



**OZ Optics**  
shop.ozoptics.com  
www.ozoptics.com

219 Westbrook Road  
Ottawa, ON, Canada, K0A 1L0

Toll-free: 1-800-361-5415  
Telephone: 1-613-831-0981  
Fax: 1-613-836-5089  
sales@ozoptics.com

# Волоконно-оптические датчики Распределения Деформации и Температуры (DSTS)

## BOTDR Модуль

Для получения более подробной информации о нашей системе датчиков по мониторингу деформации и температуры и сопутствующей продукции, пожалуйста, посетите [www.ozoptics.com](http://www.ozoptics.com)

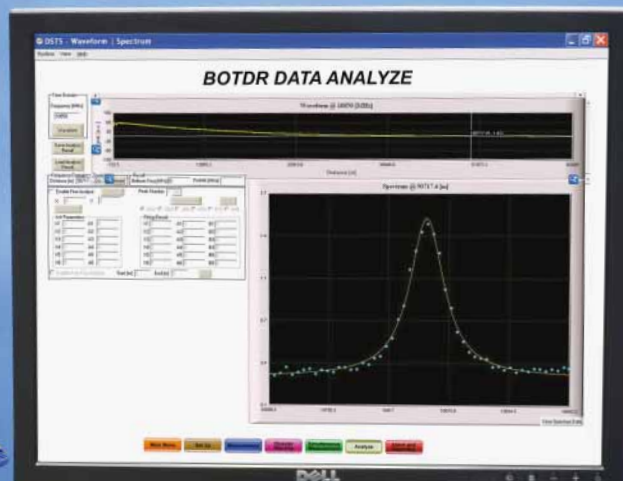


Фото: показан компактный Компьютер с 2U +1U шасси

### Особенности

- Единый ход измерений
- Использует стандартное телекоммуникационное одномодовое волокно
- Хорошее пространственное разрешение и большая дальность
- Возможность многоканального мониторинга

### Первичные характеристики

- пространственное разрешение от 1 м
- 70 км Максимальная дальность зондирования
- $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$  / 16 $\mu\text{e}$  точность (2 $\sigma$ )

### Описание

OZ Optics' Foresight™ семейство бриллюэновских волоконно-оптических датчиков распределения деформации и температуры. Распределенное зондирование использует прямой метод измерения изменений деформации и температуры по всей длине оптического волокна. Новый BOTDR модуль (Бриллюэна Оптический Рефлектометр) на основе спонтанного рассеяния Бриллюэна теперь доступен. Даже если есть разрыв где-то на волокне, данное устройство может по-прежнему измерять деформацию и температуру вплоть до точки разрыва.

## Использование в нефте-газовой промышленности



### Мониторинг трубопроводов

- мониторинг утечек трубопроводов
- До 70 км диапазон для каждого канала
- Высокое пространственное разрешение поддерживает локализованное измерение с большой дальностью зондирования



### Мониторинг нефте-газовых скважин

- Управление целостностью скважин
- Температура, деформация и контроль давления при надлежущей чувствительности кабеля и установки
- Не чувствителен к водороду, который может изменить затухание волокна



### НПЗ Эффективность зондирования

- Повышение эффективности работы нефтеперерабатывающего завода при распределении температурного профиля
- Сокращение простоев, обеспечивая при этом необходимый уровень безопасности
- Использует низкую стоимость телекоммуникационного одномодового опто-волоконного кабеля

## Применение в гражданском строительстве



### Мониторинг плотин

- Мониторинг внутренней температуры плотин
- Мониторинг трещин/осадка/деформации/просачивания
- До 70 км диапазон для каждого канала



### Мониторинг Состояния строений (SHM)

- Мониторинг состояния
- Мониторинг деформации и трещин
- До 70 км диапазон для каждого канала
- Высокое пространственное разрешение поддерживает локализованное измерение с большой дальностью зондирования

## Применение в гражданском строительстве - продолжение



### Мониторинг Геориска

- Оползень, оседание, деформация дамб/мониторинг состояния земли/шоссе
- Можно отслеживать тенденции движения в земле
- До 70 км диапазон для каждого канала



### Мониторинг Безопасности Шоссе

- Мониторинг внутренней температуры/ деформации при правильной установке и чувствительности кабеля
- Мониторинг оседания шоссе
- Распределение данных температуры/ деформации по длине волокна до 70 км

## Возможности применения с кабелем



### Мониторинг линии электропередач

- обледенение и обрыв проводов могут быть обнаружены
- До 70 км диапазон каждого канала
- Никаких дополнительных компонентов не требуется по линии электропередач
- Простота развертывания



### Мониторинг подводного кабеля

- Постоянное качество/мониторинг состояния на протяжении всего срока службы кабеля
- Требуется только одно волокно
- Никаких дополнительных компонентов по всему маршруту



### Проверка качества опто-волокна

- Более чувствительны к деформации, чем OTDR
- Высокий уровень контроля качества, основан на высоком уровне технологии
- Может контролировать качество питания кабеля/ OPGW модулем с оптическим волокном



### Криостат, измерения температуры

- Возможность измерения температуры от 25 К
- Может использовать телекоммуникационное одномодовое волокно по низкой цене.
- До 70 км диапазон каждого канала

## Спецификации

		Модель	Foresight™ Series BOTDR module	
Показатели	Количество каналов		от 2 до 25 <sup>1</sup>	
	Конфигурация датчика		Один вход	
	Диапазон зондирования		70 км	
	Пространственное разрешение		от 1 м до 80 м	
	Пространственный шаг		Минимальный- 5 см	
	Динамический диапазон		>15 дБ	
	Температурный диапазон		-100°C до +500°C <sup>2</sup> (зависит от материала кабеля)	
	Разрешение по температуре		0.005°C <sup>3</sup>	
	Точность измерения температуры (2σ)		± 0.8°C <sup>4</sup>	
	Диапазон при деформации		-1.4% to +1.6% <sup>2</sup> (зависит от материала кабеля)	
	Разрешение при деформации		0.1µε <sup>3</sup>	
	Точность при деформации (2σ)		± 16µε <sup>4</sup>	
Переменные измерения		Деформация, температура, спектр Бриллюэна		
Основные	Связь и соединения		Вход для Интернета, ЮСБ	
	Исходящие сигналы		Аварийный сигнал прогр.обеспечения через TCP/IP, SPST, SSR реле (Необязательно)	
	Хранение данных		Внутренний жесткий диск (128 Гб и более)	
	Формат данных		База данных, текстовые файлы, MS Excel, битмап	
	Оптическое соединение		FC/APC или E2000/APC <sup>5</sup>	
	Длина волны лазера		1550 нм	
	Рабочий диапазон температур		0°C to 40°C, <85% RH, Без конденсации	
	Энергопотребление		115 or 230 VAC; 50–60Hz; максимально 300W	
	Размеры (Д x Ш x В)	2U Шасси		390 mm x 344 mm x 85 mm (не включая компьютер) <sup>6</sup>
		3U Шасси		390 mm x 344 mm x 133 mm (не включая компьютер) <sup>6</sup>
Вес	2U Шасси		<8 кг (не включая компьютер)	
	3U Шасси		<12 кг (не включая компьютер)	
Особенности	Режимы измерений		Ручное, дистанционное или автоматическое измерения без присмотра	
	Анализ данных		Анализ измерений, аппроксимация, графическое увеличение изображения	
	Сигнал тревоги и оповещения		Автоматическое срабатывание сигнализации, настраиваемые параметры сигнализации (температура, деформация и т.д.)	
	Удаленное управление		Удаленный доступ, настройка и обслуживание через TCP/IP	
	Режим работы		Длительное использование- 24/7 гарантировано автоматическим восстановлением и самодиагностикой	

<sup>1</sup> 2 или 4 канала предусмотрены внутри блока датчика. Дополнительные каналы могут быть добавлены с помощью внешнего оптического переключателя.

<sup>2</sup> -270 ° C до 1500 ° C и -3% до + 3% не является обязательным.

<sup>3</sup> Эта величина оценивается / рассчитывается из неопределенности частоты лазера (5 кГц), и температуры и коэффициента деформации волокон.

<sup>4</sup> Условие измерения: 1 км SM волокна в недеформированном состоянии при длительности импульса 10 нс, среднее время 60000, частотный диапазон развертки 300 МГц с частотой шага 5 МГц, стандартное отклонение (2σ) 100 последовательных данных о температуре / форма распределения волны деформации.

<sup>5</sup> Переходники и патч-корды доступны для соединения с другими типами оптических соединителей.

<sup>6</sup> Размеры не включают в себя рукоятку для переноски. Вентиляционные отверстия на сторонах блока не должны быть закрыты.

### Типичная таблица результатов измерений

		Пространственное разрешение						
		1 м	2.5 м	4 м	10 м	25 м	35 м	40 м
Длина волокна	1 км	± 0.8°C / ± 16µε						
	2 км	± 1.2°C / ± 24µε						
	5 км	± 1.5°C / ± 30µε						
	10 км		± 1.5°C / ± 30µε					
	20 км			± 1°C / ± 20µε				
	30 км				± 1.5°C / ± 30µε			
	40 км				± 1.5°C / ± 30µε			
	50 км					± 1.75°C / ± 35µε		
	60 км						± 1.25°C / ± 25µε	
70 км							± 2°C / ± 40µε	

Результаты, приведенные выше, основаны на 100 непрерывных измерениях с использованием одномодового сенсорного волокна с нулевой деформацией. Усреднение большого количества сканирований может обеспечить более высокую точность, но это потребует больше времени на измерения.

## Дополнительные аксессуары

Бар Код	Номер Детали	Описание
48298	DSTS-TRAVEL-CASE-1U/3U	Дополнительный алюминиевый футляр для переноски DSTS. Включает в себя колеса и ручьятку. Предназначен для провоза на самолете. Примерные размеры: 23,75 (В) x 22,5 (Ш) x 15 (Г). {60,3 см x 57,2 см x 38,1 см}.
48979	CI-1100-A2	Комплект с ручным видео микроскопом для инспекции волоконно-оптических коннекторов. Комплект включает в себя 3,5" TFT LCD-дисплей с видео-зондом. Адаптер питания переменного тока с зарядным устройством и аккумулятором. Она также включает в себя один SC/FC PC "female" разъем, один LC/PC "female" разъем, один универсальный 2,5 мм "male" FC/PC разъем и один универсальный 1,25 мм "male" FC / PC разъем.
48980	CI-1100-A2-PT2-FS/APC/F	Наконечник для чистки SC и FC APC типа "female" разъемов (в розетке) для CI-1100-A2 портативного микроскопа.
36939	HUXCLEANER-2.5	Устройство для чистки FC, SC и ST типа коннекторов внутри адаптера.
5336	Fiber-Connector-Cleaner-SA	Одноразовая катушечного типа "Cletop" кассета для чистки волоконно-оптический коннекторов.
8122	SMJ-3A3A-1300/1550-9/125-3-1	Длиной 1 м, 3 мм внешний диаметр, 1300/1550 нм 9/125 μ Corning SMF 28e волокно патчкорд с коннекторами FC/APC на обоих концах.
11	PMPC-03	Адаптер для соединения поддерживающих поляризацию коннекторов FC/PC. Ширина ключа 2,03 / 2,07 мм для коннекторов с ключом 2,00 мм (тип R).
19711	AA-200-11-9/125-3A3A	Универсальный "male" коннектор FC/APC на входе и "female" FC/APC на выходе для одномодового волокна SM 9/125.
58974	DSTS-2U-19IN-RACK-MOUNT-KIT	Кронштейны с ручьятками и возможность конвертирования 2U DSTS в стойку.
58975	DSTS-3U-19IN-RACK-MOUNT-KIT	Кронштейны с ручьятками и возможность конвертирования 3U DSTS в стойку.

## Как заказывать

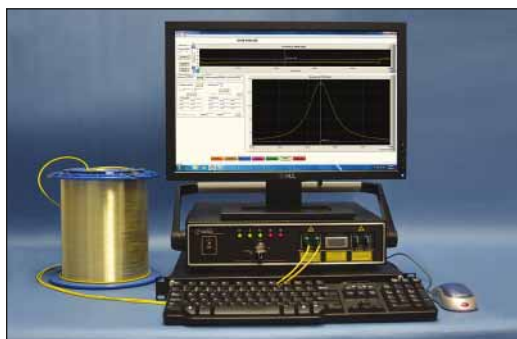
### Описание катал. номера: **DSTS-CT CO I-SR-MSR-AS-BOTDR-X**

<p><b>CT</b> = Тип шасси DSTS коробка оптоэлектроники 2U = 2U шасси 3U = 3U шасси</p>	<p><b>CO</b> = Тип компьютера L = Ноутбук (требует 3Uшасси) D = Десктоп R1U = 1U компьютер R6U = 6U компьютер X = Предоставленный клиентом</p>	<p><b>I</b> = Внутренний интерфейс между DAQ и компьютером T = Thunderbolt (требует 3U шасси) S = Стандартный</p>	<p><b>X</b> = Тип коннектора 3A = FC/APC EA = E2000/APC</p>	<p><b>AS</b> = Скорость получения<sup>3</sup> N = Нормальная H = Высокая</p>	<p><b>MSR</b> = Максимальный диапазон действия (км)<sup>1,2</sup> 5/70</p>	<p><b>SR</b> = Пространственное разрешение (м)<sup>1</sup> 1/40</p>
---	--	---	---	--	--	---

В устройстве для полевого использования замените тип шасси, тип компьютера и компьютерный интерфейс с одной буквой "F." Готовые блоки включают в себя встроенный компьютер, монитор, клавиатуру и мышь.

### Примечание:

1. Пространственное разрешение указывает на лучшее разрешение при максимальном диапазоне зондирования. Два показания будут указывать разрешение и максимальное расстояние срабатывания для каждого режима работы. Например, предположим, что блок DSTS должен достичь разрешения 1 метра над диапазоне 5 км, а разрешение 40 метров над диапазоне 70 км. Номер детали будет указывать пространственное разрешение (SR) в качестве 1/40, и максимальный диапазон чувствительности (MSR), как 5/70. Эти значения по умолчанию. Контактируйте OZ Optics, если требуются другие показания.
2. Максимальный диапазон зондирования составляет 70 км. С другой стороны, если выбрано пространственное разрешение 1 м, максимальное расстояние срабатывания 5 км отображается для этой резолуции. Максимальный диапазон зондирования описывается как 5/70.
3. Скорость сбора данных может быть как нормальной так и высокой. N и H используются соответственно. Высокоскоростная версия, как правило, по меньшей мере, в два раза быстрее, чем версия с нормальной скоростью во время сбора данных.



### 2U модель с 1U компьютером

Версии 2U и 3U этих BDTs оснащены съемными ручьятками, которые могут быть заменены пользователем с помощью вкладок, которые позволяют устройству быть установленным в стандартной 19-дюймовой стойке. Монитор, клавиатура и мышь не включены.



### Модель для полевого использования

Модель для полевого использования не является обязательной для наших клиентов. Пожалуйста, свяжитесь с OZ Optics для получения подробной информации.

Другие типы шасси по запросу.

## Сопутствующая продукция

### Волоконно-оптические датчики, компоненты, наборы для сборки и обучающий материал

OZ Optics предлагает полный спектр волоконно-оптических датчиков, компонентов, комплектов для оконцовки и материалы для обучения. Стандартная волоконно-оптическая продукция OZ Optics используется во всем мире в сенсорных и телекоммуникационных отраслях с 1985 года. OZ Optics также предлагает специальные волоконно-оптические датчики и кабели для применения при высоких температурах и в других экстремальных и агрессивных средах (коррозия). Системные интеграторы с опытом работы в мониторинге строений и трубопроводов знают, что OZ Optics предлагает полный набор услуг для установки и обслуживания волоконно-оптических систем. Если вы планируете проект по мониторингу трубопровода или строения, пожалуйста свяжитесь с OZ Optics, чтобы узнать больше о наших волоконно-оптических решениях.

Для получения более подробной информации о наших системах датчиков деформации и температуры и связанных с ними компонентах, пожалуйста, посетите [www.ozoptics.com](http://www.ozoptics.com).

### Анкета вопросов

1. Какое применение? Пожалуйста, опишите кратко
2. Вам нужен модуль BOTDA (требуются оба волокна должны быть подключены к DSTS) или модуль BOTDR (требуется только одно волокно, для подключения к DSTS) или COMBO блок с обеими функциями BOTDA и BOTDR?
3. Каковы ваши требования к разрешению и точности для измерения температуры?  
Разрешение: \_\_\_\_\_  
Точность: \_\_\_\_\_
4. Каковы ожидаемые самые высокие и самые низкие температуры?
5. Каковы ваши требования к разрешению и точности для измерения деформации?  
Разрешение: \_\_\_\_\_  
Точность: \_\_\_\_\_
6. Какова максимальная деформация для измерения?
7. Каков желаемый диапазон действия или длина волокна для применения?
8. Какое пространственное разрешение вы желаете?
9. Вы хотите измерить температуру, напряжение или, и то и другое?
10. Каково желаемое время сбора данных?
11. Необходима ли калибровка волокна, инженерная поддержка/проектирование системы?
12. Где будет располагаться система?
13. Любая дополнительная информация?

Пожалуйста, напишите на [sales@ozoptics.com](mailto:sales@ozoptics.com) для наших рекомендаций на ваш запрос.