

Инновационное предприятие **НЦВО-ФОТОНИКА**



**волоконно-
оптические
датчики**



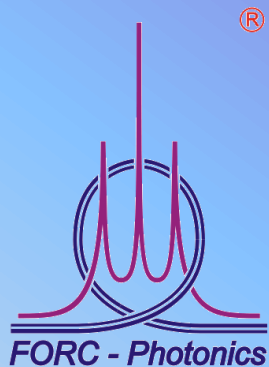
**телеметри-
ческие
комплексы**



**волоконные
лазеры и
усилители**



**волоконно-
оптические
системы**



Волоконно-оптические системы мониторинга технического состояния основных элементов в энергетике

Заренбин А.В. - Инновационное предприятие «НЦВО-Фотоника»

Основные достоинства волоконно-оптических сенсорных систем

- ✓ Возможность on-line мониторинга (24 часа, 365 дней в году)
- ✓ Абсолютная электромагнитная помехоустойчивость
- ✓ Взрыво-пожаро-безопасность
- ✓ Высокая коррозионная стойкость и работоспособность в агрессивных внешних условиях
- ✓ Минимальное энергопотребление при значительной удаленности от точки измерений
- ✓ Малый размер и вес
- ✓ Высокая технологичность, возможность интегрирования в материал конструкции на стадии изготовления

Применение волоконно-оптических систем позволяет:

Для целей обеспечения безопасности объектов/оборудования:

- ✓ **реализовать прямое измерение характеристик**
(повышение реагирования на внештатные ситуации);
- ✓ **выявить на начальной стадии развитие дефектов и
своевременно принять меры по их ликвидации**
(предотвращение перегрузок оборудования и аварийных ситуаций);
- ✓ **создавать историю тепловых и механических нагрузок.**

Применение волоконно-оптических систем позволяет:

Для целей обеспечения ресурсосбережения и экономии:

- ✓ **увеличить КПД объектов за счет непрерывного мониторинга технического состояния**
(контроль износа и старения оборудования);
- ✓ **обеспечить контроль при полном использовании ресурса оборудования**
(контроль износа и старения оборудования);
- ✓ **исключить необоснованные и некачественные ремонты**
(обеспечить экономию материалов, комплектующих и запасных частей);
- ✓ **контролировать технологический процесс**
(время, состояние);

Применение волоконно-оптических систем позволяет:

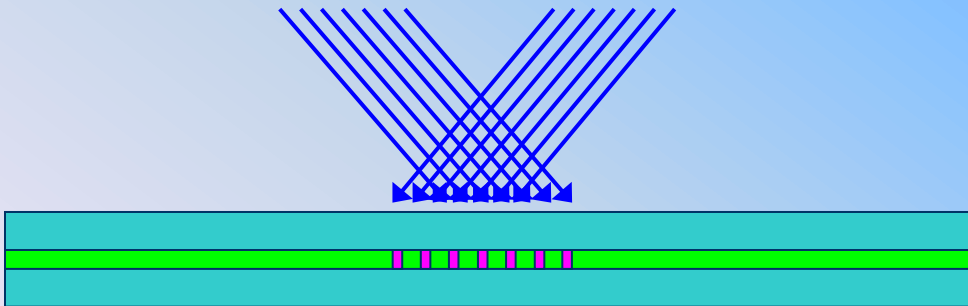
Для целей обеспечения технического обслуживания:

- ✓ перераспределить структуру ремонтов от капитальных и средних к текущим ремонтам и текущему обслуживанию (по текущему состоянию);
- ✓ переход к ремонтам на основе оценки технического состояния без вывода оборудования из работы
- ✓ обеспечить входной контроль

Волоконно-оптические сенсорные системы на основе решеточных датчиков (ВБР)

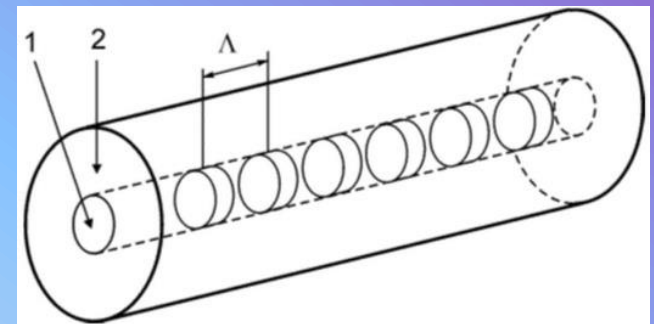
ТЕМПЕРАТУРА

- диапазон $-70\text{ }^{\circ}\text{C} \div +500\text{ }^{\circ}\text{C}$
- чувствительность $0,001\text{ }^{\circ}\text{C}$
- точность $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$



ДЕФОРМАЦИЯ

- диапазон $0\text{ мкм} \div 300\text{ мм}$
- диапазон деформации световода
 $\sim 10^3 \times \Delta L/L(\text{nm}) = \pm 2500\text{ }\mu\epsilon$
- чувствительность 10^{-6}



Точечные сенсорные системы (ВБР)

Основные факторы, подлежащие мониторингу:

- **Температурный мониторинг, характеризующий объект с точки зрения:**
 - технологической безопасности (локальный перегрев)
 - пожарной безопасности (превышение допустимой температуры)
- **Механические деформации элементов конструкций, вызванные:**
 - нарушением геометрических характеристик конструкций (деформацией, разрушением),
 - изменением внешних условий (погодные, геологические, сейсмические факторы)
- **Мониторинг вибрации элементов конструкций, вызванной:**
 - нарушением нормальной работы объектов,
 - наличием недопустимых внешних воздействий (техногенные катастрофы и т.п.)

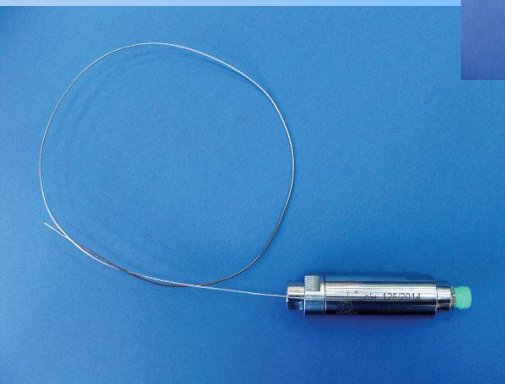
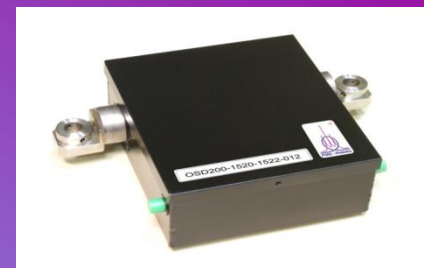
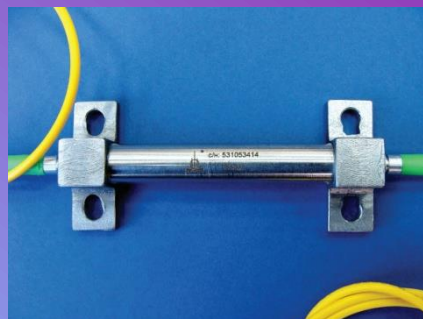
Структура волоконно-оптического телеметрического комплекса (BoTK)



Устройство регистрации: FIU-44-1.55-40Er - A



Тип производимых датчиков



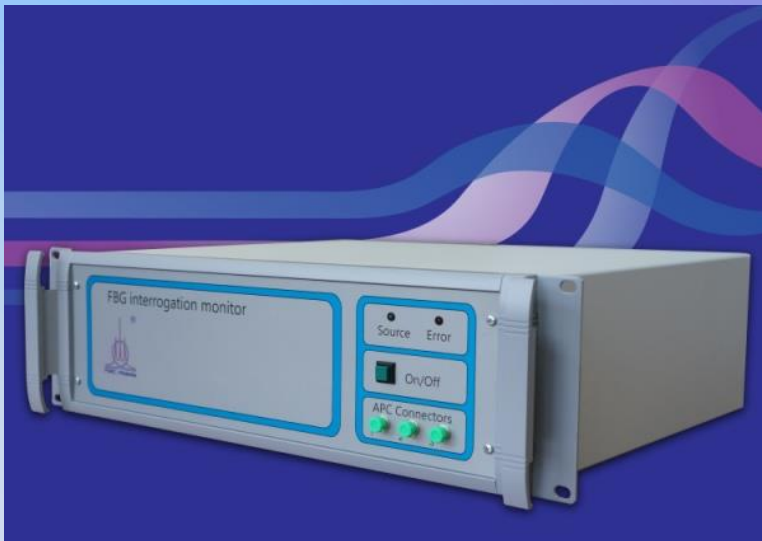
Волоконные датчики ВБР

- температуры
- деформации
- давления
- перемещения
- нагрузки
- угла наклона
- вибрации (ускорения)



Устройства опроса волоконных датчиков

- ✓ Измерение в реальном времени
- ✓ Обработка изменения физических параметров в зависимости от времени
- ✓ Частота опроса датчиков - до 8кГц
- ✓ Число оптических каналов - до 16
- ✓ Деполяризованный источник света
- ✓ Наличие опорного канала
- ✓ Класс защиты IP40, IP 54



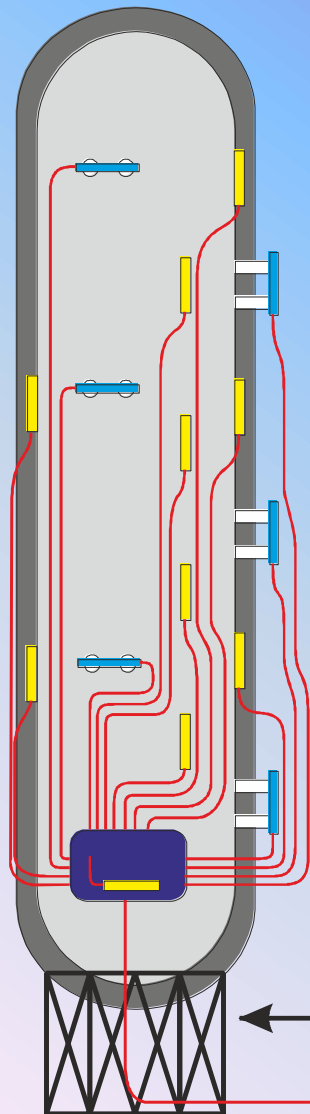
Применение волоконно – оптического мониторинга, предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

- **На объектах энергетики, в том числе атомной**
- **Контроль состояния архитектурных объектов – зданий, сооружений.**
- **Контроль состояния промышленных объектов, агрегатов химического производства, нефтепереработки, таких как химические реакторы, резервуары для хранения реактивов, бункеры, газгольдеры, хранилища ГСМ и т.п.**
- **Контроль состояния инженерных конструкций – мостов, эстакад, перекрытий тоннелей, метрополитена и т.п.**
- **Контроль объектов с целью предупреждения возгораний, обеспечения пожарной защиты.**

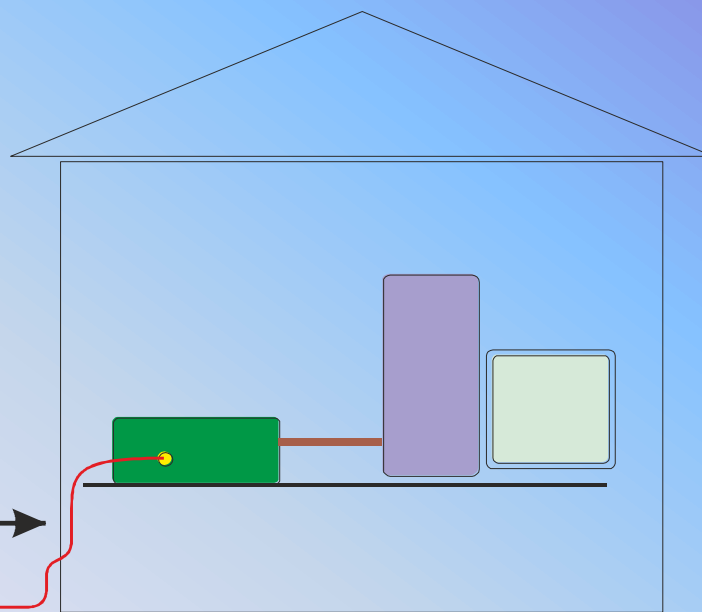
Мониторинг деформационного и температурного состояния коксовой колонны нефтеперерабатывающего завода

Температура: до 500°C

Деформация: 2% (4мм при базе 200мм)



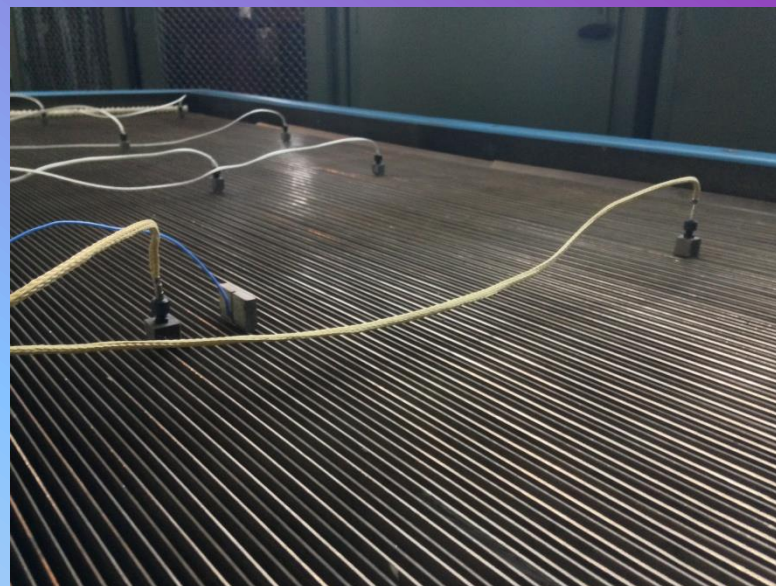
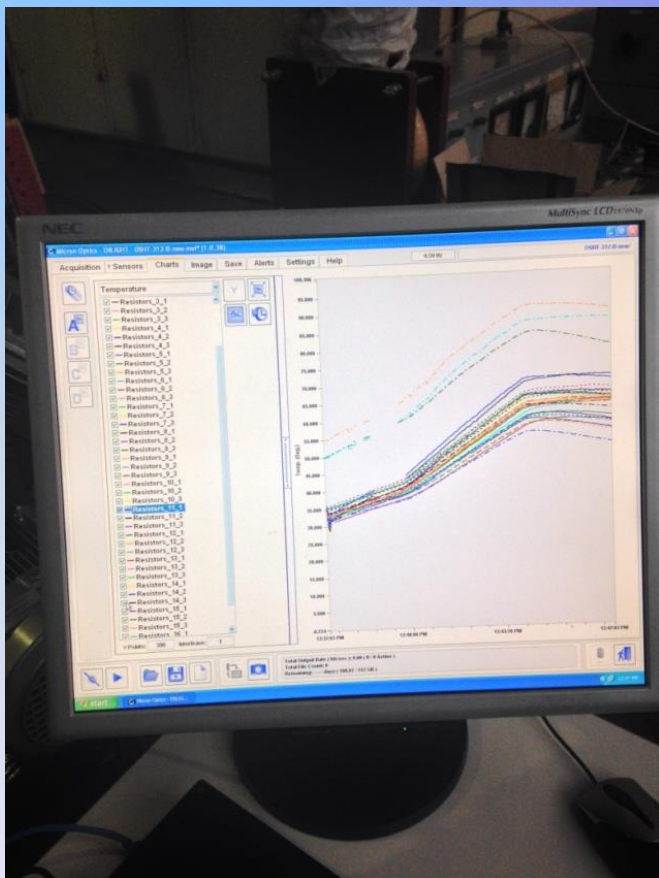
до 5 км



Мониторинг деформационного и температурного состояния коксовой колонны нефтеперерабатывающего завода



Контроль состояния блока резисторов

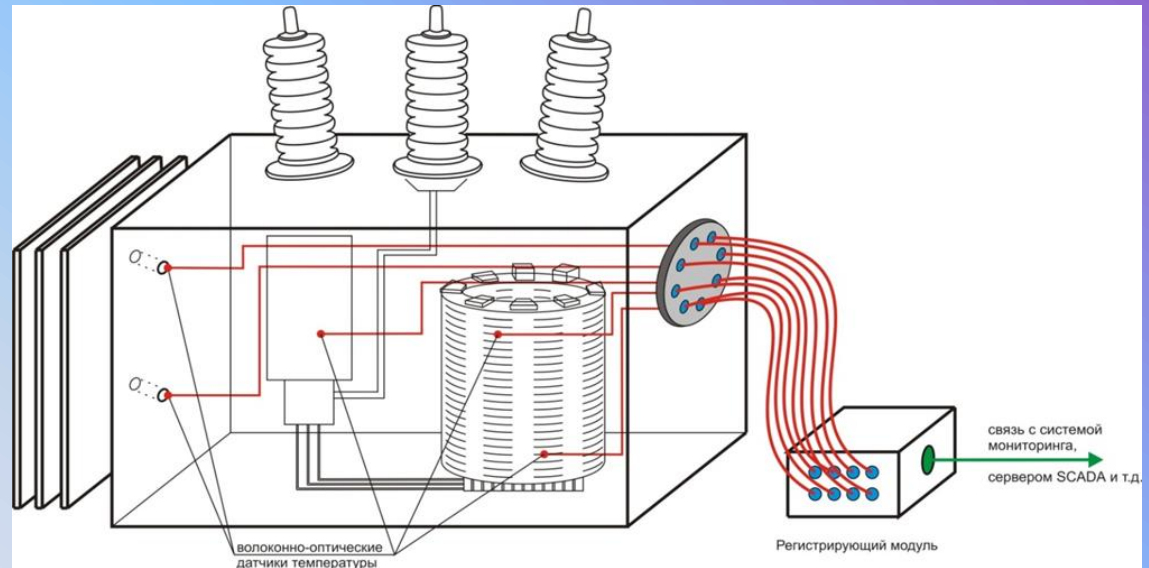
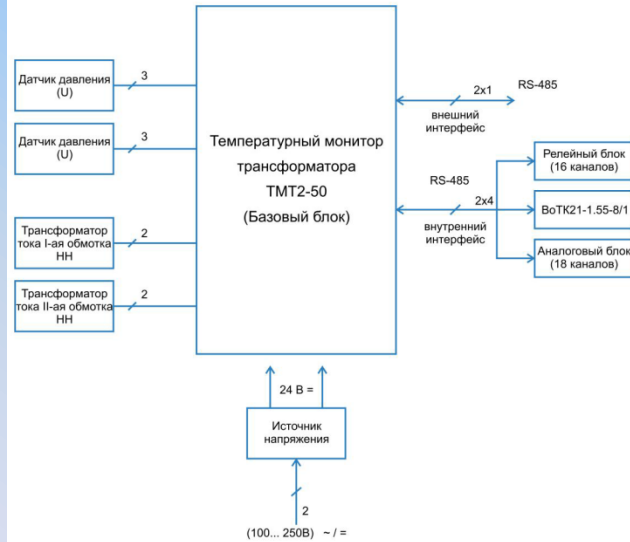


Контроль состояния компенсаторов токопроводов

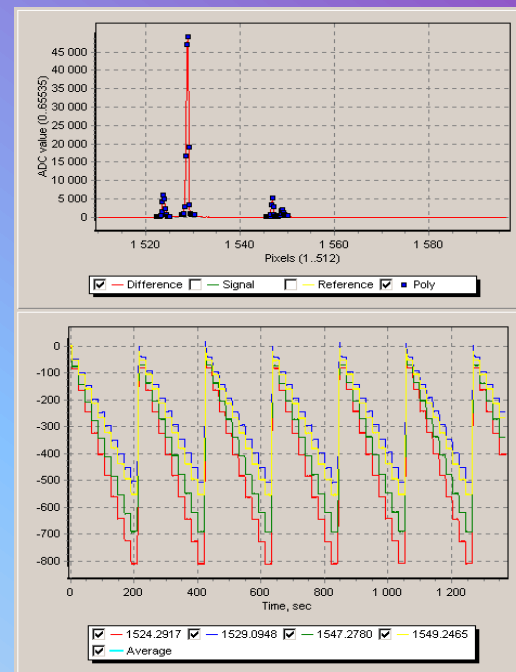
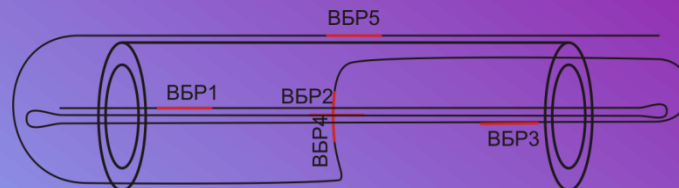
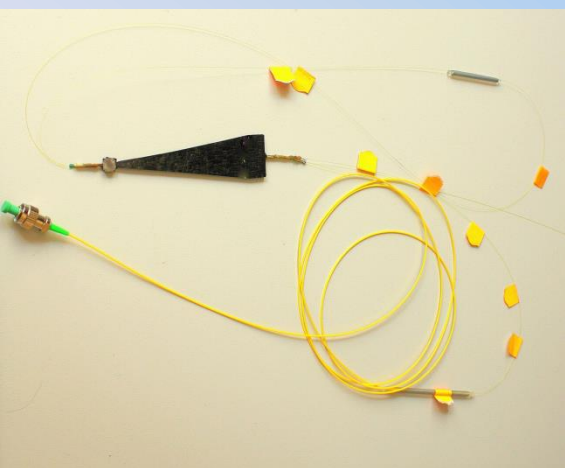


Контроль состояния трансформаторного оборудования

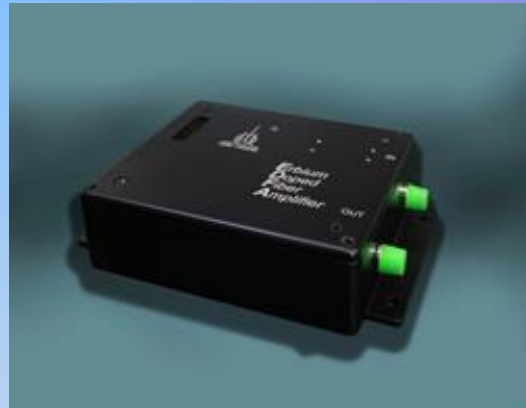
Структура TMT2-50 с ВоТК 21-1.55-8/1



В качестве встроенных датчиков для контроля состояния композиционных материалов



Эрбиевые волоконные усилители и широкополосные источники света





БЛАГОДАРИЮ
ЗА ВНИМАНИЕ!

