



团 体 标 准

T/CIE 185—2023

光时延测量通用规范

General specification of optical time delay measurement

2023-08-03 发布

2023-09-01 实施

中国电子学会 发布
中国标准出版社 出版

本标准版权归中国电子学会所有。除了用于国家法律或事先得到发布单位文字上的许可外,不许以任何形式对本标准(包括电子版、影印件)进行复制、改编、翻译、汇编或将本标准用于其他任何商业目的。

目 次

| | |
|----------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 测量方法 | 1 |
| 4.1 概述 | 1 |
| 4.2 原理与装置 | 1 |
| 4.3 程序 | 2 |
| 4.4 结果 | 2 |
| 5 测量性能 | 2 |
| 5.1 工作波长 | 2 |
| 5.2 光时延测量范围 | 3 |
| 5.3 光时延测量重复精度(≤ 2 h) | 3 |
| 5.4 光时延测量显示分辨率 | 3 |
| 5.5 光时延测量速度 | 3 |
| 5.6 接收光信号功率最小值 | 3 |
| 6 通用技术要求 | 3 |
| 6.1 外观 | 3 |
| 6.2 光学系统 | 3 |
| 7 测量器具控制 | 3 |
| 7.1 测量条件 | 3 |
| 7.2 测量项目 | 4 |
| 7.3 测量要求 | 4 |
| 附录 A (规范性) 测量用设备参数记录表 | 5 |
| 附录 B (规范性) 测量数据记录表 | 6 |
| 附录 C (规范性) 测量报告模板 | 7 |
| 参考文献 | 9 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国电子学会提出并归口。

本文件起草单位：苏州六幺四信息科技有限责任公司、南京航空航天大学。

本文件主要起草人：傅剑斌、潘时龙、王祥传、李树鹏、刘世锋、薛敏、潘万胜、徐宗新、王琦。

光时延测量通用规范

1 范围

本文件描述了光时延测量的试验方法,确立了测量的统一试验程序和技术要求。

本文件适用于阵列雷达、电子对抗等阵列电子信息装备,以及光通信、光传感等应用中的光纤、空间光链路、微环谐振器、集成波分解复用器、光子路由芯片等光器件的光时延参数测量。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光时延 optical time delay

光信号在光器件传输过程中所消耗的时间。

4 测量方法

4.1 概述

用本方法可以测量光学领域中处于研制、生产和应用中的光器件时延。

4.2 原理与装置

4.2.1 测量装置介绍

采用微波光子相推时延测量法,同时利用时域、频域和相位域等多个维度信息来表征和解算光时延,将测量精度、速度和范围所需的资源在时、频、相三个维度进行高效调配,从而突破光时延测量在精度、速度和范围等关键性能上相互制约的局限,同时实现光时延的高精度、大范围、快速测量。基于微波光子相推法的光时延测量原理如图 1 所示,测量系统主要由激光器、电光调制模块、光电探测及放大模块、微波扫频与鉴相模块构成。激光器输出特定波长(根据测试需求设置光波长)的光载波,电光调制模块将微波扫频源输出的微波调制信号加载到光载波上,生成探测信号。该探测信号经由待测件传输后,反射信号或直通信号注入光电探测器,经射频放大器放大后,由鉴相器提取出探测光信号经过待测件前后微波调制信号的相位变化为 $\varphi(f)$,选取合理的频率值和频率数量 f_1, f_2, \dots, f_n ,选取合适的相位解模糊运算方法,根据 $\varphi_1(f_1), \varphi_2(f_2), \dots, \varphi_{n-1}(f_{n-1})$,得到无模糊的相位变化 $\varphi_n(f_n)$,待测件的光时延 τ 可由式(1)表示:

$$\tau = \frac{\varphi_n(f_n)}{2\pi f_n} \dots\dots\dots (1)$$