



Датчик системы измерения смещений обделки тоннеля



Ниже продемонстрирована типовая установка системы измерения смещений обделки тоннеля с системой регистраторов данных flexDAQ RST

Система мониторинга профиля для бетонных сегментов тоннелей представляет собой серию наклономеров, закрепленных на стене тоннеля на каждом железобетонном сегменте, установленный в виде тоннельной обделки с помощью буровой тоннелепроходческой машины (далее - БТМ). Система основана на гипотезе, что каждый бетонный сегмент является жестким твердым телом и что сплошное кольцо деформируется путем вращения отдельных сегментов по отношению друг к другу, а точками вращения являются контактные поверхности между смежными сегментами. Это предположение считается приемлемым проектировщиками тоннелей и оно достаточно близко к реальности, однако следует проводить контрольные проверки с использованием традиционных измерений сходимости или других методов геодезических работ, чтобы подтвердить его обоснованность для каждого отдельного случая. Данная система мониторинга профиля с использованием наклономеров представляет собой упрощенную версию системы измерения смещений обделки тоннеля (см. руководство по эксплуатации), и ее основным преимуществом является то, что она может быть развернута в стесненном рабочем пространстве, доступном вокруг БТМ, тогда как систему мониторинга профиля тоннелей будет гораздо сложнее установить в той же ситуации для контроля деформации. Для обеспечения измерений смещений в режиме реального времени и создания графического представления о смещениях обделки тоннеля служат система регистрации данных и программное обеспечение Geoviewer (см. отдельное руководство пользователя).

Система измерения смещений обделки состоит из серии высокоточных цифровых шинных наклономеров, прикрепленных к каждому из бетонных сегментов сегментного кольца, включая и опорный сегмент. Каждый наклономер установлен на опорную плиту, это позволяет устанавливать вертикальную ось наклономера так, что она будет соответствующим образом ориентированной при установке на бетонном сегменте. Пространственное смещение бетонных сегментов приводит к изменению показаний наклономера. Система регистратора данных автоматически осуществляет сбор данных и передает их на компьютер либо в режиме реального времени, либо посредством периодической передачи данных вручную с использованием портативного компьютера или запоминающего устройства. Затем компьютер анализирует данные и вычисляет профиль смещения.

Доступны и разомкнутые и замкнутые системы управления. Метод управления замкнутым контуром аналогичен традиционным методам исследования, в то время как в методе управления открытым контуром система должна быть привязана к определенной точке размещения.

> УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

В ходе строительства контролировать сходимость сегментов сборного бетона в тоннелях, устанавливаемых БТМ.

Мониторинг тоннельной деформации, возникающего из-за близлежащих строительных работ.

Мониторинг длительной деформации и производительности существующих тоннелей.



Датчик системы измерения смещений обделки тоннеля



СВОЙСТВА	
Конструкция с очень низким профилем, подходящая для установки в стесненном рабочем пространстве, доступном вокруг БТМ.	Наклонометры могут быть периодически свободно перераспределены для слежения за развитием обделки тоннеля.
Нет помех, препятствующих передаче информации по каналам связи	Максимальная точность системы
Интегральная переходная молниезащита.	Невосприимчивость к проблемам, связанным с плотностью воздуха, присущим оптическим системам.
Совместимость с программным обеспечением GeoViewer в масштабе времени, близкому к реальному, с графическим дисплеем и системой аварийной сигнализации. Встроенные разъемы для подключения механического ленточного экстензометра с целью проверки работы и помощи при первоначальной установке и вводе в эксплуатацию.	
Встроенные электронные устройства минимизируют проблемы с электрическими помехами и позволяют калибровать наклономер независимо от влияния длины кабеля. Длина кабеля может быть изменена без влияния на калибровку датчика.	
Система цифровой шины: одиночный кабель, подключенный от одного наклономера к другому, для упрощения установки и снижения стоимости.	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ + ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

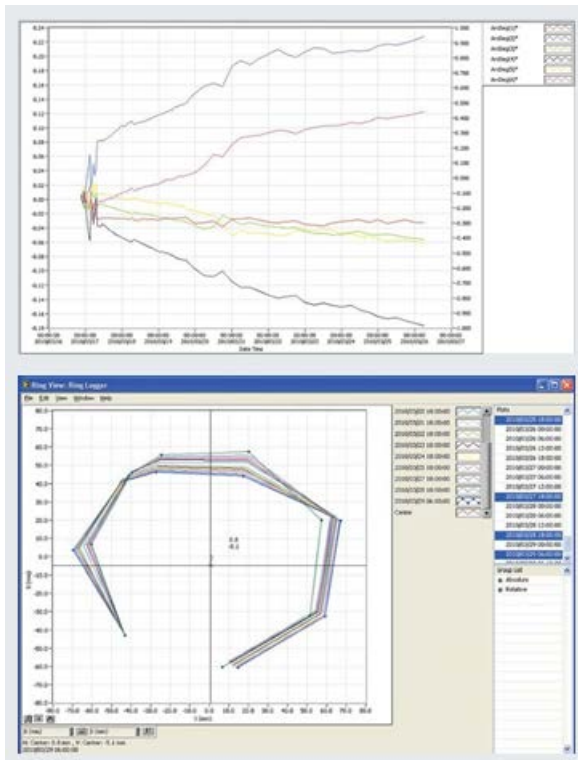
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Параметр наклономера	Характеристики
Диапазон	±15° (другие диапазоны под заказ)
Разрешение	±2 (±0.0006°) (0.01 мм/м)
Нелинейность	±0.01 25% от изм. диапазона (±0.002°) (0.03 мм/м)
Воспроизводимость	±0.01 25% от изм. диапазона (±0.002°) (0.03 мм/м)
Точность системы	1 мм (типичное значение сходимости)
Датчик	Одноосевой МЭМС (Микроэлектромеханическая система) Акселерометр (прибор для измерения ускорения) с шиной передачи данных
Рабочая температура	От -40 до 85°C (от -40 до 185°F)

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ
Компоновка наклономера
Одиночный соединительный кабель между наклономерами и регистратором данных
Зажимы на каждом наклономере для легкой сборки и установки
Установочный штифт, поставляемый с разъемным соединителем ленточного экстензометра
Система регистраторов данных
Программное обеспечение GeoViewer
Руководство пользователя

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА	
ПАРАМЕТР	МОДЕЛЬ
Микроэлектромеханический наклономер для бетонных сегментов: - Кабель для организации шины	ICTCCST
22 AWG 4- жильный кабель в полиуретановой оболочке	EL380004
Детализированный чертеж поперечного сечения с расположением оборудования.	
План расположения оборудования, и места установки считывателя.	
Разомкнутые и замкнутые системы управления	
Считыватели & Регистраторы данных	
Высокопрочный полевой считыватель PC2	IC32000-AR2-RSTS
Программное обеспечение GeoViewer	ELGL5000
Система регистрации данных flexDAQ	



Датчик системы измерения смещений обделки тоннеля



В зависимости от конкретной заявки, зависящей от местных условий, программа GeoViewer компании RST настраивается как на английском, так и на любом другом языке пользователя. GeoViewer позволяет пользователю извлечь данные из регистратора и обработать их в масштабе времени, близкому к реальному.

Координаты XY и данные о смещении для каждого конкретного сегмента вычисляются и отображаются в различных графиках и диаграммах или представляются в виде изображения туннеля в формате 3D. В данном программном обеспечении деформация может быть анимирована, разделена на временные интервалы или повернута по мере необходимости. Исходное изображение туннеля может быть наложено на данные после деформации, чтобы показать смещение, произошедшее с течением времени. GeoViewer будет автоматически осуществлять сбор и обработку данных в масштабе времени, близкому к реальному, для актуализации рабочего экрана.

Предусмотрены функции аварийной сигнализации с программируемыми пользователем порогами скорости / величины. Формат программы позволяет импортировать данные во внешние программы из системы программного обеспечения для дальнейшего анализа, или экспортировать изображения формата JPEG в Интернет. Поддерживаются операционные системы Windows™ XP и Vista. (Доступна бесплатная демонстрационная программа, пожалуйста, обратитесь в RST за подробной информацией).