



Наклономеры Tilt90

ТИП ПРОДУКТА:
НАКЛОНОМЕРЫ



Наклономер Tilt90 Worldsensing - это трехосевой беспроводной наклонмер, предназначенный для измерения изменений вертикального уровня на грунте или в структуре. Это делает их ключевыми датчиками при мониторинге наклонов, движений и дифференциальной осадки откосов или инфраструктуры.

Беспроводные датчики Tilt90 идут с внешней антенной с полным функционалом возможностей или с внутренней антенной, где важно минимизировать потенциальный риск для внешних частей.

Tilt90 способен передавать данные на большие расстояния с помощью радиуправления до шлюза, подключенного к интернету до 9 миль / 15 км. Также один шлюз может поддерживать до сотни регистраторов данных в той же сети, в зависимости от отчетного периода посредством звездообразной или древовидной сети.

В плане энергопотребления, наклонмер Tilt90 представляет собой автономное устройство с питанием от батареи размера С, рассчитанную на работу в течение 10 лет при минимальном или нулевом обслуживании. Он сертифицирован по стандарту IP68 и протестирован при температурах от -40 °C до +80 °C.

> ПРИМЕНЕНИЕ

Наклон, кручение и вертикальное выравнивание при контроле железнодорожных путей

Статические прогибы свай, опор и настилов мостов и других сооружений

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Движения откосов при оползнях, насыпях

Движения грунта в фундаментах и глубоких котлованах

ПО

User-friendly Android configuration app included

Web browser software for network, device and data management

Single-gateway network setup with CMT Edge software.

Dataserver and radio server hosted in the gateway and data access through standard CSV downloads, FTP push, Modbus TCP, API REST and MQTT1)

Multi-gateway network setup with CMT Cloud software and advanced features with data access via standard CSV downloads, FTP push, API REST and MQTT push¹

¹ MQTT push доступен по запросу

> ПРИМЕНЕНИЕ

Наклон, кручение и вертикальное выравнивание при контроле железнодорожных путей

Статические прогибы свай, опор и настилов мостов и других сооружений

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Движения откосов при оползнях, насыпях

Движения грунта в фундаментах и глубоких котлованах

> ОСОБЕННОСТИ

Беспроводной датчик 2-в-1 + регистратор данных

3-х осевой наклон относительно направления силы тяжести и диапазон ± 90°

Стандартное отклонение передается при каждом измерении наклона для фильтрации зашумленных данных

Прочный, небольшой и защищенный от атмосферных воздействий корпус

Длительный срок службы батареи (> 17 лет при частоте дискретизации 1 ч);

Доступны две версии - с внешней и внутренней антенной;

Связь на большие расстояния с помощью технологии LoRa

> ПРЕИМУЩЕСТВА

> Высокая точность вследствие индивидуальной калибровке устройства

> Оборудование с небольшим объемом технического обслуживания благодаря прочности и низкому энергопотреблению

> Предоставляет дополнительные данные для существующего геопространственного мониторинга когда требуется высокая точность и надежность

> Простая настройка через мобильное приложение Worldsensing

> Поддержка заказчиков экспертной группой геотехнического мониторинга

> Компания-первооткрыватель в данной сфере, продолжительный опыт в крупной гражданской инфраструктуре



Наклономер Tilt90

	ТИП ПРОДУКТА: НАКЛОНОМЕРЫ
--	------------------------------

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЩИЕ		
Тип датчика	3-осевой МЭМС акселерометр	
Период отчетности	Выбирается из: 30 с 1, 2, 5, 10, 15, 30 мин. 1, 2, 4, 6, 12, 24 ч	
Дисциплина синхронизации времени	Лучше, чем ± 30 секунд	
Тип батареи	2 x 3,6В, размер С, заменяемая, с высокой плотностью энергии	
Интерфейсы	Внутренний мини USB	
Конфигурация устройства	Прил. Worldsensing	
Усовершенствованные функции приложения	<ul style="list-style-type: none"> Полевые выборки и испытания покрытия сигнала, при подключении к прил. Настройка предыдущей конфигурации, чтобы быстро настроить наклономер для установки в аналогичном проекте. Параметры калибровки наклономера можно проверить через приложение. 	
НАКЛОНОМЕРЫ		
Варианты датчиков	LS-G6-TIL90-X	LS-G6-TIL90-I
Антенна	Внешняя	Внутренняя
Диапазон ²	$\pm 90^\circ$	
Оси	Измерение наклона по 3 осям относительно направления силы тяжести. Показывает две оси вращения от горизонтальной плоскости в любой ориентации	
Точность		
± 2	$\pm 0,0025^\circ$	$\pm 0,0045^\circ$
± 4	$\pm 0,005^\circ$	$\pm 0,006^\circ$
± 45	$\pm 0,08^\circ$	$\pm 0,08^\circ$
± 80	$\pm 0,23^\circ$	$\pm 0,23^\circ$
± 15	$\pm 0,013$	
Разрешение	0,0001°	0,0001°
Повторяемость	<0,013°	<0,0015°
Зависимость температурной коррекции	$\pm 0,0002^\circ/^\circ\text{C}$	$\pm 0,005^\circ/^\circ\text{C}$
Стабильность при 14 ч	<0,003°	<0,010°
Время для считывания	9,6 с	
Мера дисперсии	Стандартное отклонение набора измерений, собранных во время считывания и передаваемых с каждым измерением наклона. Может использоваться для фильтрации зашумленных данных.	
Разрешение датчика температуры	0,1 °C	

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Узел	LS-G6-TIL90-X	LS-G6-TIL90-I
Размер коробки (Ш x Д x В)	100 x 100 x 61 мм	100 x 100 x 61 мм
Общие размеры	150 x 120 x 61 мм (за исключением антенны)	103 x 100 x 61 мм
Рабочая температура	от -40 °C до 80 °C (от -40 °F до 175 °F)	
Защита от непогоды	IP68 (при 2 м на 2 ч)	
Вес (включая батареи)	606 г	390 г
Антенна	Внешняя: длина 100 мм (включая разъем)	Внутренняя
Опции установки	<ul style="list-style-type: none"> Проходные отверстия для винтов М4 с внутренним шестигранником в нижней части. Глухие отверстия для винтов М5 сбоку. 	
Конфигурация	Внутренний мини USB	
Материал коробки	Алюминий	Алюминий
Материал крышки	Алюминий	поликарбонат
Батареи	от 1 до 2	
Вибропрочность	до ± 8 г	до ± 8 г Испытание: случайное виброиспытание профиля железной дороги в соответствии с уровнем С.2 (на шпалах) стандарта EN 50125-3:2003 CORR:2010 и методологии стандарта EN 60068-2-64:2008
Устойчивость к ударам ³	Падение с высоты 1 метра на бетонную поверхность	
ПАМЯТЬ		
Структура памяти	Циклический буфер	
Макс. запись показаний памяти	140 000 показаний, включая время и 3 оси	

² Рекомендуемый диапазон измерений составляет $\pm 85^\circ$. За пределами этого диапазона погрешность увеличивается. Однако, когда одна из осей близка к 90° , другая ось будет близка к 0° и будет измерять тот же наклон.

³ Наклономер обладает хорошей ударопрочностью. Однако с ним следует обращаться осторожно, как с любым прибором.



Наклономер Tilt90

ТИП ПРОДУКТА:
НАКЛОНОМЕРЫ

РАДИО		
Радио частота	ISM sub 1 ГГц	
Диапазон частот	настраиваемый	
Двухнаправленная связь	Удаленное изменение скорости выборки/тактовая синхронизация	
Макс. энергетический потенциал линии связи	151 дБ / 157 дБ	
Конфигурация	LoRa Star / LoRa Tree	
Радиодиапазон ⁵		
	Внешняя антенна (LS-G6-TIL90-X)	Внутренняя антенна (LS-G6-TIL90-I)
Открытая местность	15 км	10 км
Улица города	4 км	2 км
Канализационный люк на улице города	2 км	1 км
Туннель	4 км	2 км

РАСЧЕТ СЛУЖБЫ БАТАРЕИ ⁶				
Модель батареи		LSH14	LM26500	
Количество элементов		2 элемента	1 элемент	2 элемента
Период отчетности	30 с	4,8 месяцев	3,1 месяцев	6,2 месяцев
	5 мин.	3,6 лет	2,5 года	5,1 год
	1 ч.	12,9 лет	17,2 года	>25 лет
	6 ч.	15,5 лет	>25 лет	>25 лет

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ⁷	
LS-ACC-IN15-VP	Крепежная пластина для вертикального монтажа; крепление: стержневой анкер
LS-ACC-IN15-HP	Универсальная пластина для горизонтального монтажа на поверхности рекомендуется для горизонтального и вертикального крепления; крепление: стержневой анкер или клей; включает резьбовое отверстие для установки призмы мониторинга или винт с круглой головкой для точного выравнивания.
LS-ACC-IN-HPTM	Горизонтальная пластина для монтажа на поверхности для мониторинга отслеживания; крепление: клей.
LS-ACC-IN15DP	Универсальная двойная пластина для горизонтального на поверхности; подходит для применения в случаях, когда требуется открыть корпус во время установки; крепление: клей; включает резьбовое отверстие для установки призмы мониторинга или винт с круглой головкой для точного выравнивания.
LS-ACC-ANC-N ⁸	Комплект из 3 стержневых анкеров для М8 длиной 110 мм. Гайки и шайбы включены.
LS-ACC-MAG ⁹	Комплект из 3 магнитов, диам. 32 мм, прочность 30 кг, болты включены.
WS-ACC-1BEAM	Алюминиевая балка 1 м со специальным профилем для крепления к LS-G6-TIL90.
WS-ACC-2BEAM	Алюминиевая балка 2 м со специальным профилем для крепления к LS-G6-TIL90.
WS-ACC-BEAMFIX	Комплект крепления для установки комплектующих балки. Включает: анкера, кронштейны и шайбы.
LS-ACC-CELL-1C	Спиральный датчик размера C Saft LSH 14 (5,8 А).
WS-ACC-CELL2-1C	Спиральный датчик размера C Saft LM26500 (7,4А).
LS-ACC-ANTC	Удлинительный кабель антенны RP-SMA - RP-N, 2,5 м
LS-ACC-MUSB-C	Регистратор данных – мобильный кабель. USB C - мини USB кабель, 1 м. Не совместим с LS-G6-TIL90-I.

ОБСЛУЖИВАНИЕ	
WS-S-TILT-CAL	Беспроводная межкалибровочной обслуживание накломера. Включает замену винтов и проверку различных механических элементов. Поставка в и из склада Worldsensing не включена.
WS-S-PRECON-SEN	Предварительная конфигурация устройства (беспроводные датчики)

⁵ Расстояния были проверены Worldsensing и соблюдены в проектах при помощи стандартной антенны. Однако радио диапазон зависит от окружающей среды, таким образом эти расстояния только ориентировочные. По применению обратитесь к нам.

⁶ Стандартная европейская конфигурация радиостанции. Коэффициент рассеивания 9, мощность радиопередачи 14 дБм. С учетом лабораторных условий. Потребление варьируется в зависимости от частоты дискретизации, условий окружающей среды и состояния беспроводной сети.

⁷ Другие монтажные кронштейны и комплектующие доступны по запросу. Магнитные крепления в разработке.

⁸ Комплект может быть использован для крепления следующих монтажных комплектов: LS-ACC-IN15-HP, LS-ACC-IN15-VP, LS-ACC-LAS-AP, LS-ACC-LAS-SB.

⁹ Комплект из 3 магнитов может использоваться для крепления крепежной пластины LS-ACC-IN15-VP. Доступен только в Европе.



Наклономер Tilt90

ТИП ПРОДУКТА:
НАКЛОНОМЕРЫ

Комплектующие для установки



Рис. 1: Внутренний вид узла Tilt90s

Узлы представляют собой автономные устройства с питанием от батарей размера С, которые могут работать несколько лет при минимальном или нулевом обслуживании.



Рис. 4: Tilt90-i с LS-ACC-IN-HPTM горизонтальной крепежной пластиной для мониторинга трафика.



Рис. 2: Альтернатива, Tilt90-x крепится на вертикальной крепежной пластине (LS-ACC-IN15-VP) для настенного монтажа.



Рис. 5: Tilt90-x устанавливается на вертикальную монтажную панель (LS-ACC-IN15-VP) для настенного монтажа с помощью магниты (LS-ACC-MAG).



Рис. 3: Универсальная пластина для горизонтального монтажа на поверхности (LC-ACC-IN15-HP), рекомендуется для горизонтального и вертикального крепления. Пластина имеет 3 отверстия для стержневых анкеров М8 и резьбовых отверстий М8 для установки призмы мониторинга или винта с круглой головкой для точного выравнивания.



Рис. 6: Tilt90-i установлен на двойной пластине для горизонтального поверхностного монтажа (LS-ACC-IN15DP). Это подходит для тех случаев, когда необходимо избежать вскрытия корпуса при установке. На пластине имеется резьбовое отверстие для установки призмы мониторинга или винта с круглой головкой для точного выравнивания.