





## О КОМПАНИИ «МОНСОЛ РУС»

**ООО «МОНСОЛ РУС»** работает с 2008 года. Основной профиль компании – создание автоматизированных систем контроля физических параметров объектов под ключ.

С момента основания было выполнено более 120 проектов, 42 из которых – на объектах федерального значения.

За это время наша компания прошла большой путь от поставки оборудования до создания собственной команды, занимающейся проектированием и внедрением готовых систем мониторинга.

#### МОНСОЛ РУС имеет решения для всех основных областей промышленности:

- Объекты гражданского и промышленного строительства;
- Транспортная инфраструктура;
- Гидроэнергетика;
- Атомная промышленность;
- Энергетика и сети;
- Горно-шахтная промышленность;
- Судостроение и морская инфраструктура;
- Оборонно-промышленный комплекс;
- Авиационная техника;
- Наземная космическая инфраструктура;
- Аэрокосмическая промышленность;
- Нефтегазовая промышленность;
- Металлургия;
- Химическая промышленность;
- Целлюлозно-бумажная промышленность.

Мы следим за новыми технологиями, чтобы предлагать только лучшие решения в области мониторинга. Системы МОНСОЛ РУС полностью соответствуют определению «интеллектуальные» и учитывают все основные требования заказчика.

Среди наших партнёров ведущие поставщики измерительного оборудования: Fibsen (Россия), Smartec (Швейцария), Syscom (Швейцария), Roctest (Канада), Campbell Scientific (США), Micron Optics (США), FBG Korea (Корея), DAS (Корея), Ace Instruments (Корея), Sungjing Geotech (Корея).

**Наши клиенты:** инжиниринговые компании строительного сектора и энергетики, профильные проектные институты, компании авиационной и космической промышленности. научные организации. Системами мониторинга МОНСОЛ РУС оснащены объекты компаний: ГК Росатом, ПАО «Транснефть», ПАО «Русгидро», ПАО «Газпром», Москомспорт, АО «Атомстройэкспорт», АО «Институт Гидропроект» и многие другие.



# Решения ООО «МОНСОЛ РУС» - это автоматизированные программно-аппаратные комплексы, которые могут включать:

- датчики физических величин;
- регистраторы данных;
- промышленное серверное оборудование;
- ПО нижнего и верхнего уровня;
- коммуникации;
- сопутствующее оборудование.

Реализация решений осуществляется на базе классических (струнных, электрических, MEMS), волоконно-оптических датчиков и других систем. Датчики могут располагаться на поверхности, быть встроены в структуру объекта на этапах строительства, находиться во влажной среде и иных сложных условиях.

Программное обеспечение системы позволяет заказчику получать оперативную информацию о состоянии объекта с возможностью анализа коротких и длительных периодов времени. Доступ к информации может осуществляться удалённо и передаваться на внешние пульты аварийных служб.

В режиме реального времени наши автоматизированные системы контролируют множество параметров, в том числе напряжённо-деформированное состояние строительных конструкций, температуру, углыотклонения от оси нормали, виброакустический мониторинг, относительные перемещения, пьезометрические уровни, раскрытие трещин, что позволяет повысить эффективность работы промышленных объектов и предотвратить возникновение аварийных ситуаций.

### ПРЕИМУЩЕСТВА МОНСОЛ РУС:

- ✓ 10 лет на рынке;
- ✓ более 120 оснащенных объектов по всей России;
- 4 международных проекта;
- ✓ более 30 типов измерительного оборудования;
- ✓ инновационные и традиционные технологий мониторинга;
- собственный инженерный штат;
- ✓ современная приборная база и лабораторное оснащение;
- ✓ наличие сертификатов СРО, ISO;

Компания **ООО "МОНСОЛ РУС"** обладает всеми необходимыми компетенциями и ресурсами для выполнения полного цикла работ по созданию и внедрению автоматизированных систем мониторинга объектов.





# Волоконно-оптическое измерительное оборудование

Волоконно-оптическое оборудование — это точечные и распределённые датчики и приборы их опроса. Чувствительным элементом датчика является оптическое волокно. Сигнал передается по оптическому волокну с помощью светового импульса. Это позволяет волоконно-оптическим датчикам иметь ряд существенных преимуществ перед традиционными датчиками:

- небольшой размер и вес;
- возможность встраивания чувствительного элемента в структуру материала;
- пожаро- и взрывобезопасность;
- невосприимчивость к воздействию электромагнитных полей;
- высокая коррозионная, химическая и радиационная стойкость;
- высокая точность;
- возможность мультиплексирования (несколько сотен датчиков интегрируются с одним оптическим источником);
- возможность распределённых измерений;
- стабильная передача оптического сигнала на расстояние до 50 км от АРМ;
- высокая скорость реакции на изменение измеряемой величины;
- продолжительный срок службы (до 30 лет).

Эти и другие преимущества позволяют применять волоконно-оптическое оборудование в различных отраслях, где затруднено использование традиционного оборудования.









#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ДЕФОРМАЦИЙ

## Волоконно-оптический датчик деформации OS 3150

Производитель: Micron Optics

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1516 до 1588 <sup>1</sup>
Диапазон измерения деформации, мкм/м	±2500 ¹
Чувствительность, пм/мкм/м	~1,4
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-40 до +80
Длина базы, мм	75

<sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

## Волоконно-оптический датчик деформации OS 3155

Производитель: Micron Optics

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1516 до 1588 <sup>1</sup>
Диапазон измерения деформации, мкм/м	±2500
Чувствительность, пм/мкм/м	~1,2
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-40 до +80
Длина базы, мм	50

<sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

# Волоконно-оптический кабель-датчик деформации T1550

Производитель: FIBSEN Страна: Россия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диаметр, мм	2,0±0,1
Количество оптоволоконных брэгговских решеток, шт	16 ²
Расстояние между решетками, м	1 2
Ширина интервала длин волн одной решетки, нм	5
Максимальная деформация растяжения, мкм/м	10000
Максимальная продольная нагрузка, Н	200
Рабочий диапазон температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 2
Минимальный радиус изгиба, мм	500

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

### Датчик деформации поверхностный Т1050

Производитель: FIBSEN



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590¹
Диапазон измерения деформации, мкм/м	±1500 <sup>2</sup>
Точность измерения деформации, %	0,1
Диапазон рабочих температур, ${}^{\mathrm{o}}C$	от-60 до +85 <sup>2</sup>
Размеры, мм	Ø12x102 <sup>2</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ДЕФОРМАЦИЙ

Датчик деформации поверхностный со встроенной температурной компенсацией Т1050К

Производитель: FIBSEN

Страна: Россия



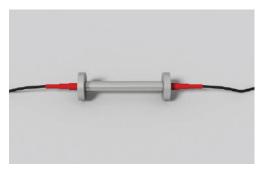
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 <sup>1</sup>
Диапазон измерения деформации, мкм/м	±1500 ²
Точность измерения деформации, %	0,1
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 ²
Температурное разрешение, °С	0,1
Точность измерения температуры <sup>о</sup> С	1
Размеры, мм	Ø14x118 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

# Датчик деформации закладной со встроенной температурной компенсацией T1070K

Производитель: FIBSEN



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих дли волн в нанометрах, нм	от 1510 до 1590 <sup>1</sup>
Диапазон измерения деформации, мкм/м	±1500 ²
Точность измерения деформации, %	0,1
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 <sup>2</sup>
Температурное разрешение, <sup>о</sup> С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	1
Размеры, мм	Ø33x110 <sup>2</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

### Датчик деформации закладной Т1070

Производитель: FIBSEN

Страна: Россия



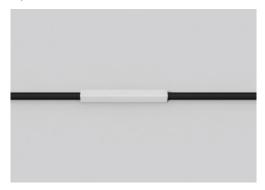
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих дли волн, нм	от 1510 до 1590 <sup>1</sup>
Диапазон измерения деформации, мкм/м	±1500 <sup>2</sup>
Точность измерения деформации, %	0,1
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 <sup>2</sup>
Размеры, мм	Ø33x110 <sup>2</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

# Датчик температуры керамический Т2030

Производитель: FIBSEN



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 <sup>1</sup>
Диапазон измерения температуры, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 ²
Температурное разрешение, <sup>о</sup> С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	0,5
Размеры, мм	40x4x4 <sup>2</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

# Датчик температуры поверхностный T2050

Производитель: FIBSEN

Страна: Россия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 ¹
Диапазон измерения температуры, °С	от-60 до +120 ²
Температурное разрешение, °С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	0,5 ²
Размеры, мм	Ø8x63 <sup>2</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

# Высокотемпературный датчик поверхностный T2055

Производитель: FIBSEN



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 ¹
Диапазон измерения температуры, °С	от-60 до +300 <sup>2</sup>
Температурное разрешение, <sup>о</sup> С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	0,5 ²
Размеры, мм	Ø14x100 ²

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

# Датчик давления/уровня со встроенной температурной компенсацией Т3050К

Производитель: FIBSEN

Страна: Россия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 <sup>1</sup>
Диапазон измерения давления, МПа	до 10 <sup>2</sup>
Точность измерения давления, %	0,25
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 <sup>2</sup>
Температурное разрешение, <sup>о</sup> С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	0,5
Размеры, мм	Ø40x137 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

Высокотемпературный датчик давления со встроенной температурной компенсацией Т3055К

Производитель: FIBSEN

Страна: Россия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 <sup>1</sup>
Диапазон измерения давления, Мпа	До 65 <sup>1</sup>
Точность измерения давления, %	0,25
Диапазон рабочих температур, °С	от-60 до +250 <sup>2</sup>
Температурное разрешение, °С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	0,5
Размеры, мм	Ø26х170 мм <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Датчик линейных перемещений со встроенной температурной компенсацией Т4050К

Производитель: FIBSEN Страна: Россия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 ¹
Диапазон измерения перемещения, мм	до 3501
Точность измерения перемещения, %	0,25
Разрешение измерения перемещения, %	0,05
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 ²
Температурное разрешение, °С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	0,5
Размеры, мм	280x20x25

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

# Волоконно-оптический длиннобазный датчик перемещения OS5500

Производитель: Micron Optics

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1516 до 1588 <sup>1</sup>
Диапазон измерения перемещения, мм	150; 300; 450¹
Нелинейность, %	менее 0,4
Разрешение измерения перемещения, %	0,02
Повторяемость, %	±0,05
Диапазон рабочих температур, °С	от-40 до +80
Температурная зависимость, %/°C	0,006
Размеры, мм	190x175x90
Индекс защиты оболочи	IP65

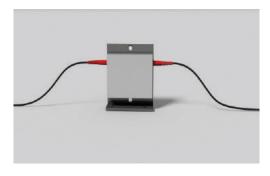
<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

Волоконно-оптический инклинометр со встроенной температурной компенсацией T6050K

Производитель: FIBSEN

Страна: Россия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1510 до 1590 <sup>1</sup>
Диапазон измерения угла отклонения, градус	±51
Точность измерения угла отклонения, %	не более 0,1
Разрешение измерения угла отклонения, %	не более 0,01
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85 2
Температурное разрешение, <sup>о</sup> С	0,1
Температурная точность, <sup>о</sup> С	1
Размеры, мм	97x32x106 <sup>2</sup>
Размеры	97x32x106 mm

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

# Волоконно-оптический инклинометр FBG-IN-320

Производитель: FBG Korea

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1511 до 1584 <sup>1</sup>
Диапазон измерения угла отклонения, градус	±10
Чувствительность, пм/градус	240
Разрешение измерения угла отклонения, %	±0,05
Точность измерения угла отклонения, %	±0,25
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-60 до +85

<sup>1</sup>Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Возможность изменения параметров по запросу

#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ УСКОРЕНИЯ И ВИБРАЦИИ

# Волоконно-оптический акселерометр OS7100

Производитель: Micron Optics

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 1516 до 1588 <sup>1</sup>
Стандартная чувствительность, пм/g	~16
Частотный диапазон, Гц	до 300
Резонансная частота установленного датчика, Гц	~700
Поперечная чувствительность	менее 5% от стандартной
Чувствительность к переходным температурам, м <sup>-2</sup> /°С	10,7 м
Диапазон рабочих температур, <sup>о</sup> С	от-40 до +80
Максимальная ударная нагрузка, g	100
Размеры, мм	38x9x19

#### 1 Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

#### РЕГИСТРАТОРЫ ДАННЫХ ДЛЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

Анализатор сигналов волоконно-оптических датчиков (интеррогатор) «Оникс»

Производитель: FIBSEN



FARAMETR	модель							
ПАРАМЕТР	P710	P715	P720	P730	P740	P745	P750	P760
Диапазон длин волн, нм	от 1527 до 1568			от 1510 до 1590				
Количество оптических каналов, шт	1	4	8	16	1	4	8	16
Частота опроса, Гц					2			
Точность, пм	±2							
Разрешение, пм		±0,5						
Динамический диапазон, дБ	50							
Тип оптического разъема		FC/APC						
Интерфейс		RS232, Ethernet						
Габариты, мм	482x473x89,2							
Рабочий диапазон температур, °С	от 0 до 50							
Напряжение питания, В	220							

# Распределенная система измерения температуры «Топаз» С400

Производитель: FIBSEN

Страна: Россия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Количество каналов, шт	1, 2, 4, 8
Максимальная длина линии измерения, км	4, 10, 15, 20
Диапазон измерения температуры, °С	от-60 до 500 <sup>1</sup>
Тип волокна, мкм	Многомодовое, 50/125
Пространственное разрешение, м	0,5
Пространственная точность, м	±0,25
Период опроса, с	3
Температурное разрешение, <sup>о</sup> С	0,1
Точность измерения температуры, <sup>о</sup> С	±0,5
Допустимая потеря сигнала в системе, Дб/ км	15
Рабочий диапазон температур, °С	от- 10 до +50
Рабочие интерфейсы	RS232, RS485, Ethernet
Габаритные размеры, мм	482x473x89,2

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Выбирается заказчиком в указанном диапазоне

### Распределённая система пожарной сигнализации «Топаз» B200

Производитель: FIBSEN



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Количество каналов, шт	1, 2, 4, 8
Максимальная длина линии измерения, км	2, 4, 10
Диапазон измерения температуры, °С	от-60 до +500 <sup>1</sup>
Тип волокна, мкм	Многомодовое, 50/125
Пространственное разрешение, м	0,5 или 1
Пространственная точность, м	±0,25
Период опроса, с	3
Температурное разрешение, <sup>о</sup> С	0,1
Точность измерения температуры	±0,5 °C
Рабочий диапазон температур, °C	от −10 до +50
Рабочие интерфейсы	RS232, RS485, Ethernet
Габаритные размеры, мм	482x473x89,2
Напряжение питания, В	от 9 до 36

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Выбирается заказчиком в указанном диапазоне



# Струнное и электрическое измерительное оборудование

Струнные и электрические датчики — работают на проверенных временем технологиях измерения. Наибольшее количество установок оборудования, для создания автоматизированных систем мониторинга конструкций, выполнено именно на струнном оборудовании.

Несмотря на то, что технологии уже много лет, традиционные датчики имеют свои преимущества:

- высокая частота сбора данных;
- невысокая стоимость;
- простота монтажа;
- большой ассортимент различных модификаций приборов;
- продолжительный срок службы (существуют объекты, на которых струнные датчики работают более 30 лет).

Помимо струнных и электрических датчиков, Монсол Рус предлагает датчики на основе MEMS, LVDT и т.д.















#### ДАТЧИКИ ДЕФОРМАЦИИ (ТЕНЗОМЕТРЫ)

## Струнный датчик деформации SJ-2000

Производитель: Sungjin Geotech

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, мкм/м	3600
Длина базы, мм	150
Чувствительность, мкм/м	0.3
Точность, %	±0.1 от полного диапазона
Коэффициент теплового расширения, мкм/°C	10.8
Рабочий диапазон температур, °C	от -30 до +80
Тип температурного датчика	Термистор 3 кОм
Точность измерения температуры, °С	±1
Степень защиты оболочки	IP68
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, высокоплотная эпоксидная смола
Вес, кг	0.18

## Закладной струнный датчик деформации SJ-2200

Производитель: Sungjin Geotech

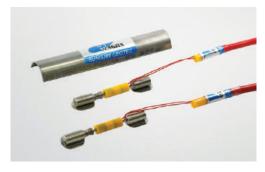


ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, мкм/м	3600
Длина базы, мм	153
Чувствительность, мкм/м	0.3
Точность, %	±0.1от полного диапазона
Коэффициент теплового расширения, мкм/°С	10,8
Рабочий диапазон температур, °C	от-30 до +80
Тип температурного датчика	Термистор 3 кОм
Точность измерения температуры, °C	±1
Степень защиты оболочки	IP68
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, высокоплотная эпоксидная смола
Вес, кг	0.18

# Малогабаритный струнный датчик деформации SJ-2100

Производитель: Sungjin Geotech

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ		
Диапазон измерения, мкм/м	2500		
Длины базы, мм	50.8		
Чувствительность, мкм/м	0.3		
Точность, %	±0.1 от полного диапазона		
Коэффициент теплового расширения, мкм/°С	11		
Рабочий диапазон температур, °C	от-30 до +80		
Тип температурного датчика	Термистор 3 кОм		
Точность измерения температуры, С	±1		
Степень защиты оболочки	IP68		
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, высокоплотная эпоксидная смола		
Вес, кг	0.1		

## Струнный датчик напряжения в арматуре серии SJ-7500

Производитель: Sungjin Geotech



TADAMETO.	модель				
ПАРАМЕТР	SJ-7513	SJ-7516	SJ-7519	SJ-7525	
Диаметр арматуры, мм	12.7 15.9		19.1	25.4	
Длина, мм		10	00		
Диапазон измерения, мкм/м		25	00		
Разрешение, МКМ/М	0.1				
Точность, %	±0.5 от полного диапазона				
Коэффициент температурного расширения, мкм/°С	11				
Рабочий диапазон температур, °C	от-20 до +80				
Тип температурного датчика	Термистор 3 кОм				
Точность измерения температуры, °C	±1				
Степень защиты оболочки	IP68				
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, высокоплотная эпоксидная смола				

### Струнные датчики перемещения (трещиномеры) серии SJ-3000

Производитель: Sungjin Geotech

Страна: Корея



ПАПАМЕТО	модель			
ПАРАМЕТР	SJ-3000	SJ-3010	SJ-3015	
Диапазон измерения, мм	50	100	150	
Разрешение, %	0.025 от полного диапазона			
Точность, %	±0.5 от полного диапазона			
Коэффициент температурного расширения, мкм/°С	11			
Рабочий диапазон температур, °C	от-40 до +80			
Тип температурного датчика	Термистор 3 кОм			
Точность измерения температуры, °C	±1			
Степень защиты оболочки	IP68			
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, высокоплотная эпоксидная смола			
Вес, кг	0.51			

# Потенциометрический датчик перемещения SJ-3300

Производитель: Sungjin Geotech



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, мм	0÷100÷300
Разрешение, мм	0.1
Точность, %	±0.1 от полного диапазона
Коэффициент температурного расширения, мкм/°С	400
Энергопотребление, Вт	от 0.6 до 4
Линейность, %	±1
Вес, кг	0.5

# Автоматизированный лазерный дальномер DLD-420

Производитель: DAS

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, м	от 0.05 до 80
Разрешение, мм	0.1
Точность, %	1 от показаний
Класс лазера	2
Мощность лазера, мВ	0.95
Выходной сигнал, мА	4-20
Протокол передачи данных	RS-485
Напряжение питания	от 10 до 30 В пост. тока
Энергопотребление, мА	<50
Степень защиты оболочки	IP65
Габаритные размеры, мм	48x26x16

#### ДАТЧИКИ И СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОСАДКИ (ЭКСТЕНЗОМЕТРЫ)

Многоточечная система измерения осадки модель 1680

Производитель: Ace Instruments Страна:Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, мм	100, 300 , 600
Разрешение, %	0.025 от полного диапазона
Точность, %	±0.1 от полного диапазона
Нелинейность, %	±0.5
Рабочий диапазон температур, °C	от-30 до +80
Материал корпуса	нерж. сталь, конструкционный пластик, ПВХ
Температурный датчик	NTC термистор (3 кОм)
Точность температурного датчика, °C	±0.5

#### ДАТЧИКИ И СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОСАДКИ (ЭКСТЕНЗОМЕТРЫ)

## Скважинный экстензометр модель 1380

Производитель: Ace Instruments

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, мм	50, 100
Разрешение, %	0.025 от полного диапазона
Точность, %	±0.1 от полного диапазона
Нелинейность, %	±0.5
Рабочий диапазон температур, °C	от-30 до +80
Материал корпуса	нерж. сталь
Температурный датчик	NTC термистор (3 кОм)
Точность температурного датчика, °C	±0.5
Количество измерительных точек	от 1 до 6
Степень защиты оболочки	IP68
Материалы	измерительный элемент — нерж. сталь; соединительные трубки — стекловолокно ø6 мм/ нерж. сталь Ø7 мм; защитные трубки — полиамид Ø10 мм
Bec	измерительный оголовок — 5 кг; соединительные трубки — 0.15 кг/м; гидравлический анкер — 0.25 мм

# Цифровой ленточный экстензометр CONVEX-D

Производитель: Roctest

Страна: Канада



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ		
Диапазон измерения, м	20, 30		
Разрешение, мм	0.01		
Повторяемость, мм	±0.1		
Рабочий диапазон температур, °C	от 0 до +40		

# Датчик давления в грунте SJ-8000

Производитель: Sungjin Geotech

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, кПА	70, 170, 350, 700, 1000, 2000, 3000, 5000, 7000
Разрешение, %	0.025 от полного диапазона
Точность, %	±1 от полного диапазона
Рабочий диапазон температур, °C	от-40 до +80
Материал корпуса	нерж. сталь
Температурный датчик	NTC термистор (3 кОм)
Точность температурного датчика, °С	±1
Диаметр пластины, мм	2

# Струнные датчики силы для больших значений нагрузок VH

Производитель: Roctest

Страна: Канада



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон, кН	500, 1000, 1500, 1800, 2500, 5000, 10 000, 15 000
Точность, %	±0.5
Разрешение, %	0.025
Допустимая перегрузка, %	150
Датчики	от 1 до 6 струнных датчиков
Рабочая температура, °C	От -40 до +80
Кабель	4 или 9 витых пар

#### ДАТЧИКИ СИЛЫ И ДАВЛЕНИЯ В ГРУНТЕ (ДИНАМОМЕТРЫ, МЕСЗДОЗЫ)

### Струнные датчики силы SJ-50/100/130/150

Производитель: Sungjin Geotech

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	МОДЕЛЬ				
HAPAMETP	SJ-50	SJ-100	SJ-130	SJ-150	
Диапазон измерения, кН	500	1000	1300	1500	
Максимальная нагрузка, %	150 от полного диапазона				
Разрешение, %	0.01 от полного диапазона				
Точность, %	±0.1 от полного диапазона				
Площадь рабочей поверхности, мм²	80.11 80.49			19	
Рабочий диапазон температур, °C	от-29 до +80				
Коэффициент температурного расширения, мкм/°С	10.8				
Материал корпуса	хром-ванадиевый сплав				
Температурный датчик	NTC термистор (3 кОм)				
Точность температурного датчика, °C	±1				
Диапазон измерения температурного датчика, °C	от-40 до +80				

# Датчик давления в грунте серии 19XX

Производитель: Ace Instruments



ПАРАМЕТР	модель					
ПАРАМЕТР	1910	1910 1911 1920		1921	1940	1930
Диапазон измерения, МПа		до 7		до 2		
Разрешение, %		0.0	025 от полн	ого диапазо	на	
Точность, %		±0.1		±0.5		
Нелинейность, %		±0.5		±1		
Предельное значение давления, %	150 от полного диапазона					
Рабочий диапазон температур, °C	от-30 до +70					
Материал корпуса	нерж. сталь					
Температурный датчик	NTC термистор (3 кОм)					
Точность температурного датчика, °С	±0.5					
Рабочая жидкость	5	этиленгликоль		ма	сло	_
Габаритные размеры	ø230x550 (Д) мм	ø150x550 (Д) мм	Ø230x182 (B) мм	Ø150x182 (B) мм	ø50x500 (Д) мм	ø114x26 (В) мм

### Наклономер серии CUBE

Производитель: DAS

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Количество осей измерения	1 (X); 2 (X, Y)
Диапазон измерения, градус	±3; ±5; ±10; ±15
Точность, % от диапазона измерения	±0.5
Выходной сигнал для датчиков с выходом по напряжению, В пост. тока	±2
Выходной сигнал для датчиков с выходом по току, мА	4÷20
Напряжение электропитания для датчиков с выходом по напряжению, В пост. тока	24
Напряжение электропитания для датчиков с выходом по току, В пост. тока	12
Максимальная потребляемая мощность, мВт	75
Рабчий диапазон температур, °C	от-25 до +85
Габаритные размеры, мм	65x65x55
Вес, кг	0.6

# Балочный наклономер SJ-6000

Производитель: Sungjin Geotech



ПАРАМЕТР	МОДЕЛЬ			
ПАРАМЕТР	SJ-6000S	SJ-6000D		
Количество осей измерения	Одна (Х)	Две (Х, Ү)		
Диапазон измерения, градус	±5			
Разрешение, градус	0.00028 (0.005 mm/m)			
Точность, %	±0.1			
Рабочий диапазон температур, °C	от-20 до +50			
Материал корпуса	Нерж. сталь			
Габаритные размеры, мм	40x40x500 40x40x1000 40x40x2000			

# Многоточечный скважинный инклинометр модель 4490

Производитель: ACE Instruments

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Количество осей измерения	1 (X), 2 (X, Y)
Диапзаон измерения, градус	±10; ±30;
Разрешение, градус	0.0028
Точность, %	±0.1 от полного диапазона
Нелинейность, %	±0.5 от полного диапазона
Напряжение питания	±12 В пост. тока
Выходной сигнал	± 5 В пост. тока
Рабочий диапазон температур, °C	от-10 до +60
Длина базы, м	1;2;3
Степень защиты оболочки	IP68
Bec	датчик — 1 кг; направляющие ролики — 0.4 кг; удлинительная трубка — 0.7 кг/м; соединительная муфта- 0,15 кг
Материал корпуса	нерж. сталь

# Портативная инклинометрическая система PROFIL

Производитель: Roctest

Страна: Канада



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Количество осей измерения	2 (X, Y)
Длина кабеля, м	30; 50; 75; 100
Длина базы датчика, мм	500
Диапазон измерения, градус	±30
Разрешение, мм	0.005
Повторяемость, градус	±0.003
Рабчий диапазон температур, °C	от-20 до +70
Материал корпуса	Нерж. сталь

### Прямой и обратный отвес RXTX

Производитель: Roctest

Страна: Канада



#### ПАРАМЕТР ЗНАЧЕНИЕ 3 (Х, Ү, Z-опционально) Количество осей измерения Дипазон измерения, мм 50x50x25 CCD-матрица Тип чувствительного элемента Разрешение, мкм 7.5 Точность, мм ±0.05 Емкость ПЗУ 370 показаний Коммуникационные порты RS-232C, V.24 9600 Макс. скорость передачи данных, бит/с Макс. энергопотребление, Вт 9 Рабчий диапазон температур, °C от-10 до +40 Макс. отн. влажность, % 95 без конденсации 360x380x130 Габаритные размеры, мм Вес, кг 10

# Прямой и обратный отвес серии 8XXX

Производитель: Ace Instruments



HADAMETD		МОДЕЛЬ		
ПАРАМЕТР	HAPAMETP		8200 (ИНВЕРТИРОВАННЫЙ)	
Ручное	Диапазон, мм		75 (X, Y)	
, устройство	Разрешение, мм	0,1		
считывание показаний	Точность, мм		±0,1	
маятника (8100М)	Используемый датчик	Лазернь	ій ПЗС-датчик	
	Диапазон, мм	±2	25 (X, Y)	
	Разрешение, мм		0,01	
Автоматическое устройство	Точность, мм	±0,1		
считывания	Связь, мА	RS-485		
показаний маятника	Аналоговый вход	4-20		
	Питание	85 ~220 перем. тока или 24 В пост. тока		
	Габариты, мм	308×303×145		
	Размер проволоки, мм	Проволока из нер	жавеющей стали Ø1,6	
		1) Узел анкерный опор	1) Поплавковый узел	
		2) Груз	2) Резервуар с поплавками	
	Аксессуары	3) Масляный	3) Анкер опорной рамы	
		резервуар	4) Замоноличиваемый анкер	

### ДАТЧИКИ УСКОРЕНИЯ И ВИБРАЦИИ (АКСЕЛЕРОМЕТРЫ)

# Система сейсмомониторинга зданий MR2002BMS

Производитель: Roctest

Страна: Канада



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ		
ВСТРОЕННЫ	Й АКСЕЛЕРОМЕТР MS2002+		
Диапазон измерения, g	±1; ±2; ±5;		
Динамический диапазон	>84 дБ (от 0 до 50 Гц)		
Частотный диапазон	линейный, от 0 до 150 Гц (точность ±1%)		
Поперечная чувствительность, B/g	0.030		
Нелинейность, % от полного диапазона	<0.5		
Выходное напряжение, В	2.5 ±2 0 ±2		
Ударостойкость	6000 g, до 0.5 c		
Вибростойкость	20 g (случайная частота от 20 до 500 Гц, 30 мин.)		
Выходной сигнал при 0 g, В	2.5		
Типичный уровень шума, мкВ/УГц	10		
Температурная чувствительность, ppm/°C	<400		
Энергопотребление	6 мА при 5 B; 4 мА при-5 B		
PETI	ИСТРАТОР ДАННЫХ		
Принцип работы	Линейный следящий и запоминающий аналогово- цифровой преобраователь, аналоговая фильтрация		
Разрешение, бит	16		
Количество каналов	3 (X, Y, Z)		
Частота регистрации	200 семплов в секунду на канал		
Динамический диапазон, дБ	96		
Внутреннее питание	свинцово-кислотная аккумуляторная батарея на 7 Ач		
Внешнее питание	от 9 до 36 В пост. тока, внешний выпрямитель тока 90-24 В; 50/60 Гц		
Рабчий диапазон температур, °C	от-30 до +70		
Энергопотребление	100 мА при 12 В		
Автономность	примерно 48 ч от внутренней батареи		
ФИЗИ	ЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ		
Рабочий диапазон температур, °C	от-20 до +50		
Материал корпуса	нерж. сталь		
Габаритные размеры, мм	267x255x131		
Вес, кг	7		
Степень защиты оболочки	IP67		

### Aкселерометр MSENS-AC

Производитель: DAS



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, g	±2;±4;±8
Температурный дрифт	±0.1 mg/°C в диапазоне от 0 до +70°C
Разрешение, mg	1
Поперечная чувствительность, %	±5
Нелинейность, % от полного диапазона	±0.2
Частотный диапазон, Гц	до 100
Тип аналогового выхода	по напряжению, по току
Тип цифрового выхода	RS-485
Скорость передачи данных, бит/с	115200
Рабочий дипазон температур, °C	от-20 до +85
Удароустойчивость	10000 g при 0.1 мс
Напряжение питания, В пост. тока	от 10 до 30
Энергопотребление, мА	60
Габаритные размеры, мм	24x50x30
Вес, кг	0.068

### ■ Акселерометр MS2002+

Производитель: Syscom

Страна: Швейцария



ПАРАМЕТР	МОДЕЛЬ		
ПАРАМЕТР	УНИПОЛЯРНЫЙ MS2002+	БИПОЛЯРНЫЙ MS2002+	
Диапазон измерения, g	±1	±1; ±2; ±10	
Чувствительность	2 B/g, ±400 ppm/°C	2 B/g; 1 B/g; 0.2 B/g, ±400 ppm/°C	
Напряжение питания	+12 B (+10%/-30%)	±5 B (±5%)	
Энергопотребление	6 мА при 12 В	6 мА при 5 В, 4 мА при -5 В	
Выходное напряжение, В	2.5 ±2	0 ±2	
Гистерезис	отсутствует		
Шум, мкВ/√Гц	18		
Ударостойкость	6000 g, до 0.5 c		
Вибростойкость, д	20 (случайная частота от 20 до 500 Гц, 30 мин.)		
Рабчий диапазон температур, °C	от-30 до	+70	
Поперечная чувствительность, B/g	0.030	)	
Ориентация установки	горизонтальная (пол) или	вертикальная (стена)	
Нелинейность	<0.8% от полног	о диапазона	
Линейная частотная характеристика	от 0 до 150 Гц (то	очность ±1%)	
Динамический диапазон	>84 дБ (от 0 до 50 Гц)		
Материал корпуса	алюминий		
Степень защиты оболочки	IP65		
Габаритные размеры (ШхДхВ), мм	80x75x57		
Вес, кг	0.5 кг		

### Велосиметр MS2003+

Производитель: Syscom

Страна: Швейцария



	МОДЕЛЬ			
ПАРАМЕТР	0ДН00СЕВОЙ MS2003+	TPEXOCEBOЙ MS2003+		
Диапазон измерения	от ±11.4 см/с (f>9 Гц) до	±1.2 см/с (f=1 Гц)		
Чувствительность	0.39 В/см/с (пр	и 16 Гц)		
Частотный диапазон, Гц	от 1 до 3	50		
Динамический диапазон, дБ	>130			
Напряжение питания, В	±5			
Энергопотребление	<10 мА (на канал)			
Выходное напряжение, В	0±4.5 B			
Рабочий диапазон температур, °C	от-30 до +	-60		
Материал корпуса	алюминий			
Степень защиты оболочки	IP65			
Габаритные размеры, мм	80x75x57 122x120x80			
Вес, кг	0.45 1.55			

#### ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ И УРОВНЯ ВОДЫ (ПЬЕЗОМЕТРЫ)

## Индикатор уровня воды SJ-41XX

Производитель: Sungjin Geotec

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	МОДЕЛЬ		
HAPAMETP	SJ-4100	SJ-4110	
Длина кабеля, м	50	100	
Габаритные размеры датчика (диаметр х длина), мм	м Ø19x180		
Шаг градуировки кабеля, мм	1		

## Струнный пьезометр серии 15XX

Производитель: Ace Instruments



ПАРАМЕТР	модель						
HAPAMETP	1510	1520	1530	1540	1500S	1515	1500US
Диапазон измерения, МПа		Λο /				0,1; 0,15; 0,2	0,35; 0,7
Максимальное давление		1	50% от по	олного ди	апазона		
Разрешение		0.	025% от г	олного д	иапазона	a a	
Точность		±	0.1% от п	олного ди	иапазона		
Нелинейность		±0.5% от полного диапазона					
Рабочий диапазон температур, °C	от-30 до +70						
Тип температурного датчика			Терм	истор 3 к	Ом		
Точность измерения температуры, °C	±0.5						
Диаметр пор фильтра, мкм				70			
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, высокоплотная эпоксидная смола				ола		
Фильтр	стандартный: нерж. сталь, диаметр пор 50 мкм опциональный: керамика, диаметр пор 1 мкм						
Вес, кг	0.15	0.8	0.2	0.2	0.15	0.2	0.15

### Струнный пьезометр серии SJ-4000

Производитель: Sungjin Geotec

Страна: Корея



ПАРАМЕТР	МОДЕЛЬ				
HAPAMETP	SJ-4000	SJ-4010	SJ-4015	SJ-4020	
Диапазон измерения, кПа	350	700	1050	1400	
Максимальное давление, % от полного диапазона	150				
Разрешение, % от полного диапазона	0.025				
Точность, % от полного диапазона	±0.1				
Рабочий диапазон температур, °С	от-40 до +80				
Тип температурного датчика		Термистор	3 кОм		
Точность измерения температуры, °С		±1			
Диаметр пор фильтра, мкм	70				
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, высокоплотная эпоксидная смола			ная	
Габаритные размеры (длина х диаметр), мм	133x19.1				

# Погружные пьезометры серии CP

Производитель: Roctest

Страна: Канада



ПАРАМЕТР	модель			
HAFAMEIF	CP1	CP15		
Материал	Пористый пластик			
Диаметр пор фильтра, мкм	50			
Длина, мм	350	300; 600		
Диаметр, мм	33	38		
Типы адаптеров для соединения с трубками	для соединения с трубками Ø19 мм	для соединения с трубками Ø19 и Ø25 мм		

#### ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

## **Д**атчик температуры ТН

Производитель: Roctest Страна: Канада



	МОДЕЛЬ				
ПАРАМЕТР	TH-T	TH-PT100 (КЛАСС A)	TH-TC (TИП T)		
Датчик	термистор 3 кОм	резистор 100 кОм	термопара		
Диапазон измерения, ⁰С	от-50 до +150	от-200 до +600	от-60 до +400		
Разрешение, градус	0.1	зависит от регистратора	0.1		
Точность, %	±0.5	±0.15 при 0°С	±0.1		
Габариты (диаметр х длина), мм	16x51				

### Термокоса CS225

Производитель: Campbell Scientific Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения температуры, °С	от-35 до +50
Максимальный безопасный диапазон температур, °C	от-50 до +100
Точность, градус (в диапазоне от 0 до +50°C)	±0.2
Максимальная глубина погружения, м	15.24
Габариты датчика (диаметр х длина), мм	8x104
Максимальная длина кабеля, м	стандартная: 305 опционально: 762

### Погодная станция WXT520

Производитель: Vaisala Страна: Финляндия



## Осадкомер с электроподогревом 52202

Производитель: R. M. Young Company Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
ОБЩИЕ ПА	РАМЕТРЫ
Напряжение питания, В пост. тока	от 5 до 30
Максимальное энергопотребление, мА	3
Протокол передачи данных	SDI-12
Рабочий диапазон температур, °C	от-52 до +60
Габариты (диаметр х высота), мм	115x238
Вес, г	650
ТЕМПЕРАТУР	А ВОЗДУХА
Диапазон измерения, °C	от-52 до +60
Разрешение, °C	0.1
Точность, °С	±0.3
АТМОСФЕРНО	Е ДАВЛЕНИЕ
Диапазон измерения, кПа	от 60 до 110
Разрешение, Па	10
Точность	50 Па (от 0 до 30°C)
ОТНОСИТЕЛЬНА	100 Па (от-52 до +60 °C)
Диапазон измерения, %	от 0 до 100
Разрешение, %	0.1
Точность	±3% (от 0 до 90%)
	±5% (от 90 до 100%)
СКОРОСТ	
Диапазон измерения, м/с	от 0 до 60
Разрешение, м/с	0.1 ±3% (от 0 до 35 м/c)
Точность	±5% (от 36 до 60 м/с)
Время отклика, с	0.25
НАПРАВЛЕН	ІИЕ ВЕТРА
Диапазон измерения, градус	от 0 до 360
Разрешение, градус	1
Точность, градус	±3
Время отклика, с	0.25
OCĄ	цки
Площадь сбора, см²	60
Диапазон измерения, мм/ч	от 0 до 200
Разрешение, мм/ч	0.01
Точность, %	5

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Точность	2% до 25 мм 3% до 50 мм
Разрешение, мм	0.1
Рабочий диапазон температур, ⁰С (с подогревом)	от-20 до +50
Рабочий диапазон отн. влажности, %	от 0 до 100
Энергопотребление нагревателя, В при 24 В перем тока	18
Поддерживаемая термостатом температура, °C	10±3
Площадь сбора, см²	200
Диаметр воронки, см	16
Габаритные размеры (диаметр х высота), см	18.5x30
Вес, кг	1.16

#### МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

# Комбинированный датчик скорости и направления ветра 05103

Производитель: R. M. Young Company

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	
ОБЩИЕ ХАРАКТКРИСТИКИ		
Рабочий диапазон температур, °C	от-50 до +50	
Внутренний диаметр монтажного крепления, мм	34	
Диаметр пропеллера, мм	180	
Общая высота, мм	370	
Общая длина, мм	550	
Вес, кг	3	
СКОРОСТЬ ВЕТРА		
Диапазон измерения, м/с	от 0 до 100	
Точность, м/с	±0.3	
Выходной сигнал	переменное напряжение (3 импульса за оборот); 90 Гц (1800 об/мин) = 8.8 м/с	
НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА		
Диапазон измерения, градус	от 0 до 360	
Точность, градус	±3	
Выходной сигнал	ток постоянного напряжения с потенциометра 10 кОм	

# Датчик температуры и относительной влажности воздуха CS215

Производитель: Campbell Scientific

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Протокол передачи данных	SDI-12
Материал корпуса	анодированный алюминий
Степень защиты оболочки	IP65
Напряжение питания, В пост. тока	12
Quantagarna 6 sauce 11 A	120 (пассивный)
Энергопотребление, мА	1.7 (активный)
Рабочий диапазон температур, °C	от-40 до +70
Диаметр, см	1.2÷1.8
Длина, см	18
Bec, r	150
ОТНОСИТЕЛЬН	НАЯ ВЛАЖНОСТЬ
Диапазон измерения, % (от-20 до +60°C)	от 0 до 100
Разрешение, %	0.03
Точность, %	±2 (от 10 до 90%) ±4 (от 0 до 100%)
Время отклика, с	<20
ТЕМП	ЕРАТУРА
Диапазон измерения, °C	от-40 до +70
Разрешение, °C	0.01
Точность	±0.3° (при +25°C) ±0.4° (от +5 до +40°C) ±0.9° (от-40 до +70°C)
Время отклика, с	<120

# Датчик фактической погоды и видимости CS125

Производитель: Campbell Scientific

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Минимальная определяемая дальность видимости, м	10
Максимальная определяемая дальность видимости, км	75
Разрешение, м	1
Точность, %	±2
Нижний порог детектирования осадков, мм/ч	0.05
Рабочий диапазон температур, °C	от - 25 до +60 (стандартный)
	от - 40 до +70 (расширенный)
Рабочий диапазон отн. влажности, %	от 0 до 100
Максимальная рабочая скорость ветра, м/с	60
Степень защиты оболочки	IP66
Крепление	зажим из нерж. стали для труб диаметром от 32 до 52.5 мм
Габаритные размеры, мм	540x640x246
Вес, кг	3
Электропитание сенсоров, В пост. тока	от 7 до 30
Электропитание нагревателей корпуса, В пост. или перем. тока	24
Энергопотребление нагревателей корпуса, Вт	2 x 30
Энергопотребление нагревателей линз, Вт	2 x 0.6
Протоколы передачи данных	RS232 или RS485
Скорость передачи данных, бит/с	от 1200 до 115200
Выходные аварийные сигналы	от 0 до 5 В, 32 мА (макс.)

# Датчик солнечной радиации CS300

Производитель: Apogee Instruments



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измеряемых длин волн, нм	от 360 до 1120
Диапазон измерения радиации, Вт/м²	от 0 до 1750
Абсолютная точность, % от полной дневной радиации	±5
Чувствительность	5 BT/M <sup>2</sup> ×1/MB
Косинусный отклик, %	±5
	±2 при зенитном угле 45°
Температурный отклик, (от 5 до 40°C)	<1
Время отклика, мс	<1
Рабочий диапазон температур, °C	от 40 до +70
Рабочий диапазон отн. влажности, %	от 0 до 100
Выходной сигнал	0.2 MB/BT × 1/M <sup>2</sup>
Габаритные размеры (диаметр х высота), мм	24x25
Вес, г	65

# Датчик атмосферного давления CS106

Производитель: Vaisala Страна: Финляндия



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерения, кПа	от 50 до 110
	±30 Па (при +25°C)
Точность	±60 Па (от 0 до +40°С) ±100 Па (от-20 до +45°С) ±150 Па (от-40 до +65°С)
Линейность, Па	±25
Гистерезис, Па	±3
Повторяемость, Па	±15
Напряжение питания, В пост. тока	от 10 до 30
Энергопотребление, мА	1 (пассивный) 4 (активный)
Время отклика, мс	500
Рабочий диапазон температур, °C	от-40 до +60
Габаритные размеры, мм	68x97x28
Вес, г	90

## РЕГИСТРАТОРЫ ДАННЫХ (ДАТАЛОГГЕРЫ)

# Регистратор данных CR1000

Производитель: Campbell Scientific



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Максимальная частота опроса, Гц	100
Аналоговые входы (SE1-SE16 или DIFF1-IFF8)	8 дифференциальных (DIFF) или 16 несимметричных (SE) каналов с индивидуальной настройкой. Расширение каналов выполняется с помощью аналоговых мультиплексоров.
Количество счетчиков импульсов, шт	2
Напряжение переключаемых каналов питания, В	3
Количество переключаемых каналов 12 В	1
Диапазон входного напряжения, В пост. тока	±5
Точность аналоговых входов	±(0.06% от показаний + смещение) в диапазон от 0 до +40 °C
Аналоговое разрешение, мВ	0.33
Разрядность АЦП, бит	13
Электропитание, В пост. тока	от 9.6 до 16
Рабочий диапазон температур	от-25 до +50 °C (стандартный) от-55 до +85 °C (расширенный)
Энергопотребление в пассивном режиме (12 В), мА	<1
Энергопотребление в активном режиме (12 В), мА	<28
Поддерживаемые протоколы	PakBus, Modbus, DNP3, FTP, HTTP, XML, POP3, SMTP, Telnet, NTCIP, NTP, SDI-12, SDM
Цифровые порты	ПОРТЫ RS-232: DCE 9-ріп: для подключения компьютеров или модемов, которые не производит компания Campbell Scientific. COM1 до COM4: независимые пары Тх/Rx на контрольных портах (без изоляции); ПОРТ CS I/O: Интерфейс с телекоммуникационным периферийными устройствами производства Campbell Scientific. SDI-12: Цифровые контрольные порты: один порт поддерживает до 10 датчиков SDI-12. ПЕРИФЕРИЙНЫЙ ПОРТ
Габаритные размеры, мм	239x102x61
Вес, кг	1.0

# ■ Регистратор данных СR6

Производитель: Campbell Scientific

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Параметры ЦПУ	разрядность 32 бит, тактовая частота 100 МГц
Внутренняя память	4 мб SRAM для хранения данных, 1 мб для микропрограммы, 6 мб для ОС
Внешняя память	разъем micro USB для карт памяти объемом до 16 мб
Коммуникационные разъемы	USB micro В для подключения к ПК 10/100 Ethernet RJ-45 для подключения по локальной сети порт CS I/O для подключения модемов и дисплеев Campbell Scientific порт CPI для подключения дополнительных распределенных модулей (CDM)
Максимальная аналоговая точность	±(0.04% от показаний + 2 мВ), от 0 до +40 °C
Рабочий диапазон температур	от-40 до +70 °C (стандартный) от-55 до +85 °C (расширенный, недоступен для модификаций с wi-fi и радиомодулями)
Габаритные размеры, мм	203x102x61
Вес, кг	0.42
Количество каналов	12 универсальных (U) разъемов
Модификация CR6-WIFI	
Поддерживаемые технологии	802.11 b/g/n, WPA/WPA2-Personal, WPA/WPA2-Enterprise Security WEP
Частота, ГГц	2.4
Энергопотребление	режим клиента: 7 мА в простое, 70 мА передача данных режим точки доступа: 62 мА в простое, 65 мА передача данных режим сна (программное отключение): <0.1 мА

# ■ Регистратор данных CR9000X

Производитель: Campbell Scientific



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Максимальная частота опроса, кГц	100
Аналоговые входы	28 несимметричных или 14 дифференциальных в модулях CR9050, CR9051E и CR9055E
Разъемы счетчиков импульсов	12 шт в модуле CR9071
Разъемы переключаемого питания	10 B в модуле CR9060
Непрерывные аналоговые выходы	6 шт в модуле CR9060
Цифровые порты	1 SDM и 8 портов выхода в модуле CR9060 или 16 портов ввода-вывода в модуле CR9071
Коммуникационные разъемы	CS I/O, RS-232, 10 baseT/100 baseT
Переключаемый разъем 12 В, шт	1
Диапазон входного напряжения, В пост. тока	±5 с модулями CR9050 и CR9051E ±50 с модулем CR9055(E) ±60 с модулем CR9058E
Аналоговая точность, % от показаний	±0.07 в диапазоне от-25° до +50°C
Аналоговое разрешение, мкВ	1.6
Разрядность АЦП, бит	16
Рабочий диапазон температур, °C	от-25 до +50 (стандартный) от-40 до +70
Внутренняя память	128 кб для программы, 128 мб для хранения данных
Напряжение питания, В пост. тока	от 9.6 до 16
Энергопотребление, мА	от 750 до 1000 (обработка) от 750 до 4000 (аналоговые считывания)
Поддерживаемые протоколы	SDM
Габаритные размеры, мм	457x349x229
Вес (с модулями), кг	19.1

## РЕГИСТРАТОРЫ ДАННЫХ (ДАТАЛОГГЕРЫ)

# Регистратор данных CR310

Производитель: Campbell Scientific

Страна: США



# Портативный регистратор данных для струнных датчиков VWANALYZER

Производитель: Campbell Scientific



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
цпу	ARM Cortex M4, тактовая частота 144 МГц
Внутренняя память	30 мб SRAM для хранения данных, 80 мб для микропрограммы, 2 мб для ОС
Коммуникационные разъемы	USB micro В для подключения к ПК 10/100 Ethernet RJ-45 для подключения по локальной сети порт RS232 для подключений датчиков и дополнительных модулей
Разъемы питания датчиков	один переключаемый 12 В разъем (SW12V) для питания датчиков или коммуникационных устройств, 1100 mA при 20°C
	два разъема постоянного напряжения (VX1, VX2) от 0.15 до 5 В
Максимальная аналоговая точность	±(0.04% от показаний + 6 мВ), от 0 до +40 °C
Максимальное разрешение	0.23 мкВ (диапазон ±34 мВ, дифференциальные измерения)
Рабочий диапазон температур, °C	от-40 до +70
Энергопотребление, мА	передача данных: 45 режим ожидания: от 1.5 до 12
Габаритные размеры, мм	162x76x57
Вес, кг	0.29
Разъемы подключения датчиков	Разъем: 6 универсальных входных разъемов (SE1-SE6)
МОДИФИКАЦИЯ CR310-WIFI	
Поддерживаемые технологии	IEEE 802.11 b/g/n, IEEE 802.11d/e/i, 802.1X, WEP, WPA/WPA2-Personal и Enterprise
Скорость передачи данных	802.11b: до 11 мбит/с 802.11g: до 54 мбит/с 802.11n: до 72 мбит/с
Частота, ГГц	2.4
Дополнительное энергопотребление	режим клиента: 7 мА в простое, 70 мА передача данных режим точки доступа: 62 мА в простое, 65 мА передача данных режим сна (программное отключение): <0.1 мА
Вес. г	306

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Встроенная память	80 MB USB memory (PDF, CSV, VWA, and other files)
Количество каналов	1 канал (струнный датчик и термистор)
Диапазон частот подключаемых струнных датчиков, Гц	от 300 до 6500
Точность измерений показаний струнных датчиков, %	±0,005
Питание возбуждения струны, В	2,5,12
Технология опроса	VSPECT
Точность измерений показаний термисторов, %	±0,15
Рабочий диапазон температур, °C	от-20 до +70
Тип АКБ, время работы	5 батареек АА, 20 часов непрерывной работы
Интерфейс подключения к ПК	USB Mini B
Степень защиты	IP62
Габаритные размеры, мм	200x100x58
Вес, кг	0.34

# Модуль динамического опроса струнных датчиков CDM-VW305

Производитель: Campbell Scientific Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Частота опроса, Гц	25, 50, 100
Скорость передачи данных	регулируемая, от 24 кбит/с до 1 Мбит/с
Входное сопротивление, кОм	5
Диапазон возбуждающего напряжения, В	от 0 до ±3
Разрешение возбуждающего напряжения, мВ	26
Разрешение измерения резонансной частоты при различных частотах опроса, Гц	$   \begin{array}{r}     1 - 0.005 \\     20 - 0.008 \\     50 - 0.015 \\     100 - 0.035   \end{array} $
Точность измерения	±(0.005% от показаний + разрешение)
Диапазон измеряемых резонансных частот в зависимости от частоты опроса, Гц	20 — от 290 до 6000 50 — от 290 до 6000 100 — от 580 до 6000
Напряжение питания, В пост. тока	от 9.6 до 32
Энергопотребление, мА (при 12 В)	190
Габаритные размеры, мм	203x127x51

# Источник бесперебойного питания для регистраторов данных PS150

Производитель: Campbell Scientific



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Источники питания	переменного тока — от 18 до 24 В (внутреннее ограничение 1.2 А) постоянного тока — от 16 до 40 В (внутреннее ограничение 0.85 А) солнечные панели — от 15 до 40 В пост. тока, макс. сила тока — 4 А
Энергопотребление	160 мА при 13.7 В пост. тока (источник питания не подлючен) 930 мА при входящем питании 30 В (пост. или перем, батарея не подключена)
Выходные разъемы питания	нерегулируемый ток 12 В от аккумуляторной батареи (предохранители на 4.65 A)
Рабочий диапазон температур, °C	от-40 до +60
Габаритные размеры, мм	193x76x106

# ДОПОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕГИСТРАТОРОВ ДАННЫХ

# Клавиатура с дисплеем CR1000KD

Производитель: Campbell Scientific

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Экран	8 строк, 21 символ, 64x128 пикс.
Клавиатура, символов	16
Энергопотребление, мА	7 (без подсветки 100 (с подсветкой)
Рабочий диапазон температур, °C	от-25 до +50
Габаритные размеры, мм	10,2x15,2x1,5
Bec	272 г

# Интерфейс Ethernet NL121

Производитель: Campbell Scientific



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Порт подключения	40-пиновый «peripherial port»
Характеристики Ethernet	10/100 Mbps, auto-detect 10BaseT/100Base-TX, full/ half duplex, IEEE 802.3, auto MDI/MDI-X
Питание	12 В, через «peripherial port»
Энергопотребление, мА	55
Рабочий диапазон температур, °C	от-40 до +70
Габаритные размеры, мм	10,2x6,4x2,8
Вес, г	66,62

# Терминал для подключения датчиков с выходом по току CURS100

Производитель: Campbell Scientific Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Сопротивление шунтирующего резистора, Ом	100
Погрешность, % (при 25 °C)	0.01
Энергопотребление, Вт	0.25
Габаритные размеры, мм	15x15x27
Вес, г	6

# Терминал для подключения платиновых термосопротивлений 4WPB100

Производитель: Campbell Scientific Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Сопротивление дополняющего резистора, Ом	100
Погрешность, % (при 25 °C)	0.01
Энергопотребление, Вт	0.25
Габаритные размеры, мм	15x15x27
Вес, г	6

# ДОПОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕГИСТРАТОРОВ ДАННЫХ

# Мультиплексор АМ16/32В

Производитель: Campbell Scientific

Страна: США



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Электропитание, В пост. тока	нерегулированное, от 9.6 до 16
Минимальная ширина тактового импульса, мс	1
Максимальное время срабатывания реле, мс	20
Режим работы реле	перекидные контакты
Начальное сопротивление срабатывания реле, Ом	0.1
Максимальный ток переключения, мА	500
Максимальное напряжение переключения, В пост. тока	50
Наработка на отказ, млн. переключений	50
Рабчий диапазон температур, °C	от-25 до +50 (стандартный) от-55 до +85 (расширенный)
Энергопотребление в пассивном режиме, мА	<210
вергопотребление в активном режиме 6 мА (режим 2x32) 11 мА (режим 4x16)	
Габаритные размеры, мм	238x102x51
Вес, кг	0.68

# Интерфейс для подключения струнных датчиков AVW200

Производитель: Campbell Scientific



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ		
Аналоговые вводы	2 дифференциальных (V+ и V-) для считывания струнного сигнала 2 несимметричных (Т+ и Т-) для считывания сопротивления термистора		
Контрольные разъемы	3 разъема (С1 — С3): С1 — коммуникационный разъем SDI-12 С1, С2 — управление мультиплексором		
Коммуникационный разъем для регистратора данных	RS-232		
Разрешение измерений	0.001 Гц (диапазон напряжений ±250 мВ; диапазон температур от-55 до +85°C)		
Точность измерений	±0.0013% от показаний (диапазон напряжений ±250 мb диапазон температур от-55 до +85°C)		
Диапазон входного напряжения, мВ (дифференциальное)	±250		
Скорость передачи данных, кбит/с	Настраиваемая, от 1200 до 38.4		
Память	128 или 512 кб ОЗУ 2 Мб флеш-памяти для ОС		
Напряжение питания, В пост. тока	от 9.6 до 16		
Энергопотребление, мА	пассивный режим: 0.3 передача данных по RS-232: 6 измерения: 25		
Габаритные размеры, мм	216x112x318		
Вес, кг	0.43		

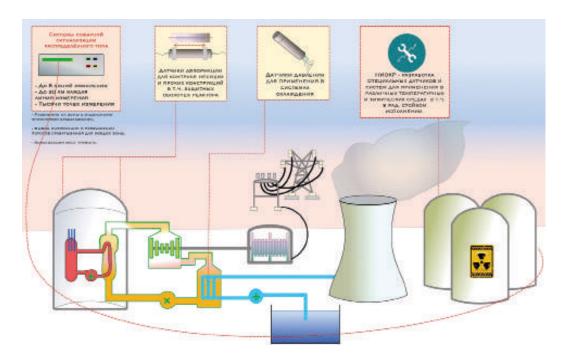




# ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Объекты гражданского и промышленного строительства;
- Транспортная инфраструктура;
- Гидроэнергетика;
- Атомная промышленность;
- Энергетика и сети;
- Горно-шахтная промышленность;
- Судостроение и морская инфраструктура;
- Оборонно-промышленный комплекс;
- Авиационная техника;
- Наземная космическая инфраструктура;
- Аэрокосмическая промышленность;
- Нефтегазовая промышленность;
- Металлургия;
- Химическая промышленность;
- Целлюлозно-бумажная промышленность.

# МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



## Объекты мониторинга:

- атомные электростанции и другие ядерные установки;
- хранилища ядерных отходов;
- турбины реакторов.

# Решения МОНСОЛ РУС:

- Система контроля НДС защитной оболочки АЭС (струнные или волоконно-оптические датчики);
- Система температурного контроля контура реактора ("Оникс", "Топаз" С400);
- Система контроля давления пара в охладителе;
- Система виброакустического мониторинга и охраны периметра;
- Автоматизированная система пожарной сигнализации "Топаз" B200;
- Мониторинг хранилищ отходов ядерного топлива (ХОЯТ);

#### Возможности систем:

- получение информации о техническом состоянии объекта в режиме реального времени;
- предупреждение возникновения аварийных ситуаций;
- оперативное информирование персонала и оповещение дежурно-диспетчерской службы в случае возникновения неполадок;
- снижение расходов на ремонт и восстановление строений, дорогостоящего оборудования, благодаря своевременной диагностике появившихся дефектов.

#### Состав систем:

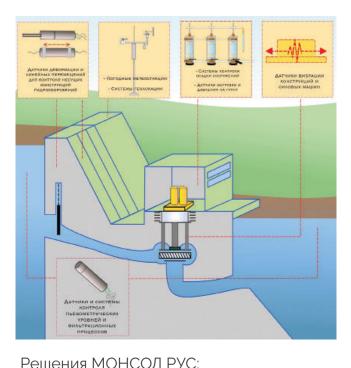
- ✓ датчики и измерительные системы;
- ✓ автоматизированная аппаратура опроса;
- ✓ коммуникации (кабельные линии, беспроводная связь);
- рабочие станции и серверное оборудование для анализа и хранения данных;
- ✓ ПО нижнего и верхнего уровня;
- ✓ системы геолокации и метеорологические станции.

# Принцип работы:

Системы состоят из первичных преобразователей физических величин (датчиков) и вторичных преобразователей (регистраторов данных). Сигнал от датчиков по линиям связи передается на регистраторы данных, где данные сохраняются, обрабатываются и передаются в базу данных. Измерения проводятся автоматически с необходимой периодичностью вплоть до опроса в режиме реального времени.

Системы могут быть созданы как на основе традиционных датчиков (струнные, МЭМС) так и на волоконно-оптических датчиках (волоконные брэгговсие решетки ВБР, распределённые системы измерения температуры DTS, виброакустические системы DAS).

# МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ



- Автоматизированная система мониторинга общего технического состояния гидросооружений;
- Контроль пьезометрических уровней и фильтрационных процессов;
- Мониторинг силовых машин (износ);
- Системы предупреждения пожаров;
- Охрана периметра.

## Объекты мониторинга:

- плотины;
- здания гидроэлектростанций;
- водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения;
- тоннели;
- каналы, шлюзы;
- пьезометрические системы;
- силовые агрегаты;
- периметры;
- фундаменты

- контроль физических параметров состояния объектов в режиме реального времени;
- предупреждение аварий на объектах ГТС и техногенных катастроф;
- оперативное информирование персонала и оповещение дежурно-диспетчерской службы в случае возникновения неполадок;
- снижение затрат на ремонт объектов ГТС, благодаря своевременной диагностики дефектов;
- сбор и хранение информации для анализа и статистики.

- ✓ датчики и измерительные системы;
- ✓ автоматизированная аппаратура опроса;
- коммуникации (кабельные линии, беспроводная связь);
- рабочие станции и серверное оборудование для анализа и хранения данных;
- ПО нижнего и верхнего уровня;
- системы геолокации и метеорологические станции.

## Модификации систем:

- создание систем на основе волоконной оптики и проверенных классических технологий;
- разработка новых датчиков (отечественное производство);
- создание полностью готовых решений в области мониторинга от проектирования и подбора оборудования до монтажа систем и пуско-наладочных работ.

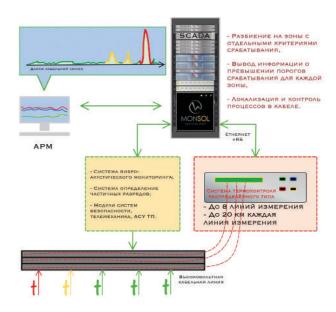
## Принцип работы:

Системы состоят из первичных преобразователей физических величин (датчиков) и вторичных преобразователей (регистраторов данных). Сигнал от датчиков по линиям связи передается на регистраторы данных, где данные сохраняются, обрабатываются и передаются в базу данных. Измерения проводятся автоматически с необходимой периодичностью вплоть до опроса в режиме реального времени.

Системы могут быть созданы как на основе традиционных датчиков (струнные, МЭМС) так и на волоконно-

оптических датчиках (волоконные брэгговсие решетки ВБР, распределённые системы измерения температуры DTS, виброакустические системы DAS).

# МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ



### Решения МОНСОЛ РУС:

- Автоматизированная система термоконтроля распределённого типа «Топаз» С400;
- Виброакустический мониторинг силовых кабелей;
- Система обнаружения и контроля частичных разрядов;
- Комплексная автоматизированная система мониторинга контроля силовых кабелей (ДТС, виброакустика, частичные разряды);
- Мониторинг температуры трансформаторов и силовых машин.

## Объекты мониторинга:

- кабельные линии высоковольтных подстанций;
- трансформаторы;
- силовые машины;

- оценка состояния объекта мониторинга в режиме реального времени;
- разбиение объекта на отдельные участки контроля и установка порогов срабатывания для каждого участка в отдельности;
- определения развития дефектов (механических повреждений, мест перегрева, обрыва кабельных линий);
- своевременное информирование персонала и оповещение дежурно-диспетчерской службы в случае возникновения неполадок;
- предотвращение аварий на объектах электроэнергетики;
- снижение расходов на ремонт и восстановление строений, дорогостоящего оборудования, благодаря своевременной диагностике появившихся дефектов.

- датчики и измерительные системы;
- рабочие станции и серверное оборудование для анализа и хранения данных;
- √ ПО нижнего и верхнего уровня;

## Модификации систем:

- интеграция в ваши системы или создание решений под ключ;
- разработка систем под конкретные условия объекта (использование датчиков различных производителей);
- ОЕМ производство (отечественное производство).

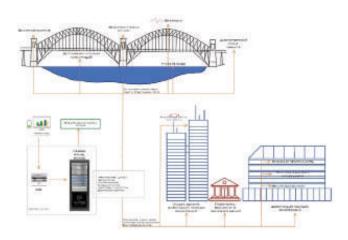
## Принцип работы:

Системы состоят из первичных преобразователей физических величин (датчиков) и вторичных преобразователей (регистраторов данных). Сигнал от датчиков по линиям связи передается на регистраторы данных, где данные сохраняются, обрабатываются и передаются в базу данных. Измерения проводятся автоматически с необходимой периодичностью вплоть до опроса в режиме реального времени.

Системы могут быть созданы как на основе традиционных датчиков (струнные, МЭМС) так и на волоконно-

оптических датчиках (волоконные брэгговсие решетки ВБР, распределённые системы измерения температуры DTS, виброакустические системы DAS).

# МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



### Решения МОНСОЛ РУС:

- Автоматизированная система мониторинга инженерных конструкций (СМИК);
- Геотехнический мониторинг объектов (измерение деформации, линейных перемещений, вибрации, определение угловых перемещений, движение грунта, осадка объектов);
- Мониторинг температуры (точечный и распределённого типа в том числе для закладки в бетон и грунт);
- Автоматизированная системы предупреждения пожаров;
- Охрана периметра;
- Контроль давления в системах и общий уровень воды;
- Мониторинг коммуникаций ЖКХ;
- Объединение различных систем в единый комплекс СМИС.

## Объекты мониторинга:

- высотные здания;
- промышленные сооружения;
- исторические здания;
- мосты, эстакады;
- тоннели;
- плотины:
- фундаменты;
- коллекторы, канализация;
- периметры объектов.

- контроль технического состояния объекта в режиме реального времени;
- предупреждение возникновения аварийных ситуаций;
- оперативное информирование персонала и оповещение дежурно-диспетчерской службы в случае возникновения неполадок;
- снижение расходов на ремонт и восстановление строений, дорогостоящего оборудования, благодаря своевременной диагностике появившихся дефектов.

- ✓ датчики и измерительные системы;
- ✓ автоматизированная аппаратура опроса;
- коммуникации (кабельные линии, беспроводная связь);
- ✓ рабочие станции и серверное оборудование для анализа и хранения данных;
- ✓ ПО нижнего и верхнего уровня;
- подсистемы (видеонаблюдение, сигнализации и т.д.);
- ✓ системы геолокации и метеорологические станции.

## Модификации систем:

- создание систем на основе струнных датчиков или волоконно-оптической технологии (в зависимости от проекта);
- разработка систем под конкретные условия объекта (использование датчиков различных производителей);
- создание решений под ключ;

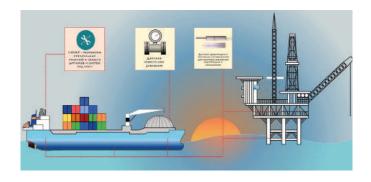
# Принцип работы:

Системы состоят из первичных преобразователей физических величин (датчиков) и вторичных преобразователей (регистраторов данных). Сигнал от датчиков по линиям связи передается на регистраторы данных, где данные сохраняются, обрабатываются и передаются в базу данных. Измерения проводятся автоматически с необходимой периодичностью вплоть до опроса в режиме реального времени.

Системы могут быть созданы как на основе традиционных датчиков (струнные, МЭМС) так и на волоконно-

оптических датчиках (волоконные брэгговсие решетки ВБР, распределённые системы измерения температуры DTS, виброакустические системы DAS).

# МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ



## Объекты мониторинга:

- морские и речные суда;
- морские платформы;
- причалы для нефтебаз и нефтехранилищ;
- инфраструктура акватории (доки, портовые сооружения, щлюзы и др.).

#### Решения МОНСОЛ РУС:

- Мониторинг физических параметров корпуса судна и агрегатов судна (изменение деформации, температуры, давления);
- Геотехнический мониторинг инфраструктуры на территории акватории;
- Системы пожарного оповещения для инфраструктуры акватории;
- Системы охраны прилегающей к акватории территории;
- Оснащение метеорологическими станциями;
- Система контроля закрытия шлюзов и задвижек;
- Проведение совместных НИОКР для разработки новых решений в области судостроения.

- высокая эффективность и точность системы в обнаружении дефектов.
- анализ событий в режиме реального времени;
- сбор статистической информации;
- оперативное информирование персонала и оповещение дежурно-диспетчерской службы в случае возникновения неполадок.

- Датчики и измерительные системы,
- ✓ Автоматизированная аппаратура опроса,
- ✓ Коммуникации и ПО,
- Системы геолокации и метеорологические станции.

## Модификации систем:

- создание систем на основе классических, волоконнооптических технологий или гибрид (в зависимости от проекта);
- разработка систем под конкретные условия объекта (использование датчиков различных производителей);
- создание DATA-центров (серверное оборудование);
- возможность дооснащения существующей системы или разработка готового решения под ключ.

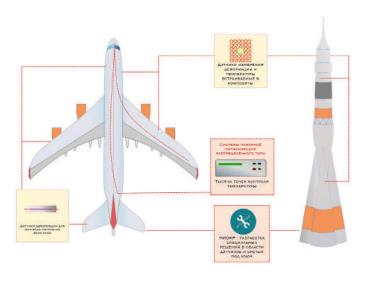
## Принцип работы:

Системы состоят из первичных преобразователей физических величин (датчиков) и вторичных преобразователей (регистраторов данных). Сигнал от датчиков по линиям связи передается на регистраторы данных, где данные сохраняются, обрабатываются и передаются в базу данных. Измерения проводятся автоматически с необходимой периодичностью вплоть до опроса в режиме реального времени.

Системы могут быть созданы как на основе традиционных датчиков (струнные, MЭМС) так и на волоконно-

оптических датчиках (волоконные брэгговсие решетки ВБР, распределённые системы измерения температуры DTS, виброакустические системы DAS).

# МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОРПУСОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ И МОРСКИХ СУДОВ



# Объекты мониторинга:

- воздушные, водные наземные транспортные средства;
- военные транспортные средства;
- объекты транспортной инфраструктуры.

### Назначение системы:

- Контроль деформации и нагрузки в корпусе технического транспортного средства, его отдельных узлов, композитных материалов;
- Мониторинг температуры активных узлов в том числе двигателей;
- Контроль давления в системах подачи и перелива жидкостей;
- Предупреждение пожаров на транспортных средствах и объектах инфраструктуры.

- оценка состояния транспортных технических средств в режиме реального времени;
- накопление статистической информации для анализа состояния объекта при длительной эксплуатации;
- высокая эффективность и точность системы в обнаружении дефектов.

- ✓ датчики и измерительные системы,
- ✓ автоматизированная аппаратура опроса,
- ✓ коммуникации и ПО.

## Модификации систем:

- разработка систем под конкретные условия объекта (использование датчиков различных производителей);
- создание новых решений или проведение совместных НИОКР (отечественное производство);
- разработка систем на основе волоконной оптики и классических технологий (в зависимости от проекта);
- создание систем под ключ;

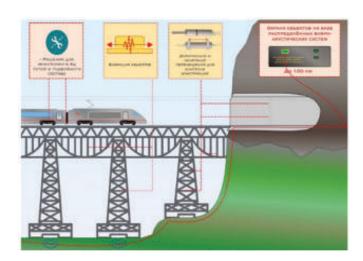
# Принцип работы:

Системы состоят из первичных преобразователей физических величин (датчиков) и вторичных преобразователей (регистраторов данных). Сигнал от датчиков по линиям связи передается на регистраторы данных, где данные сохраняются, обрабатываются и передаются в базу данных. Измерения проводятся автоматически с необходимой периодичностью вплоть до опроса в режиме реального времени.

Системы могут быть созданы как на основе традиционных датчиков (струнные, МЭМС) так и на волоконно-

оптических датчиках (волоконные брэгговсие решетки ВБР, распределённые системы измерения температуры DTS, виброакустические системы DAS).

# МОНИТОРИНГ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЛЕТЕЙ И ИНФРАСТРУКТУРЫ



## Объекты мониторинга:

- Тоннели, мосты;
- Железнодорожный транспорт;
- Метрополитен;
- Объекты инфраструктуры (здания, сооружения);
- Железнодорожные пути.

### Решения МОНСОЛ РУС:

- Геотехнический мониторинг инфраструктуры (контроль деформации, перемещения, вибрации, изменения углов наклона);
- Системы пожарного оповещения для ж/д инфраструктуры и метрополитена;
- Виброакустическая системы охраны стратегических объектов ж/д инфраструктуры (мосты, тоннели и др.);
- Проведение совместных НИОКР для разработки новых решений в отрасли железнодорожного транспорта.

- контроль технического состояния объекта в режиме реального времени;
- предупреждение возникновения аварийных ситуаций;
- оперативное информирование персонала и оповещение дежурно-диспетчерской службы в случае возникновения неполадок;
- снижение расходов на ремонт и восстановление конструкций, благодаря своевременной диагностике появившихся дефектов.

- ✓ Датчики и измерительные системы,
- ✓ Автоматизированная аппаратура опроса,
- ✓ Коммуникации и ПО.

## Модификации систем:

- Создание систем на основе классических, волоконно-оптических технологий или гибрид (в зависимости от проекта);
- Разработка систем под конкретные условия объекта (использование датчиков различных производителей);
- Создание серверов, вычислительных станции;
- Возможность дооснащения существующей системы или разработка готового решения под ключ.

# Принцип работы:

Системы состоят из первичных преобразователей физических величин (датчиков) и вторичных преобразователей (регистраторов данных). Сигнал от датчиков по линиям связи передается на регистраторы данных, где данные сохраняются, обрабатываются и передаются в базу данных. Измерения проводятся автоматически с необходимой периодичностью вплоть до опроса в режиме реального времени.

ПЕРИОД РАБОТЫ	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	КОМПАНИЯ ЗАКАЗЧИК	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
2009 г.	Установка системы мониторинга на мост через р. Ангара: струнные и тензометрический датчики деформации, сейсмо- датчики, автоматизированная система сбора и передачи дан- ных по радиоканалу	ИрГУПС, г. Иркутск	Roctest, Canada Campbell Scientific, USA BARTEC-SYSCOM, Switzerland	Объекты транс- портного строи- тельства
2009 г.	Разработка программного обеспечения, поставка и выполнение работ по установке оборудования на участке железнодорожного пути для движения высокоскоростных электропоездов (Новгородская область, участок 3,5 км)	Институт Полимеров, г Санкт петербург	Roctest, Canada Campbell Scientific, USA	Геотехнические объекты транспортного строительства
2010- 2012 г.	Поставка и выполнение работ по установке систем мониторинга несущих конструкций с подготовкой расчетов и разработкой проектного решения на объектах подведомственных Москомспорту. Количество оснащенных объектов 82.	Диаформ, г. Москва	Campbell Scientific, USA	Промышленные и гражданские сооружения
2010 г.	Проектирование автоматизированной системы мониторинга состояния фундаментов, монтажные работы по установке и конфигурированию системы мониторинга торгово-развлекательного комплекса в городе Домодедово	ТРЦ "Домодедово", г. Домодедово МО	Roctest, Canada Campbell Scientific, USA	Геотехнические сооружения, Промышленные и гражданские сооружения
2010-2011 г.	Создание учебно-испытательной лаборатории ФГОУ ВПО «ПГУПС» кафедра "Мосты" г. Санкт-Петербург (120 датчиков)	ПГУПС, г. Санкт пе- тербург	Campbell Scientific, USA Bridge Diagnostics, USA	НИР и машино- строение
2012 г.	Поставка измерительного оборудования для системы сейсмо- защиты Курской АЭС	ООО «Атомсей- смоизыскания» г. Москва	SYSCOM, Switzerland	Атомные соору- жения
2012 г.	Поставка активной волоконно-оптической системы распределенного контроля температуры DTS для мониторинга фильтрации плотины	АО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева»	Smartec, Switzerland	Гидротехнические сооружения
2012-2013 г.	Созданию системы комплексного контроля, прогнозирования и управления состоянием природно-техногенной среды Северного широтного хода Дальневосточной железной дороги (г. Тында, Амурская область)	ДВГУПС, г. Хабаровск	Roctest, Canada Campbell Scientific, USA	Геотехнические объекты транспортного строительства
2013г-2014 г.	Участие в научно-исследовательской работе «Модернизация и развитие программно-технических средств мониторинга безопасности гидротехнических сооружений ОАО «РусГидро»	Русгидро, НИИЭС, г. Москва	OOO «Атомсейсмоизыскания» г. Москва	НИР и машино- строение
2012 г.	Разработка стенда «Адаптивные системы мониторинга» для МГСУ	МГСУ, г. Москва	Campbell Scientific, USA	НИР и машино- строение
2014 г.	Поставка измерительного оборудования для системы монито- ринга сейсмической активности морской буровой платформы проекта Сахалин-2	Йокогава Электрик, Сахалин	SYSCOM, Switzerland	Нефть и газ
2014 г.	. Создание автоматизированной системы мониторинга геодинамической безопасности Северо-Муйского тоннеля (оптоволоконная система измерения деформации)	ИрГУПС, г. Иркутск	Micron Optics, USA	Объекты транспортного строительства, Геотехнические объекты
2015 г.	Разработка и шефмонтаж автоматизированной системы мониторинга динамических характеристик многоквартирного дома по адресу: г. Сочи, Курортный проспект 108/6	Геосмарт, г. Челябинск	SYSCOM, Switzerland	Промышленные и гражданские сооружения
2015 г.	Поставка контрольно-измерительной аппаратуры для русловой земляной плотины Нижне-Бурейской ГЭС	Трест Гидромон- таж, Амурская область	BARTEC-SYSCOM, Switzerland	Гидротехнические сооружения

ПЕРИОД РАБОТЫ	краткое описание	КОМПАНИЯ ЗАКАЗЧИК	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
2015- 2016 r.	Разработка и монтаж автоматизированной системы оценки технического состояния объектов нефтепровода после сейсмического воздействия НПС 21 «Сковородино». В состав системы входят волоконно-оптические датчики деформации, наклономеры, акселерометры)	Диаформ, г. Москва	Micron Optics, USA SYSCOM, Switzerland DAS, Korea	Нефть и газ
2015 г.	Внедрение автоматизированной системы мониторинга деформационного состояния несущих конструкций на объекте «Лахта-Центр» в г. Санкт-Петербурге. В состав системы входит более 50 регистраторов данных и более 200 дополнительных модулей.	Содис, г. Москва	Campbell Scientific, USA	Промышленные и гражданские сооружения
2016 г.	Поставка измерительного оборудования для системы мониторинга колонн главной арены стадиона Лужники г. Москва	Содис, г. Москва	Campbell Scientific, USA Slope Indicator, USA	Промышленные и гражданские сооружения
2016 г.	Оснащение измерительным оборудованием системы мониторинга напряженно деформированного состояния Березовской ГРЭС	Содис, г. Москва	Campbell Scientific, USA	Тепловые станции
2016г.	Поставка измерительной системы для исследования свойств композитных материалов	OOO «Apec»	FISO, France	НИР, машиностро- ение
2016 г.	Поставка измерительного оборудования для системы контроля напряженно-деформированного состояния защитной оболочки Курской АЭС	Филакс, г. Москва	Campbell Scientific, USA SungJin, Korea Roctest, Canada	Атомные соору- жения
2017 г.	Создание автоматизированной системы мониторинга деформационного состояния несущих конструкций главного павильона «Сфера» выставочного комплекса "ЭКСПО-2017"	Казмониторинг Солюшинс, г Астана, РК	Campbell Scientific, USA SungJin, Korea DAS, Korea	Промышленные и гражданские сооружения
2017 г.	Оснащение системой контроля напряженно-деформированного состояния защитной оболочки строящейся АЭС Руппур (Бангладеш)	Филакс, г. Москва	Campbell Scientific, USA SungJin, Korea Roctest, Canada	Атомные соору- жения
2017 г.	Внедрение системы сигнализации протечек турбинных водоводов на Саяно-Шушенской ГЭС	Русгидро, НИИЭС, г. Москва	Micron Optics, USA	Гидротехнические сооружения
2017 г.	Поставка и шефмонтаж оборудования для пьезометрических скважин на плотине Нижегородской ГЭС. В состав системы входит ~400 волоконно-оптических датчиков давления воды	Геостройпроект, г. Нижний Новгород	FIBSEN, Россия	Гидротехнические сооружения
2017 г.	Поставка и установка оборудования для системы мониторинга несущих конструкций волейбольной арены в г. Грозный	Ланит, г. Грозный	DAS, Korea SungJin, Korea Campbell Scientific, USA	Промышленные и гражданские сооружения
2017 г.	Поставка оборудования монтаж и пуско-наладка автомати- зированной системы опроса волоконно-оптической КИА на Гунибской ГЭС. В состав системы входят волоконно-оптические датчики линейных перемещений температуры, давления/ уровня	ВНИИГ, Санкт-Петербург	FIBSEN, Россия	Гидротехнические сооружения



124527 г. Москва, Зеленоград, корпус 836 Тел.: +7 (495) 640 90 77, E-mail: <u>info@monsol.ru</u>

www.monsol.ru