

**АВЕСТА**

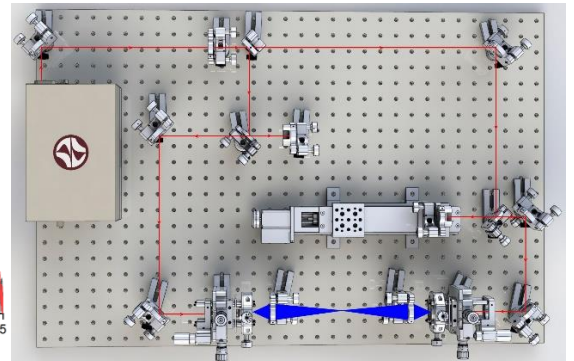
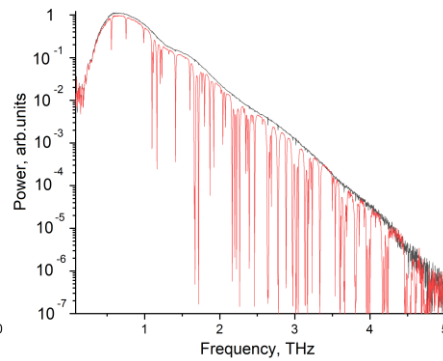
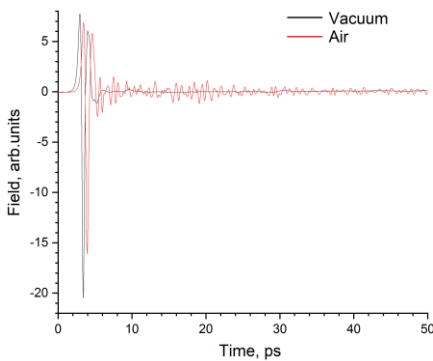
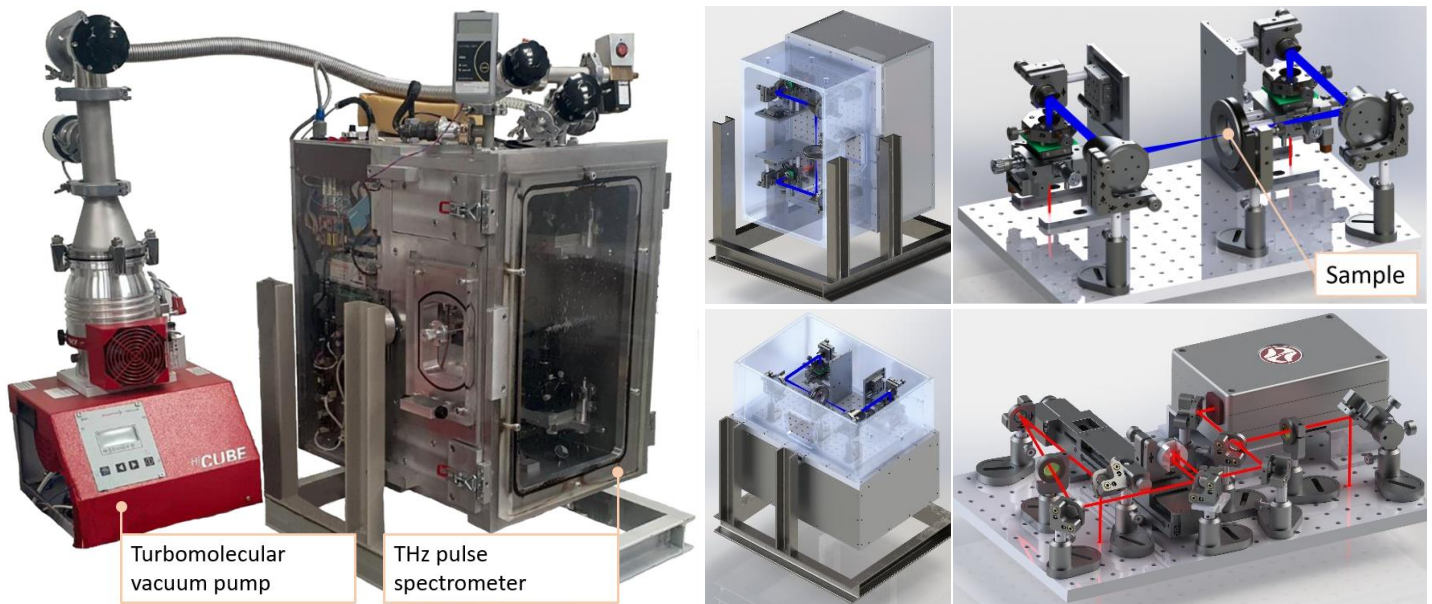
ЛАЗЕРЫ И ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



ИОФ РАН

ИСВЧПЭ
РАН

ТГц импульсный спектрометр TPS-PCA800 (+Vac/+Cryo/+Polar)



- Фотография экспериментального образца ТГц импульсного спектрометра
- Схема ТГц импульсного спектрометра на поворотном основании
- Схема ТГц измерительного и лазерного трактов
- Пример ТГц импульсов и их спектров Фурье (по мощности)
- Схема ТГц импульсного спектрометра на оптической плите

Описание

ТГц импульсный спектрометр TPS-PCA800 разработан совместно с ИОФ РАН на базе оригинальных ТГц фотопроводящих антенн LT-GaAs (ИСВЧПЭ РАН) и портативного фемтосекундного волоконного лазера Авеста [PERL-PM-SH](#). Он предназначен для исследования спектральных оптических, диэлектрических и магнитных характеристик объектов различной природы в широком диапазоне частот (до 4.5 ТГц), с высоким спектральным разрешением (<5 ГГц, при работе без аподизации) и динамическим диапазоном >65 дБ (в частотной области, по мощности). Конструктивно прибор разделен на ТГц измерительную и лазерную секции, монтируемые на двух противоположных сторонах вращающейся оптической плиты. ТГц измерительная секция герметична и может вакуумироваться (10^{-3} мбар) при использовании форвакуумного и турбомолекулярного насосов. Спектрометр закреплен на опорной раме, может вращаться вокруг горизонтальной оси и способен занимать как горизонтальное, так и вертикальное рабочее положение. В базовой комплектации он обеспечивает возможность измерений твердых тел в геометриях «на пропускание» в условиях атмосферы или вакуума.

Спецификация

Спектральный диапазон	до 4.5 ТГц*
Динамический диапазон	>65 дБ
Спектральное разрешение	<5 ГГц
Время измерения	~1 сек
Геометрия измерений	пропускание/отражение
Вакуум	10 ⁻³ мбар**
Подключение к компьютеру	интерфейс USB
Функции базового ПО	регистрация сигналов; аподизация (окно Тьюки); построение спектров Фурье.

* по уровню шума;

** при поставке с вакуумным откачным постом или подключению к эквивалентному посту заказчика.

Габаритные размеры спектрометра без поворотного основания – 570 × 492 × 390 мм³, с поворотным основанием – 720 × 600 × 525 мм³. Вес без поворотного основания – ≈113 кг, с поворотным основанием – ≈135 кг.

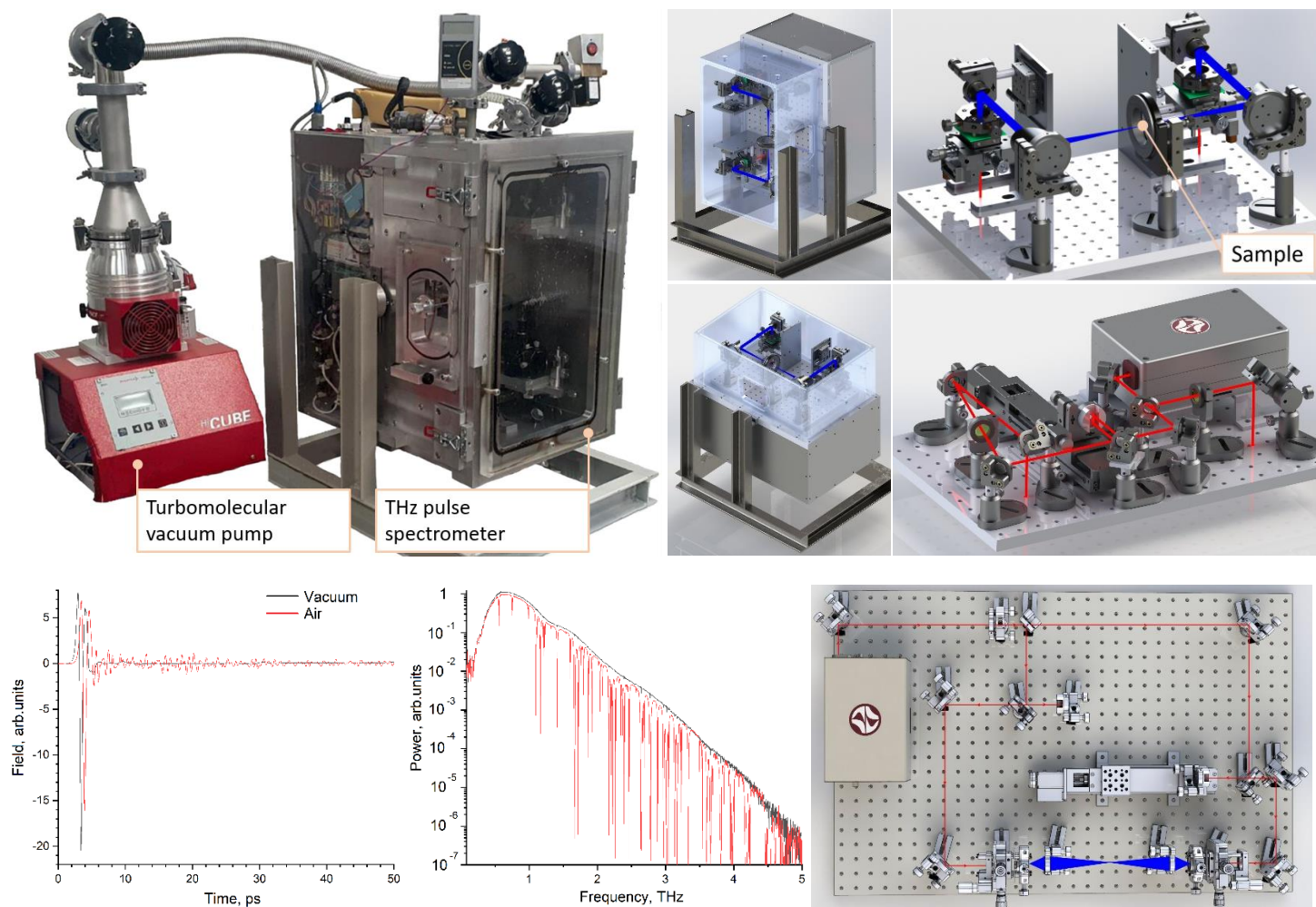
Опции

- Приставка для измерений в геометрии «на отражение».
- Прокачная кювета для измерения жидкостей и аморфных сред.
- Широкополосные сеточные поляризатор и анализатор для изучения оптически-анизотропных сред.
- Прокачной азотный криостат с блоком термостатирования, механизмами замены (переключения) и поворота образца *in situ* для измерений в широком диапазоне температур 80–300K ± 0.5K.
- Программное обеспечение, реализующее современные методы обработки сигналов и решения обратных задач ТГц импульсной спектроскопии.
- Возможна кастомизация, включая изготовление системы на оптической плите, в соответствии с требованиями Заказчика.

Сферы применения

- Фундаментальные исследования ТГц диэлектрического и магнитного отклика конденсированных сред.
- Изучение кинетики медленно протекающих (>>1 сек) физических и химических процессов.
- Прикладные исследования ТГц электродинамических характеристик новых оптических, оптоэлектронных, конструкционных и строительных материалов для разработки технологий неразрушающего контроля.
- Разработка методов неразрушающего контроля качества продуктов химической, фармацевтической и пищевой промышленности.
- ТГц спектроскопия биологических тканей в норме и при патологии с целью разработки новых методов диагностики социально значимых заболеваний.

THz pulsed spectrometer TPS-PCA-800+Vac+Cryo+Polar



- A photo of the experimental THz pulsed spectrometer
- A scheme of the THz pulsed spectrometer mounted on a rotational stage
- Schemes of the THz measurement and laser beam paths
- An example of the THz pulse and its Fourier spectrum (by power)
- A scheme of the THz pulsed spectrometer assembled on an optical breadboard

Description

THz pulsed spectrometer TPS-PCA800 is made of the original LT-GaAs-based THz photoconductive antennas ([URL: ???](#)) and portable femtosecond fiber laser [PERL-SH](#). It is developed to study spectral optical, dielectric and magnetic properties of different objects in the broad spectral range (<4.5 THz), with a high spectral resolution (<5 GHz, without the waveform apodization) and the dynamic range of >65 dB (in the frequency domain, by power). Its construction includes the separate THz measurement and laser chambers, those are mounted from the opposite sides of a rotating optical breadboard. The airtight THz measurement chamber can be vacuumized (10^{-3} mbar) using a pair of the forevacuum and turbomolecular pumps. The spectrometer is mounted on a rotational stage and, thus, can be rotated around the horizontal axis. During measurements, it can work in the horizontal and vertical orientations, aimed at solving the different problem of spectroscopy. In the basic configuration, it makes possible the transmission-mode measurements of solid objects, either in air or vacuum.

Specification

Spectral range	<4.5 THz*
Dynamic range	>65 dB
Spectral resolution	<5 GHz
Measurement time	~1 sec
Measurement geometry	transmission/reflection
Vacuum	10 ⁻³ mbar**
Подключение к компьютеру	интерфейс USB
Functions of the basic software	signal acquisition; apodization (Tukey); calculation of the Fourier spectrum.
PDF datasheet (URL: ???)	ДОШЛЕМ ПОЗЖЕ

* by the noise level;

** when equipped with vacuum pump, or adapted for work with a vacuum pump on the customer side.

Dimensions: without a rotational stage 570 × 492 × 390 mm³, with a rotational stage 720 × 600 × 525 mm³.

Weight: without a rotational ≈113 kg, with a rotational stage ≈135 kg.

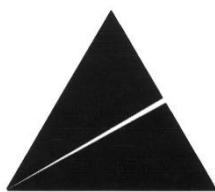
Options

- A unit for the reflection-mode measurements.
- A pump cuvette for the transmission-mode measurements of liquids and amorphous media.
- Broadband polarizer and analyzer based on free-standing metal wires to study optically-anisotropic media (URL: ???).
- A pump liquid-nitrogen cryostat with a thermal stabilization unit, capable of the *in situ* switching between samples and rotation of a sample, and designed for the broad temperature range of 80–300K±0.5K.
- Software for the THz signal processing and resolving the inverse problems of the THz pulsed spectroscopy.
- Upon request, the spectrometer can be customized, including its realization on an optical breadboard.

Applications

- Fundamental studies of the THz dielectric and magnetic response of condensed matter.
- Studying the kinetics of slow (>>1 sec) physical and chemical processes.
- Applied studies of the THz electrodynamic characteristics of novel optical, optoelectronic, constructional, and building materials, aimed at the development of non-destructive testing technologies.
- Development of non-destructive quality control technologies for the chemical, pharmaceutical, and food industries.
- THz spectroscopy of healthy and pathologically-altered biological tissues, aimed at the development of novel methods for the medical diagnosis of socially-important diseases.

In collaboration with:



GPI RAS