. 光子学报, 2009,38(12): 3198-3202

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人 邮箱地址

反馈标题 验证码 7375

反馈内容

提交