



## 0.1 Picometer Resolution Optical Spectrum Measurement Apparatus

A novel instrument for ultra-high resolution spectral information acquisition

## Appareil de Mesure de Spectre Optique avec une Résolution de 0,1 Picomètre

Un nouvel instrument pour l'acquisition des informations spectrales à ultra haute résolution

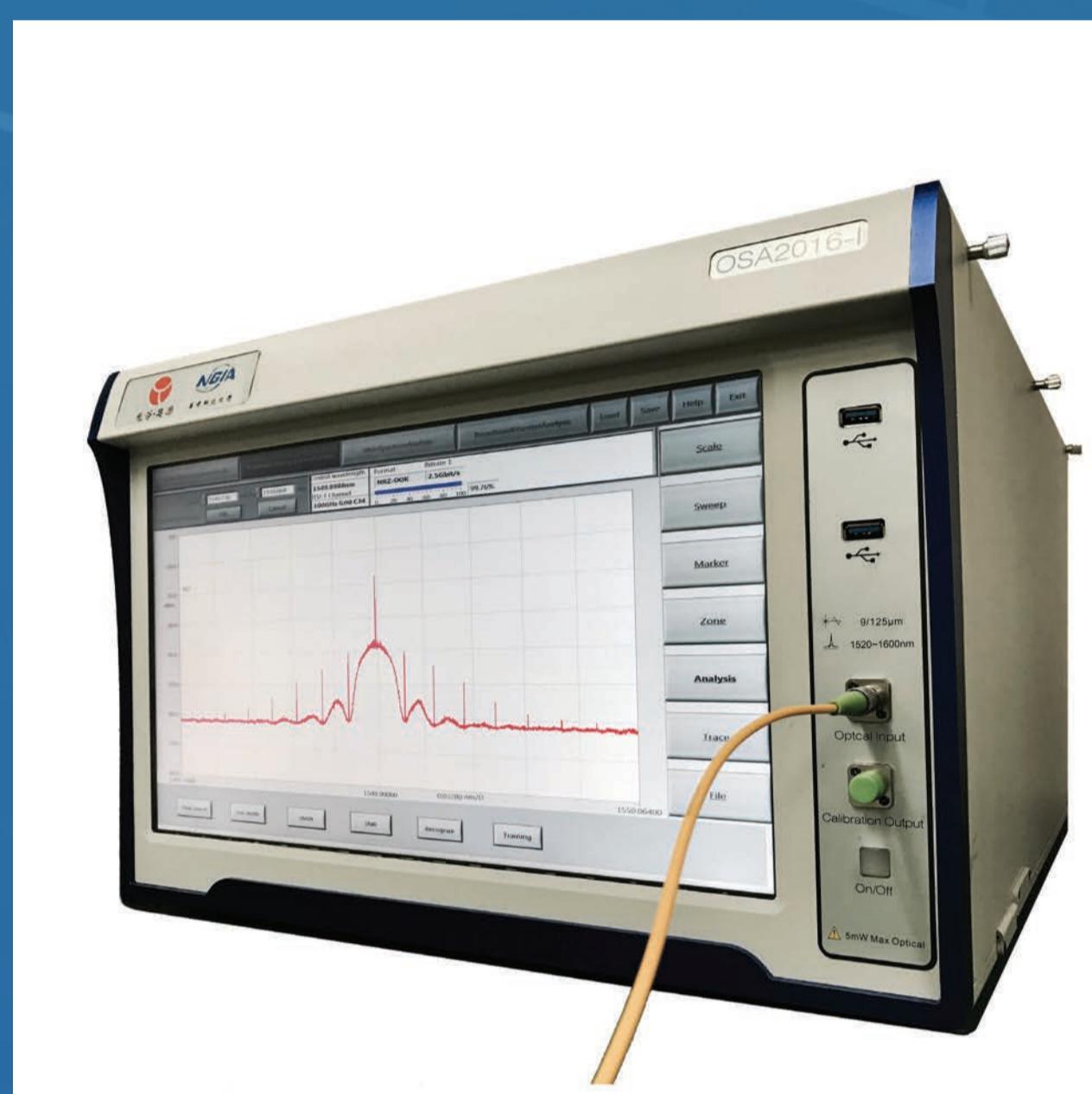
### Introduction

Spectrum measurement plays an important role in evaluating the performances of optical systems and devices, and resolution is a key parameter.

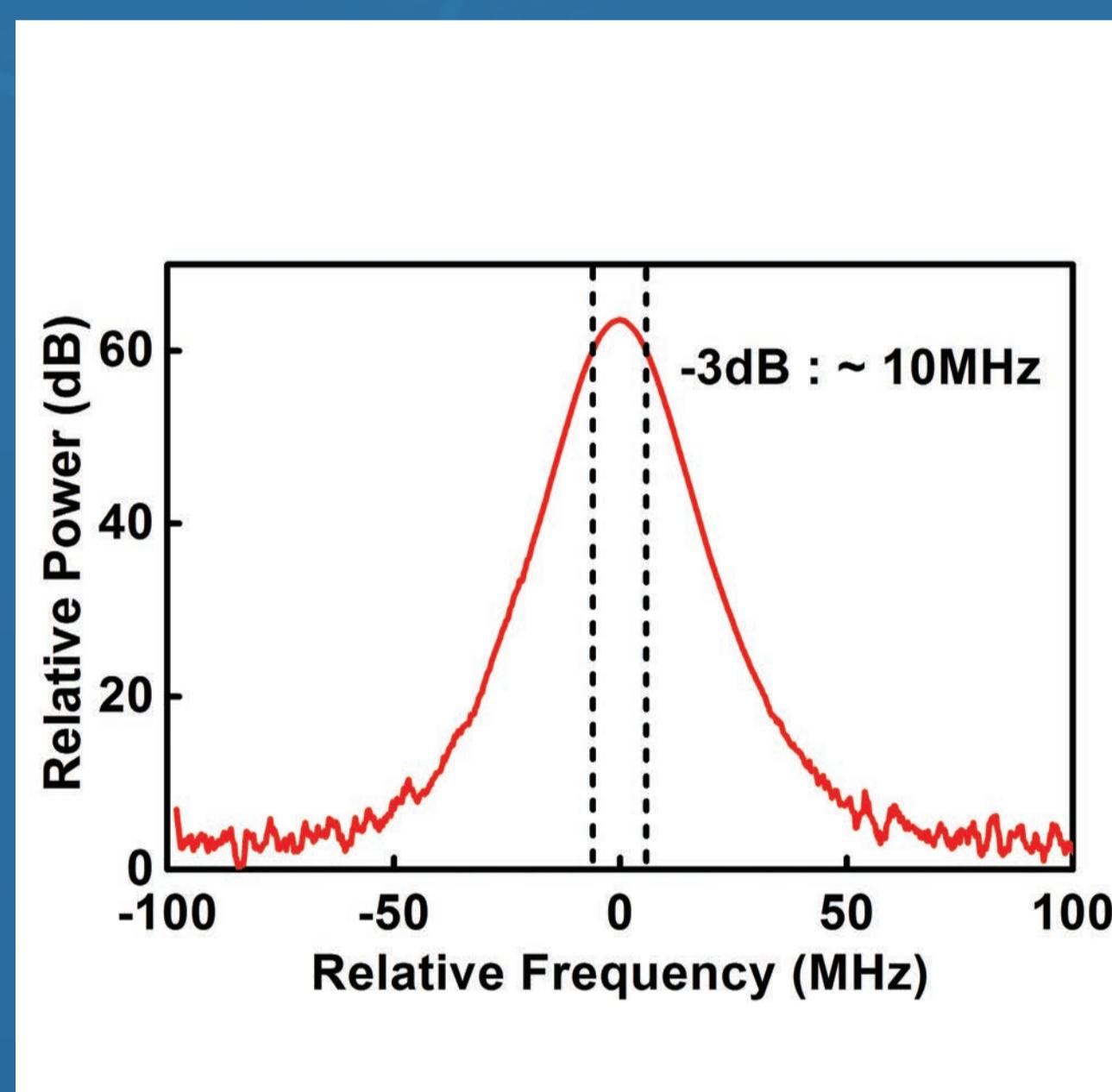
The invention is based on a novel narrowband optical filtering technique. It has an ultra-high spectral resolution up to 0.1 picometer, nearly 200 times better than the existing spectral measurement methods using diffractive gratings.

The prototype consists of a polarization-independent optical filter, data acquisition hardware, spectral reconstruction algorithms and user software.

This work is funded by the Ministry of Science and Technology (MOST) of China (Grant number: 2013YQ160487) and has earned favourable comments from academicians of Chinese Academy of Engineering (CAE).



The prototype of this invention.



The frequency response of the novel narrowband optical filter.

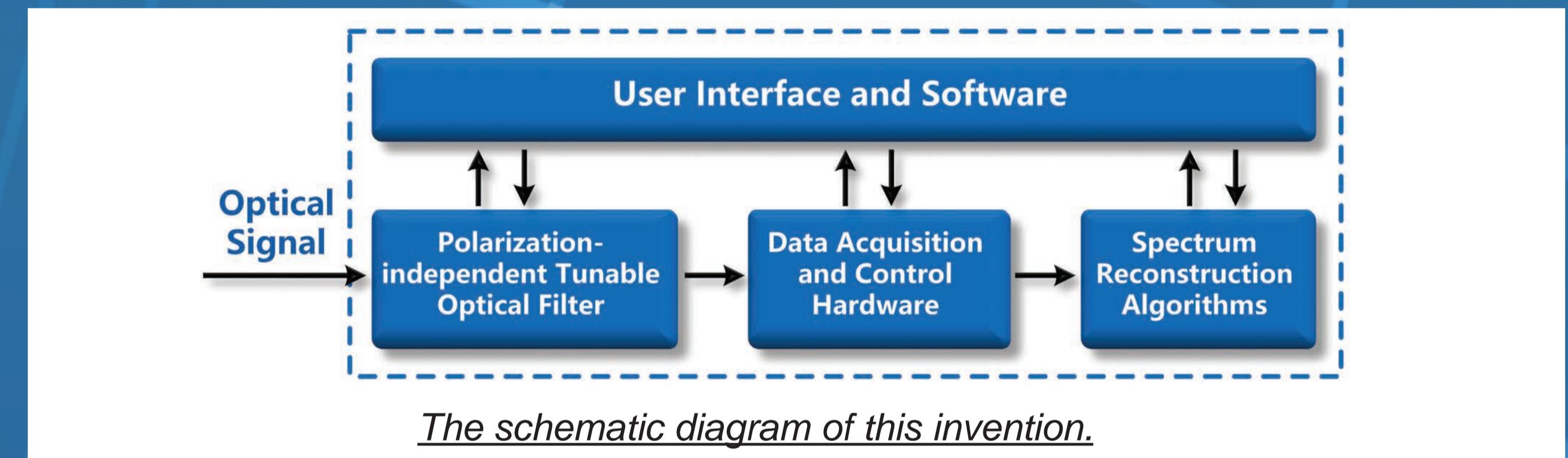
### Introduction

La mesure du spectre joue un rôle important dans l'évaluation des performances des systèmes et des dispositifs optiques et à cette fin la résolution est un paramètre-clé.

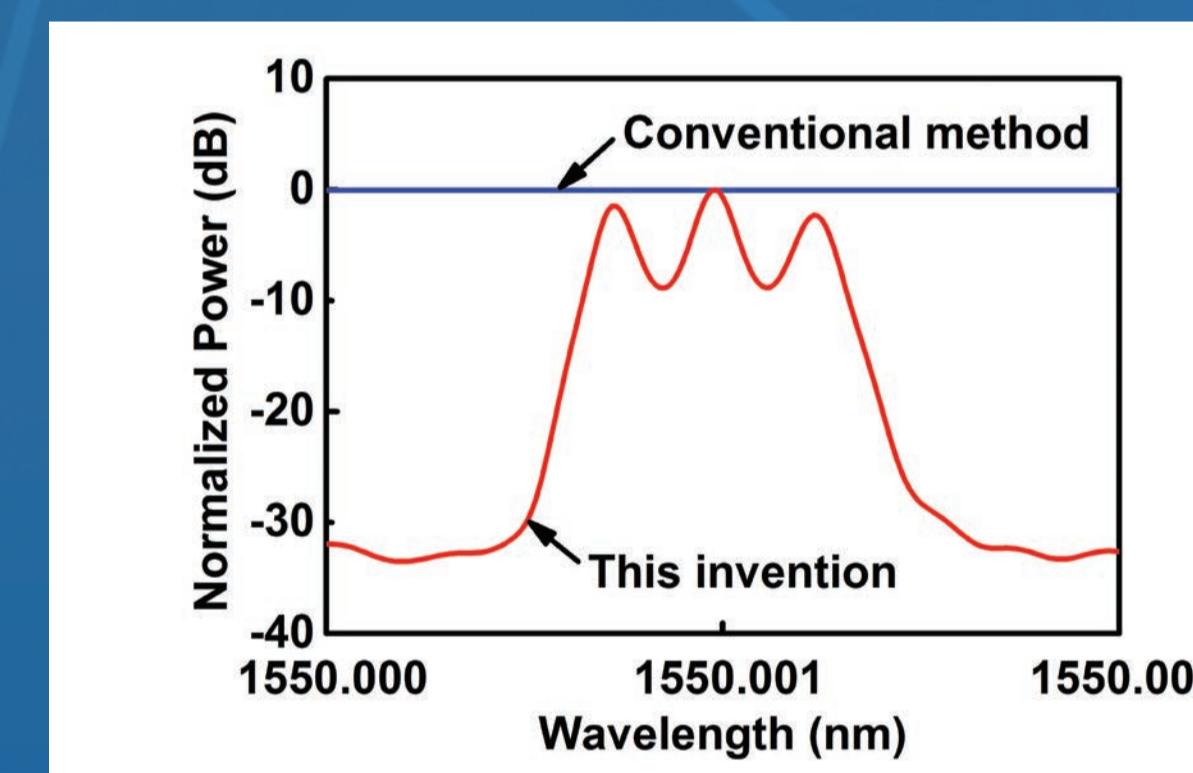
Cette invention est basée sur une nouvelle technique de filtrage optique à bande étroite. Elle a une ultra haute résolution de jusqu'à 0,1 picomètre, ce qui est presque 200 fois plus haute que les méthodes actuelles de mesure spectrale à l'aide de réseaux de diffraction.

Le prototype est composé d'un filtre optique indépendant de polarisation, matériel de saisie de données, des algorithmes de reconstruction spectrale et logiciel utilisateur.

Ce projet est financé par le Ministère de Sciences et de Technologie (MOST) de la Chine (numéro de subvention : 2013YQ160487) et a été accueilli avec des remarques favorable de la part des académiciens de l'Académie d'Ingénierie de Chine (CAE).



The schematic diagram of this invention.



Measured spectra of an optical signal with 30MHz frequency interval by this invention (many details captured) and conventional method (only envelope obtained).

### Special Features and Advantages

- Ultra-high spectral resolution: 0.1 pm (~10 MHz)
- High wavelength accuracy: +/- 2 pm
- Low polarization dependency: <0.5 dB
- Easy to upgrade

### Applications

- Performance monitoring in optical communication systems, e.g. modulation format, signal to noise ratio etc. Currently used by Huawei Technologies
- Acquisition of spectral information in optical sensing systems, e.g. wavelength, power spectrum, etc.
- Characterization of optical devices, e.g. laser source, fiber grating, etc.

### Caractéristiques Particulières et Avantages

- Ultra haute résolution spectrale: 0,1 pm (~10 MHz)
- Haute précision de longueur d'onde : +/- 2 pm
- Basse dépendance de polarisation : <0,5 dB
- Facile pour mise à jour

### Applications

- Contrôle de performance des systèmes de communication optique, par exemple, le format de modulation, le rapport signal-bruit, etc. Actuellement employé par Huawei Technologies
- Saisie d'informations spectrales dans les systèmes de capteurs optiques, par exemple la longueur d'onde, spectre de puissance, etc.
- Caractérisation des dispositifs optiques, par exemple, source à laser, réseau en fibre, etc.

### Awards

Top 4, Innovative Technology Award of Chinese Society for Optical Engineering (CSOE), China (2015)  
Second Prize, National Technology Invention Award, China (2010)

### Intellectual Property

PRC Patent: ZL201310302159.4, ZL201410119721.4, PCT/CN2016/096154, PCT/CN2016/099413, 201510308995.2

### Principal Investigators

Prof. Changjian KE, Prof. Deming LIU  
National Engineering Laboratory for Next Generation Internet Access System  
School of Optical and Electronic Information  
Huazhong University of Science and Technology (China)  
Email: cjke@hust.edu.cn