



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)

BOTDA+BOTDR Комбинированный Модуль



Объединяет 2 модуля в 1

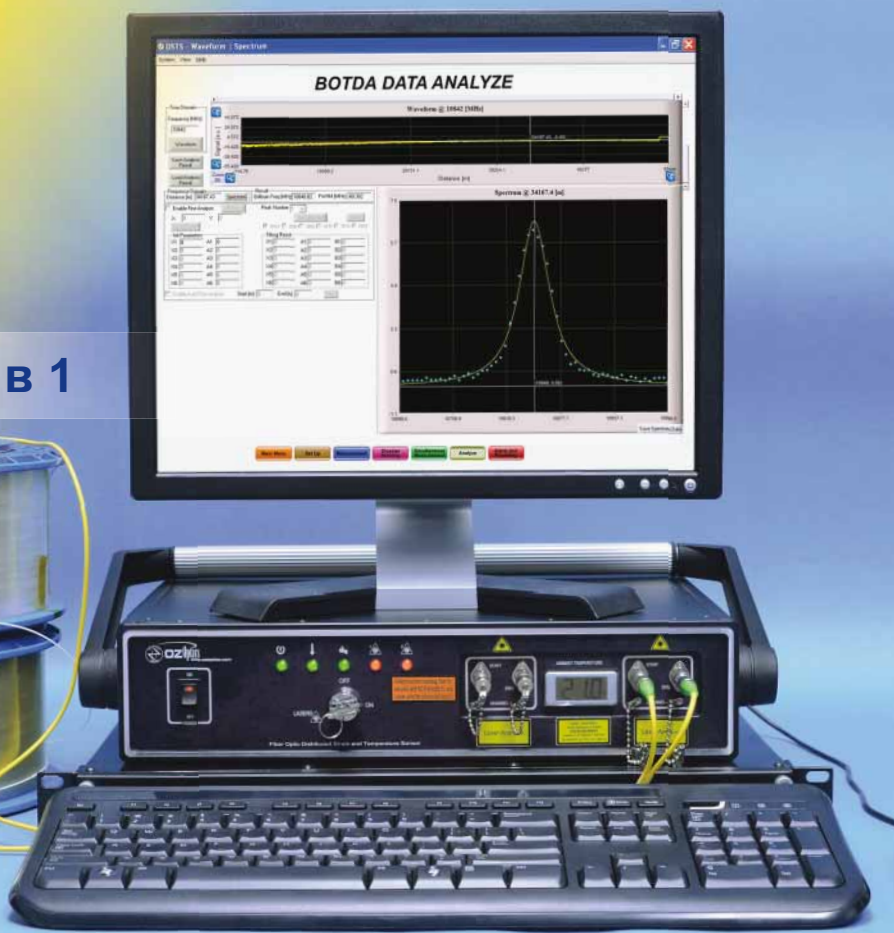


Фото с права: 2U шасси и 1U компьютер.

Особенности

- Петлевая или одно-линейная
- Использует стандартное телекоммуникационное одномодовое волокно
- Хорошее пространственное разрешение и большая дальность
- Возможность многоканального мониторинга

Первичные характеристики

- 0.1 м (BOTDA) / 1 м (BOTDR) пространственное разрешение
- 160 км (BOTDA) / 70 км (BOTDR)

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. Новая система объединяет оба модуля: BOTDA (Бриллюэн оптический анализатор) и BOTDR (Бриллюэн оптический рефлектометр). Если есть разрыв где-то вдоль волокна, данный аппарат может переключаться из режима BOTDA в режим BOTDR для продолжения измерений.

Использование в нефте-газовой промышленности



Мониторинг трубопроводов

- мониторинг утечек трубопроводов
- До 100 км диапазон для каждого канала
- Высокое пространственное разрешение поддерживает локализованное измерение с большой дальностью зондирования
- Краткое время накопления/отклика



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 оптоволоконного кабеля

Применение в гражданском строительстве



Мониторинг плотин

- Мониторинг внутренней температуры плотин
- Мониторинг трещин/осадка/деформации/просачивания
- До 100 км диапазон для каждого канала



Мониторинг Состояния строений (SHM)

- Мониторинг состояния
- Мониторинг деформации и трещин
- До 100 км диапазон для каждого канала
- Высокое пространственное разрешение поддерживает локализованное измерение с большой дальностью зондирования



Мониторинг Геориска

- Оползень, оседание, деформация дамб/ мониторинг состояния земли/ шоссе
- Можно отслеживать тенденции движения в земле
- До 100 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 100 км

Возможности применения с кабелем



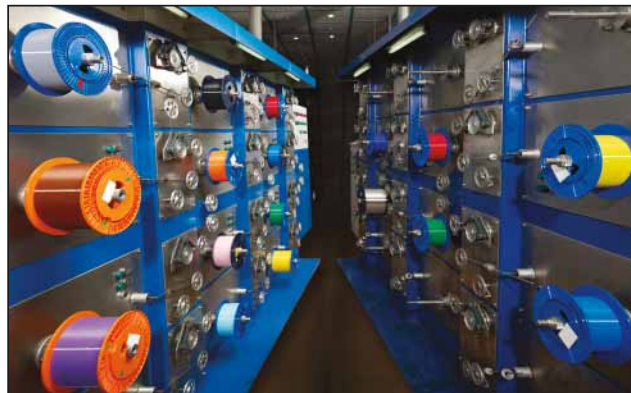
Мониторинг линии электропередач

- Удары молнии, обледенение и обрыв проводов могут быть обнаружены
- До 100 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
- Достаточно использование одного волокна
- Никаких дополнительных компонентов, необходимых по всему маршруту



Проверка качества опто-волокна

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

Применение в криостатах, при пожарах, для безопасности границ



Безопасность границ

- Быстрое, динамическое измерение
- Высокая точность нахождения места события
- Может работать совместно с системой видеонаблюдения



Криостат, измерения температуры

- Возможность измерения температуры от 25 K
- Может использовать телекоммуникационное одномодовое волокно по низкой цене
- До 100 км диапазон каждого канала
- Высокое пространственное разрешение с хорошим разрешением температуры /точность



Обнаружение пожара в зданиях

- Быстрое, динамичное, и точное измерение температуры
- До 100 км диапазон каждого канала
- Возможно использование обычного опто-волокна

Спецификации

		BOTDA Модуль		BOTDR Модуль
Показатели	Количество каналов		2 to 25 ¹	
	Конфигурация датчика		Петлевая	Одно-линейная
	Максимальная длина волокна		160 км ²	
	Пространственное разрешение		От 0.1 до 50 м	От 0.5 до 50 м
	Пространственный шаг		Минимальный- 5 см	
	Динамический диапазон		30 дБ	>15 дБ
	Температурный диапазон (зависит от типа кабеля)		-270°C до +1000°C	
	Разрешение по температуре		0.005°C ⁴	
	Точность измерения температуры (2σ)		± 0.1°C	± 0.8°C ⁵
	Диапазон при деформации (зависит от типа кабеля)		-3% to +4%	-1.4% to +1.6% ³
	Разрешение при деформации		0.1με ⁴	
	Точность при деформации (2σ)		± 2με	± 16με ⁵
	Обнаружение неисправности	Время накопления	1 секунда за тысячу сканирований	
		Радиус действия туда и обратно	100 км	
	Одновременное измерение деформации и температуры (с использованием запатентованной конструкции кабеля)	Разрешение температуры	0.005°C ⁴	
		Точность температуры (2σ)	± 0.1°C (весь диапазон для BOTDA)	
Разрешение деформации		0.1με ⁴		
Точность при деформации (2σ)		± 2με (весь диапазон для BOTDA)		
Диапазон зондирования		50 км		
Переменные измерения		Деформация, температура, спектр Бриллюэна		
Основные	Связь и соединения		Вход для Интернета, ЮСБ	
	Исходящие сигналы		Аварийный сигнал прогн.обеспечения через TCP/IP, SPST, SSR relays (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 ⁶	
	Длина волны лазера		1550 нм	
	Рабочий диапазон температур		От 0°C до 40°C, <85% RH, Без конденсации	
	Энергопотребление		115 или 230 VAC; 50–60Hz; max 300W	
	Размеры (Д x Ш x В)	2U Шасси	390 mm x 344 mm x 85 mm (не включая компьютер) ⁷	
		3U Шасси	390 mm x 344 mm x 133 mm (не включая компьютер) ⁷	
Вес	2U Шасси	<8 kg (не включая компьютер)		
	3U Шасси	<12 kg (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	
	Удаленное управление		Удаленный доступ, настройка и обслуживание через TCP/IP	
	Режим работы		Длительное использование- 24/7 гарантировано автоматическим восстановлением и самодиагностикой	

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

² Для длины волокна более 100 км, только первые 100 км имеют действующий спектр Бриллюэна.

³ -270 ° C до 1500 ° C и -3% до + 3% не является обязательным.

⁴ Эта величина оценивается / рассчитывается из неопределенности частоты лазера (5 кГц), и температуры и коэффициента деформации волокон.

⁵ 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.

⁶ Переходники и патч-корды доступны для соединения с другими типами оптических соединителей.

⁷ Размеры не включают в себя рукоятку для переноски. Вентиляционные отверстия на сторонах блока не должны быть закрыты.

Дизайн системы ForeSight™ на основе Бриллюэна позволяет обратить внимание на то, что вызывает опасение. Например, для обнаружения критического дефекта может потребоваться более плотное пространственное разрешение и высокая точность.

Время измерения модуля DSTS BOTDA может варьировать между **1 секундой** и **10 минутами** зависит от требований и использования. В таблице ниже приведены примеры отражающие некоторые общие требования: лучше чем $\pm 0.5^\circ\text{C}$ и $\pm 10\mu\text{e}$ точность. Все результаты в таблице были получены за менее чем 1 минуту и 40 секунд.

Таблица не является ограничением того, что может быть достигнуто. Различия в четырех проблемных областях, могут быть означены. Например, измерение температуры/деформации на 50 км зондирования, 2 м пространственное разрешение, с точностью до $0,2^\circ\text{C}/4\mu\text{e}$ достижимо, но увеличит время измерения до 3 минут и 45 секунд. Другое сравнение: взаимодействие длины волокна, пространственное разрешение, точность температуры/ деформации и времени измерения: при 100 км зондированного волокна, 6 м пространственное разрешение может составлять $0,4^\circ\text{C}/8\mu\text{e}$, когда время измерения составляет 4 минуты и 38 секунд, однако те же 100 км могут иметь точность $0,1^\circ\text{C}/2\mu\text{e}$, когда пространственное разрешение увеличится до 50 м с временем измерения 3 минуты и 48 секунд.

	10 см	50 см	1 м	2 м	3 м	4 м	5 м	10 м	20 м	50 м
<=1 км	0.3°C/6μe	0.2°C/4μe								
<=2 км		0.3°C/6μe	0.1°C/2μe							
<=4 км		0.4°C/8μe	0.3°C/6μe							
<=10 км			0.3°C/6μe							
<=20 км			0.4°C/8μe	0.06°C/1.2μe						
<=30 км				0.2°C/4μe						
<=40 км				0.3°C/6μe	0.1°C/2μe	0.2°C/4μe				
<=50 км					0.2°C/4μe	0.3°C/6μe	0.2°C/4μe	0.1°C/2μe		
<=60 км								0.2°C/4μe		
<=70 км								0.3°C/6μe		
<=80 км									0.2°C/4μe	
<=90 км									0.4°C/8μe	
<=100 км									0.4°C/8μe	0.2°C/4μe

Точность измерения стандартного BOTDA модуля (время измерения ≤ 100 секунд)

		Пространственное разрешение						
		1 м	2.5 м	4 м	10 м	25 м	35 м	40 м
Длина волокна	1 км	$\pm 0.8^\circ\text{C} / \pm 16\mu\text{e}$						
	2 км	$\pm 1.2^\circ\text{C} / \pm 24\mu\text{e}$						
	5 км	$\pm 1.5^\circ\text{C} / \pm 30\mu\text{e}$						
	10 км		$\pm 1.5^\circ\text{C} / \pm 30\mu\text{e}$					
	20 км			$\pm 1^\circ\text{C} / \pm 20\mu\text{e}$				
	30 км				$\pm 1.5^\circ\text{C} / \pm 30\mu\text{e}$			
	40 км				$\pm 1.5^\circ\text{C} / \pm 30\mu\text{e}$			
	50 км					$\pm 1.75^\circ\text{C} / \pm 35\mu\text{e}$		
	60 км						$\pm 1.25^\circ\text{C} / \pm 25\mu\text{e}$	
70 км							$\pm 2^\circ\text{C} / \pm 40\mu\text{e}$	

Точность измерения стандартного BOTDR модуля

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

Как заказывать

Описание катал. номера: **DSTS-CT CO I-SR-MSR-AS-BOTDA/R-X**

CT = Тип шасси DSTS коробка оптоэлектроники
2U = 2U шасси
3U = 3U шасси

CO = Тип компьютера
L = Ноутбук (требует 3U шасси)
D = Десктоп
R1U = 1U компьютер
R6U = 6U компьютер
X = Предоставленный клиентом

I = Внутренний интерфейс между DAQ и компьютером
T = Thunderbolt (требует 3U шасси)
S = Стандартный

SR = Пространственное разрешение (м)¹
0.1/10
0.1/50
0.5/10
0.5/50
1/10
1/50

X = Тип коннектора
3A = FC/APC
EA = E2000/APC

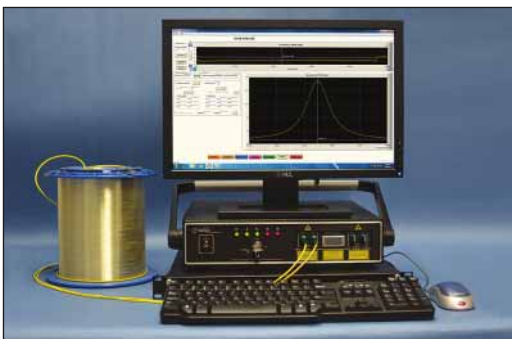
AS = Скорость получения³
N = Нормальная
H = Высокая

MSR = Максимальный диапазон действия (км)^{1,2}
60
1/60
5/60
100
1/100
5/100

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. Каждый модуль DSTS может быть сконфигурирован для работы на короткую протяженность, длинную, и эксплуатацию обоих. Конфигурация должна быть указана на момент покупки. Пространственное разрешение указывает на лучшее разрешение при максимальном диапазоне зондирования. Если DSTS сконфигурирован для измерений как ближне-магистральных так и дальне-магистральных, то будут две цифры с указанием разрешения и максимальное расстояние срабатывания для каждого режима работы. Например, предположим, что блок DSTS должен достичь разрешения 0.1 метра на диапазоне 1 км для ближне-магистрального применения, и 50 метров разрешение на диапазоне 100 км для дальне-магистрального применения. Номер модуля будет указывать пространственное разрешение (SR) в качестве 0.1/50, и максимальный диапазон действия (MSR), как 1/100. SR и MSR параметры относятся только к модулю BOTDA.
2. Максимальный диапазон зондирования составляет 60 км или 100 км для эксплуатации дальне-магистральных. С другой стороны, если выбрано пространственное разрешение 0,1 м, максимальное расстояние срабатывания 1 км отображается для этой резолюции. Максимальный диапазон зондирования описывается как 60, 1/60, 5/60, 100, 1/100 или 5/100.
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.



модель с 1U компьютером

Версии 2U и 3U этих DSTS оснащены съемными рукоятками, 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.

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.

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.

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?

Для получения более подробной информации о наших системах датчиков деформации и температуры и связанных с ними компонентах, пожалуйста, посетите www.ozoptics.com.