1-, 2- и 6-канальный регистратор данных для струнных датчиков G7

ТИП ПРОДУКТА:
СБОР ДАННЫХ







Регистраторы данных для струнных датчиков G7 с 1-, 2- и 6-канальной конфигурацией автоматизируют сбор данных с таких приборов, как пьезометры, датчики нагрузки, тензометры и датчики давления, обеспечивая беспроводную передачу данных в системы мониторинга.

Устройство оснащено встроенными датчиками окружающей среды для оптимизации процесса сбора данных (например, барометром для компенсации атмосферного давления), а также для контроля состояния самого устройства (датчиками влажности и температуры). Версия RCR предназначена для замоноличивания в бетон.

Устройство может запускать сбор данных по событию в ответ на изменения вибрации или наклона. Оно специально разработано для эксплуатации в суровых условиях, таких как железная дорога, горнодобывающая промышленность и строительство.

> ОСОБЕННОСТИ

РАСШИРЕННЫЙ РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ
Улучшенные возможности обработки данных, позволяющие реализовывать более адаптивные и автономные стратегии мониторинга. Устройства могут анализировать входящие данные локально и давать ответ в реальном времени, сократив частоту передачи, оптимизируя время работы батареи и открывая новые возможности применения.

ВСТРОЕННЫЕ ДАТЧИКИ
Встроенные датчики, которые увеличивают надежность и расширяют возможности мониторинга - без дополнительных устройств.
Мониторинг внутренней среды: Встроенные датчики атмосферного давления, температуры и влажности обеспечивают компенсацию изменений атмосферного давления, контроль внутренних условий эксплуатации устройства и обнаружение неисправностей, таких как нарушение герметичности корпуса или неправильная герметизация.
Обнаружение движения: Маломощный акселерометр обеспечивает мониторинг по триггеру в ответ на сейсмическую активность или движение грунта.

УВЕЛИЧЕННЫЙ СРОК СЛУЖБЫ БАТАРЕИ
Включает батареи размера D высокой мощности, обеспечивая до 15 лет срока службы устройства в зависимости от модели прибора, конфигурации и условий эксплуатации.

МОДЕЛИ
Есть 5 моделей регистратора для струнных датчиков G7. 6, 2 и 1-канальные оснащаются внешней антенной, обеспечивающей максимальную дальность беспроводной связи. 6 и 2-канальные RCR имеют встроенную антенну, что упрощает дополнительную герметизацию и защиту устройства при необходимости, а также позволяет использовать его для замоноличивания в бетонные конструкции.

БЕСШОВНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА
Связь через Bluetooth позволяет быстро и удаленно выполнить настройку через приложение Worldsensing App. Интерфейс USB-C обеспечивает универсальную совместимость при настройке устройства, а также позволяет при необходимости подавать на него внешнее питание.





«Worldsensing» и «Sensors One» оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

1-, 2- и 6-канальный регистратор данных для струнных датчиков G7

ТИП ПРОДУКТА:
СБОР ДАННЫХ

Применение

Регистратор данных для струнных датчиков обеспечивает точный долгосрочный мониторинг для широкого спектра геотехнических и строительных применений. Он совместим с различными струнными датчиками, обеспечивающих надежный сбор данных измерений по устойчивости, нагрузке и деформации. Стандартные случаи использования:

> ПРИМЕНЕНИЕ

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

- Мониторинг устойчивости грунта с помощью струнных многоточечных экстензометров
- Измерение осадки грунта с помощью датчиков осадки, подключенных к регистратору данных
- Мониторинг порового давления и уровня воды с помощью струнных пьезометров

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ

- Мониторинг движения трещин и стыков с помощью измерителя трещин и стыков и датчика измерения соединений
- Измерение нагрузки на конструкцию и натяжения с помощью датчиков нагрузки и тензометров

МОНИТОРИНГ СТРОИТЕЛЬСТВА ТУННЕЛЯ

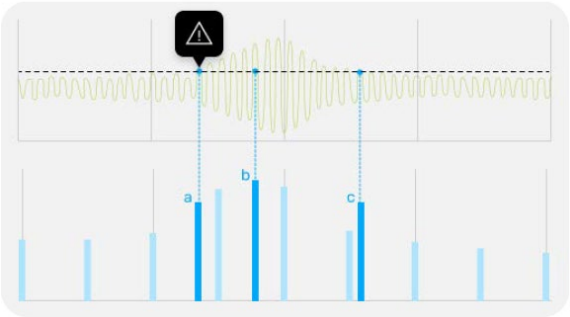
- Мониторинг технического состояния конструкций бетонных сегментов
- Целостность обделки в ходе прокладки туннеля
- Долгосрочное техническое обслуживание туннельной инфраструктуры
- Возможность замоноличивания с использованием RCR.

Режимы работы

Кроме периодических показаний, регистратор данных для струнных датчиков G7 имеет расширенные режимы работы, которые помогают оптимизировать процессы работы, продлевают срок службы батареи, а также сокращают количество требуемых устройств.

Измерения по триггеру | Активирование движением

Датчик движения фиксирует события активности на основе изменений абсолютного угла, угловой скорости или ускорения. Когда превышается заданный порог, основной датчик срабатывает для выполнения измерений.
Время сбора данных и количество точек измерений можно настраивать следующим образом: при событии (a), во время и после события (a, c), после события (c) или при нескольких событиях (a, b, c).
Пользователи также могут задавать задержки и периоды охлаждения, чтобы точнее адаптировать процесс измерений под свои требования мониторинга.



Расширенные особенности мобильного приложения

ОСОБЕННОСТИ	ОПИСАНИЕ
Автоматическая диагностика	Подача тестовых сигналов на известной частоте для проверки целостности канала. Автоматическая проверка сигнала запуска, целостности частоты и последовательность показаний.
Автоматическое сканирование частоты	Автоматическое обнаружение оптимальной частоты путем сканирования на частоте 300 Гц - 7 кГц, а также определение резонансных характеристик.
Режим высокочастотного локального сбора данных	Предназначен для применений, требующих более частого обновления данных. Показания сохраняются только локально на устройстве. Активация данного режима временно останавливает стандартную периодическую передачу измерений. Настраиваемые параметры: ■ Период выборки: 2 с, 5 с, 10 с, 15 с, 30 с ■ Продолжительность: 5 мин, 15 мин, 30 мин, 1 ч, 2 ч

«Worldsensing» и «Sensors One» оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

1-, 2- и 6-канальный регистратор данных для струнных датчиков G7

ТИП ПРОДУКТА:
СБОР ДАННЫХ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЩИЕ			
Типы вводов	Струнный датчик и термистор на один канал		
Регистратор данных	LSG7VW-6XL0 LSG7VW-6IL0	LSG7VW-2XL0 LSG7VW-2IL0	LSG7VW-1XL0
Каналы (VW+ TH)	6	2	1
Второстепенные датчики	■ Барометр ■ Датчик обнаружения движения ■ Датчик температуры ■ Датчик влажности		
Рабочая температура	от -40 °C до 80 °C (от -40 °F до 175 °F)		
Источник питания	Литиевая батарея Li-SOCl₂ типа D (размер D), напряжение 3,6 В, модель LSH20		
Период отчетности	Доступно для выбора: ■ 30 с ■ 1, 2, 5, 10, 15, 30 мин ■ 1, 2, 4, 6, 12, 24 ч		
Режимы работы	■ Периодические измерения через заданные интервалы ■ Режим запуска измерения (TMM)		
Соблюдение режима синхронизации времени по радио	не хуже ±30 секунд		
Настройка устройства	■ Приложение Worldsensing ■ CMT Cloud ■ CMT Edge		
Соответствие требованиям по защите от перенапряжений[1]	IEC61000-4-5, Класс 2, контроль уровня ±1 кВ, 2 Ом		
ДЛЯ СТРУННЫХ ДАТЧИКОВ			
Метод измерения	Встроенные алгоритмы, повышающие помехоустойчивость		
Волна возбуждения	±5 В		
Диапазон измерений	от 300 до 7 000 Гц		
Разрешение[1]	<0,01 Гц		

Точность[2] в зависимости от диапазона развертки			
Диапазон развертки[3]	Частоты возбуждения (Гц)	Погрешность измерения (%)	Разрешение (Гц)
Развертка A	450-1125	0,013	0,002
Развертка B	800-2000	0,008	0,002
Развертка C	1400-3500	0,010	0,004
Развертка D	2300-6000	0,009	0,007

[1] Возможно повысить уровень соответствия требованиям защиты от перенапряжений путем установки модулей защиты от перенапряжений (код: LS-ACC-G7VW-SURGE) в клеммные блоки. При использовании данной дополнительной защиты система может соответствовать классу 4, с уровнем испытания ±4 кВ / 2000 А (2 Ом) при проведении испытаний на уровне системы в соответствии со стандартом IEC 61000-4-5.

ТЕРМИСТОР (НА ОДИН КАНАЛ)	
Диапазон измерений	0 - 4 Ом
Разрешение	1 Ом
Точность[4]	
Точность при 25°C (окружающей среды)	0,04℃ (0,03% от изм. диап.)
Точность (-40°C - +80°C)	0,4℃ (0,33% от изм. диап.)
ОБНАРУЖЕНИЕ ДАТЧИКОВ	
Струнные датчики термистор	Устройства G7 Edge выполняют проверку целостности цепей как для каналов струнных датчиков, так и для каналов термисторов. В случае отключения датчика или повреждения кабеля измеренные значения отбрасываются, а система фиксирует ошибку, предотвращая обработку недостоверных данных в CMT и внешних платформах
БАРОМЕТР	
Диапазон давления	260 - 1260 гПа (абсолютное давление)
Относительная погрешность	±0,015 гПа
ИНДИКАТОР ОБНАРУЖЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ	
Тип датчика	3-осевой МЭМС акселерометр с низким энергопотреблением
Шум от пика до пика	200 мкг/Гц
Температурная зависимость смещения нуля	± 0,68 мг/°C
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ	
Диапазон	от -40° до +80 °C
Точность	1°C
Разрешение	1°C
ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ	
Тип датчика	Датчик влажности для определения герметичности/замка корпуса. Статистика измерений относительной влажности, передаваемой в сообщения
ПАМЯТЬ	
Структура памяти	Кольцевой буфер
Емкость памяти	73 500 показаний для 6 датчиков 200 000 показаний для 1 датчика

[2] Разрешение и точность в пределах рабочей температуры
[3] Выбор диапазона частоты струны определяется частотным диапазоном типа считываемого прибора.
[4] Точность и разрешение рассчитываются исходя из термистора 3 K.

«Worldsensing» и «Sensors One» оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

1-, 2- и 6-канальный регистратор данных для струнных датчиков G7

ТИП ПРОДУКТА:
СБОР ДАННЫХ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МОДЕЛИ УСТРОЙСТВА					
Модели устройства	**VW 6X**	**VW 2X**	**VW 1X**	**VW 6I RCR**	**VW 2I RCR**
Каналы струнного датчика + термистора	6-канальный	2-канальный	1 канал	6-канальный	2-канальный
Общие размеры (ШхДхВ)	140x220x61 мм	140x120x61 мм	140x120x61 мм	126x200x61 мм	126x100x61 мм
Вес (без батарей)	1268 г	662 г	662 г	1268 г	662 г
Антенна	Внешняя антенна	Внешняя антенна	Внешняя антенна	Внутренняя антенна	Внутренняя антенна
Вместимость держателя батареи	До 2 батарей	1 батарея	1 батарея	До 2 батарей	1 батарея

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Защита от неблагоприятных погодных условий	IP68[5]
Порты связи	Внутренний USB-C
Материал коробки	Алюминий
Материал крышки	Поликарбонат
Диапазон зажима Ø	4-10 мм
Разъем заземления	Встроенный

РЕЖИМЫ РАБОТЫ	
РЕЖИМ ЗАПУСКА ИЗМЕРЕНИЯ (TMM)	
Настраиваемые параметры	■ Типы триггеров ■ Пороговое значение ■ Стратегии реагирования ■ Значения задержки и периода охлаждения ■ Включение/отключение отчета по статистике
Стратегия реагирования	Настройка сбора данных с основного датчика выполняется в диапазоне: ■ При событии ■ После события ■ При и после события ■ Несколько событий (максимум 3)
Типы триггеров Превышение порога настраивается от:	
Абсолютное изменение угла	θ_{current}
Угловая скорость	$\frac{\theta_{\text{current}} - \theta_{\text{previous}}}{30\text{s}}$
Ускорение	$\lvert a - a_{\text{ref}} \rvert$

Характеристики типа триггера			
Параметр	**Абсолютного угла**	**Угловая скорость**	**Ускорение**
Диапазон	±90°	6° s-1	±2 г
Частота выборки	30 с	30 с	100 Гц
Разрешение	0.2°	0,01° s-1	0,1 мг
Воспроизводимость	0.3°	0,03° s-1	2 мг
Статистический отчет			
Формат представления	При включении отправляет: Типы триггеров Количество событий Продолжительность события Значения, связанные с конфигурацией		
Период отчетности	Доступно для выбора: При событии Периодически (12 ч, 24 ч)		
Расширенные инструменты	Доступен инструмент для базового считывания. См. руководство пользователя		

[5] Защита от проникновения воды также зависит от качества и состояния кабеля, подключенного к датчику. Кроме того, изгиб кабеля вблизи кабельного ввода может снизить уровень данной защиты.

«Worldsensing» и «Sensors One» оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

1-, 2- и 6-канальный регистратор данных для струнных датчиков G7

ТИП ПРОДУКТА:
СБОР ДАННЫХ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

РАССЧЕТ СРОКА СЛУЖБЫ БАТАРЕИ[6]				
Период отчетности	VW 6X	VW 6X TMM ON	VW 2X VW 1X	VW 2X VW 1X TMM ON
5 мин	4,2 (4,1) года	4,1 (4,0) года	4,1 (3,9) года	3,9 (3,7) года
1 ч	15,9 (14,6) года	14,5 (13,4) года	13,6 (11,8) года	11,8 (10,5) года
6 ч	20,1 (18,1) года	18,0 (16,3) года	16,4 (13,9) года	14,0 (12,1) года

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Радиочастота	ISM-диапазон ниже 1 ГГц
Рабочие частоты	Настраиваемый
Двунаправленная связь	■ Настройка периодов удаленной передачи данных ■ Синхронизация часов ■ Удаленная конфигурация рабочих режимов ■ Удаленное переключение между рабочими режимами
Максимальный бюджет канала связи	151 дБ / 157 дБ
Настройка	WS LoRa / LoRAWAN
РАДИУС ДЕЙСТВИЯ	
Открытая видимость	15 км
Улица города	4 км
Люк на улице города	2 км
Прямой туннель	4 км (3 км с RCR)
Изогнутый тоннель	1 км (800 м с RCR)
Тоннель с помехами от TBM	170 м с RCR

СЕРТИФИКАТЫ[8]	
Северная Америка	FCC, ISED
Латинская Америка	MTC, SUBTEL, ANATEL
Европа и Ближний Восток	CE, UKCA
Азия и Австралия	ACMA

[6] Значения в скобках указаны при включенном BLE.
Оценки срока службы батареи основаны на математической модели времени жизни с использованием погодного профиля Барселоны и лабораторных условий. Комплект из 3 модулей защиты от импульсных перенапряжений (1-канальный) для струнных датчиков, совместимый с устройствами G7 VW (6-канальные, 2-канальные и 1-канальные модели).
Консервативный сценарий радиосвязи: коэффициент расширения 9, мощность передачи радио 14 дБм. Измерения, вызванные ускорением в качестве типа триггера, с учетом 2 измерений событий в день.
[7] Другие кронштейны и комплектующие доступны по запросу.
[8] Свяжитесь с нами для получения дополнительной информации о сертификациях продукта.

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ[7]	
WS-ACC-POLE-PL8	Алюминиевая пластина для установки на стойке. Подходит как для U-образных болтов диаметром 35 мм или 50 мм
WS-ACC-U35	U-образные болты и гайки для крепления к стойкам диаметром менее 35 мм. Используются совместно с WS-ACC-POLE-PL8.
WS-ACC-U50	U-образные болты и гайки для крепления к стойкам диаметром менее 50 мм. Используются совместно с WS-ACC-POLE-PL8.
LS-ACC-IN15-HP	Универсальная пластина для горизонтального и вертикального монтажа на поверхности. Не совместим с LSG7VW-6IL0/6XL0
LS-ACC-MEC-MP	Внешние монтажные кронштейны (комплект из 4 штук) для настенной установки
LS-ACC-ANT-LORA	Монтажный кронштейн обеспечивает установку антенны LoRa с удлинителем с помощью хомутов/стержней.
LS-ACC-BIG-HVP	Монтажная плита универсальная для больших устройств. Горизонтальная, вертикальная или монтаж на стойку с использованием U-образных болтов диаметром 50 мм или металлических хомутов
LS-ACC-G7-VP	Монтажная плита для узлов среднего размера для магнитного крепления к конструкциям. Вариант крепления: LS-ACC-MAG
WS-ACC-CELL-1D	Высокоэнергетический элемент питания Saft LSH20 Li-$SOCl_2$, напряжение 3,6 В, спиральный элемент размера D.
LS-G7-ANTE-G7	Удлинительный кабель для антенны LoRa длиной 2,5 м, разъемы RP-SMA (штекер) — RP-SMA (гнездо). Для устройств G7 Edge
LS-ACC-ANTAD-G7	Адаптер антенны, RP-SMA (штекер) - RP-SMA (гнездо) 90°
WS-ACC-G7-USBC	Кабель для подключения мобильного телефона к устройству, USB-C - USB-C. Длина: 1 м
LS-ACC-RESIN	Пакет изоляционной смолы объемом 385 мл для нанесения после установки датчика. Требуется 1 пакет для LSG7VW-2IL0-RCR и 2 пакета для LSG7VW-6IL0-RCR. По запросу
LS-ACC-G7VW-SURGE	Комплект из 3 модулей защиты от перенапряжений (1 канал) для струнных датчиков, совместимый с устройствами G7 VW (6-канальные, 2-канальные и 1-канальные модели).

«Worldsensing» и «Sensors One» оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.