

Датчик GNSS

Будущее трехмерного мониторинга движения грунта

Важность мониторинга абсолютных смещений

Для инженеров очень важны данные о трехмерном смещении для оценки устойчивости и поведения карьеров, откосов, хвостохранилищ, оползней и других опасных природных явлений.



Существующий метод мониторинга не предназначен для удаленных локаций



Слишком массивные и сложные

Солнечные панели, аккумуляторные батареи, антенны, кабели и другие элементы сложны в установке и подвержены актам вандализма.



Необходимость в источнике питания

Из-за необходимости обработки данных им обычно требуется внешний источник питания.



Прямая видимость

Многие системы имеют низкую функциональность в местностях с такими помехами, как здания или холмы.



Датчик GNSS

Долгосрочный трехмерный
мониторинг грунта
с самым выгодным решением
на рынке



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Трехмерный мониторинг движения грунта в отраслях,
подверженных риску: Горная промышленность и строительство



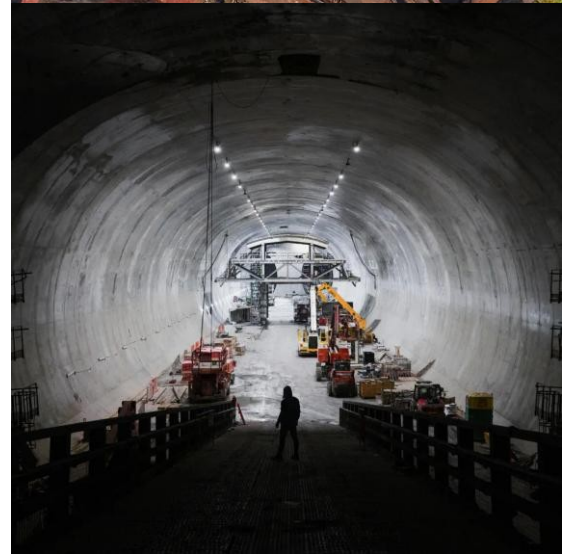
Оседание и пучение грунта



Устойчивость откосов

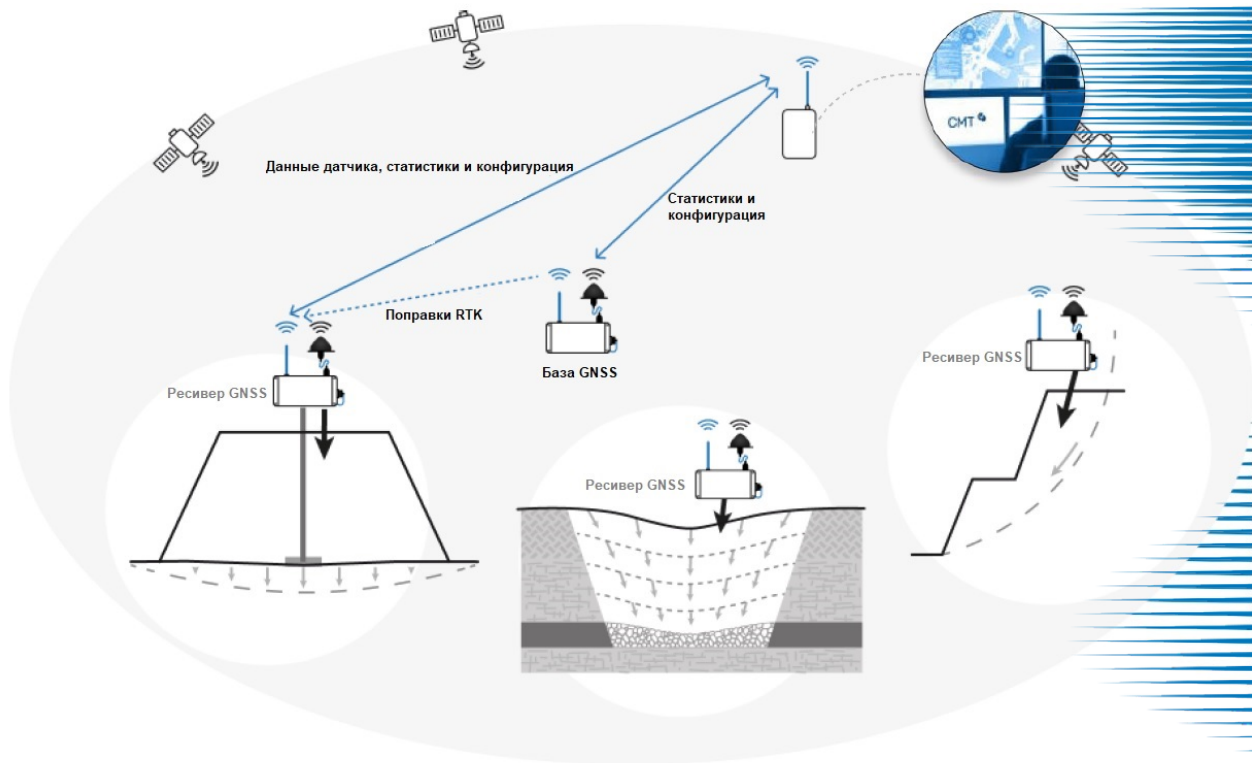


Осадка



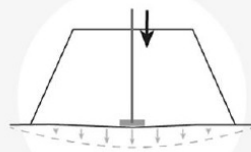
КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Инновационные
маломощные
дистанционные
стратегии связи с
высокоточными
ежечасными данными

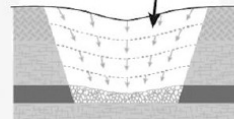


КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Ресиверы фиксируют
данные от группы спутников
для определения
местоположения



Осадка



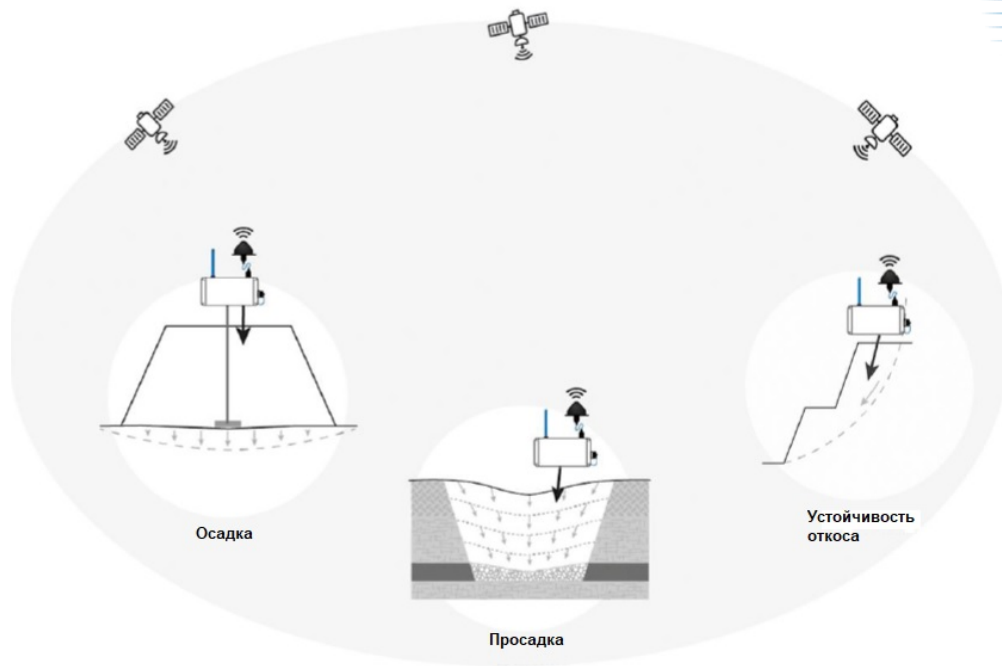
Просадка



Устойчивость
откоса

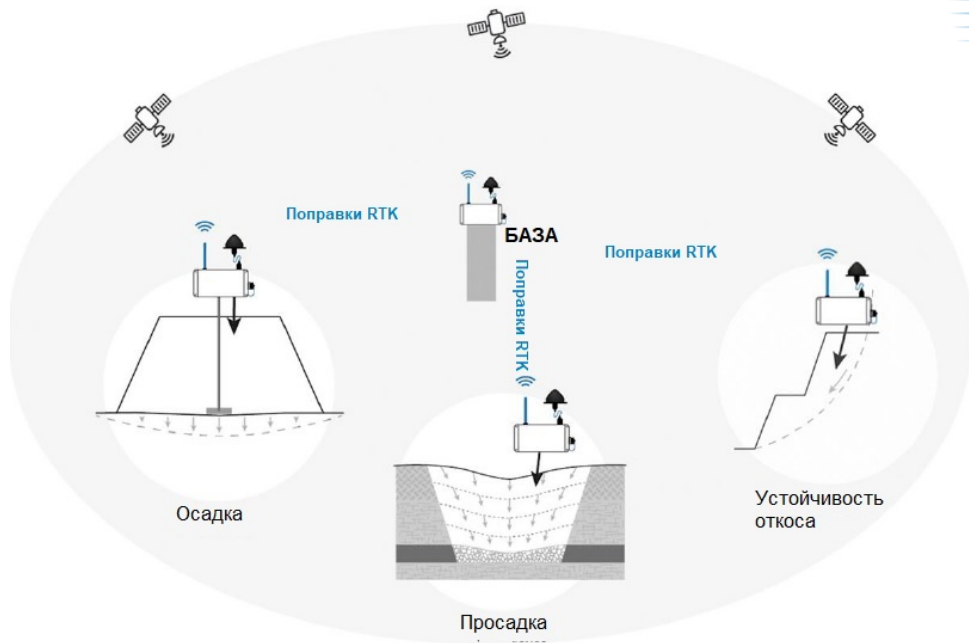
КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Базовая станция
используется в качестве
исходной точки



КАК ЭТО РАБОТАЕТ

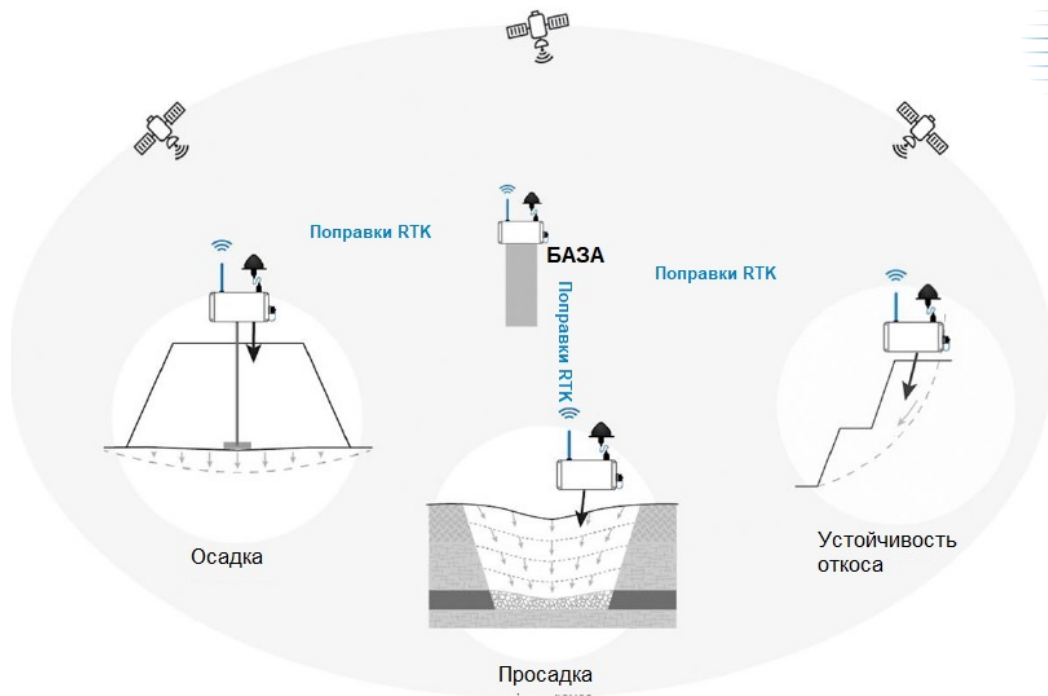
Базовая станция передает поправки на ресиверы, в которые интегрирована технология RTK, используя маломощные и дистанционные средства связи.



КАК ЭТО РАБОТАЕТ

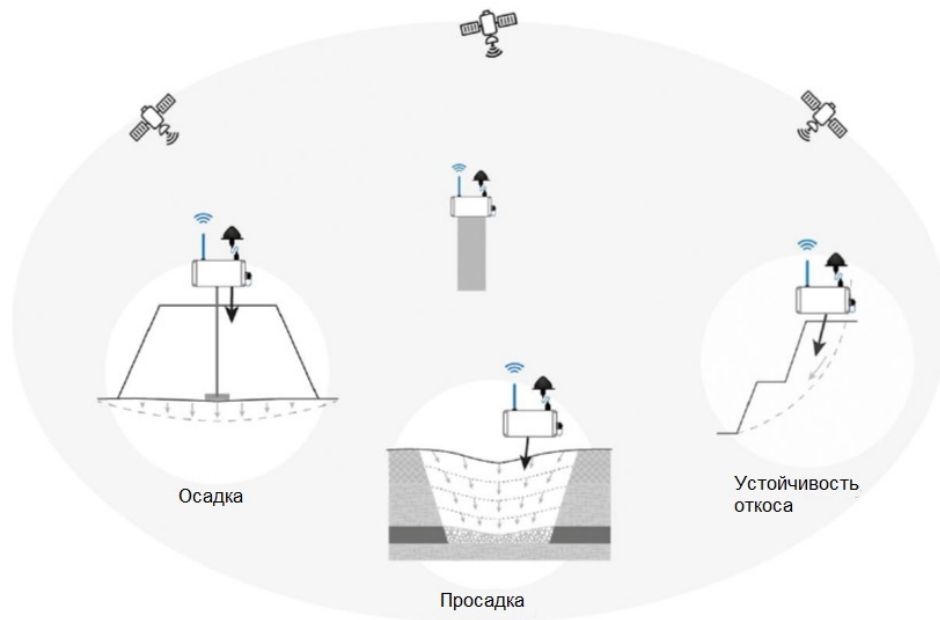
Поправки RTK,
сделанные через связь
LoRa, сокращают
потребление энергии.

Эксплуатация без
обслуживания до 2 лет



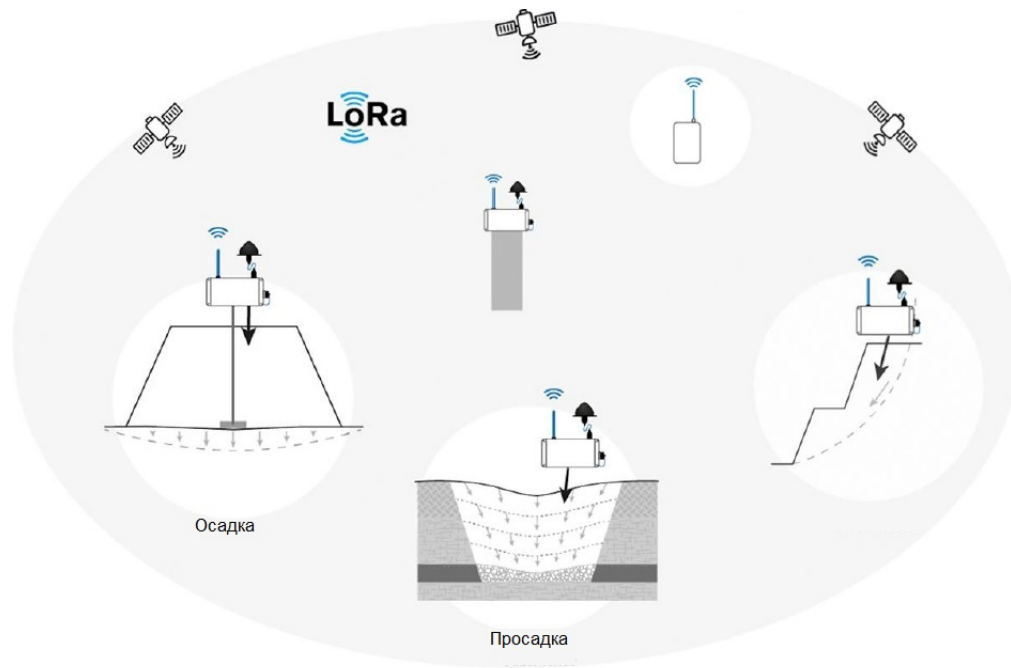
КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Значения мониторинга
отправляются на
устройство CMT Edge без
подключения к
интернету с помощью
того же протокола связи
LoRa



КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Информация об измерении поступает от шлюза через стандартную связь (LAN, сотовая связь)



КАК ЭТО РАБОТАЕТ

GNSS от CMT Edge



CMT Edge

NetworksStatusConfiguration

Node 154013

/ Networks / 30239 / Node 154013

Name	Rover - PSN2
Installation date	
Comments	
Model	LSG7GNS-SXLH
Firmware version	3.7
Serial number	154013
Health CSV files	154013-health-current.csv + More
Tiltmeter CSV files	154013-readings-current.csv + More
LSG7GNS-SXLH CSV files	154013-LSG7GNS-SXLH-1-readings-GNS-current.csv + More
LSG7GNS-SXLH Statistics CSV files	154013-LSG7GNS-SXLH-1-stats-GNS-current.csv + More

Last readings and Time series graphs

Name	Altitude (meters)	Latitude (degrees)	Longitude (degrees)	Num Samples (count)	AbsoluteHorizontalDisplacement (mm)	EastWestDisplacement (mm)
1Sample	321.569	41.81582654	1.897485662	27	6.76	1.08
6hAverage	321.583	41.815826422	1.897485657	6	6.48	0.66
24hAverage	321.585	41.815826432	1.897485673	24	5.7	1.99

dilutionOfPrecision-horizontal-count	dilutionOfPrecision-vertical-count	gpsFix-fixBeforeCorrections-boolean	gpsFix-hasFix-boolean	gpsFix-samplesNoFix-count
0.8	1.2	1	1	0

Temp (°C)	X Axis (°)	Y Axis (°)	Z Axis (°)
16.9	87.9613	-2.0261	-0.2260

gnssDataV1 received on 2025-02-05T11:02:00Z

gnssStatsV1 received on 2025-02-05T11:02:37Z

tilt90ReadingsV1 received on 2025-02-05T11:01:16Z

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Комплект данных последнего считывания

Последние показания и графики времени

Название	Высота (метры)	Широта (градусы)	Долгота (градусы)	Кол-во проб (число)	Абсолютное горизонтальное смещение (мм)	Восточно-западное смещение
1 Проба	3Z \ 569	41,81582654	1 B97485662	27	6,76	1,08
6hAYcragc	52 \ 583	41 81S826422	1 897485657	6	6 48	0,66
24hAverage	3'2 \ .585	t1.815826432	1.897485673	24	5,7	1,99

dilutionOfPrecision-horizontal-count dilutionOfPreciaion-vertical-count gpeFix-fixBeforeCorrectiona-boolean gpsFix-hasFix-bodean gpsFix-eamplesNOFix-CD

08

1.2

1

1

0



Node 154013

/ Networks / 30230 / Node 154013

Name Rover - PSN2

Installation date

Model LSG7GNS-SXLH

Firmware version 3.7

Serial

Health

Tiltmeter

LSG7GNS

LSG7GNS

Statistics

Health CSV files

[154013-health-current.csv](#)[+ More](#)

Tiltmeter CSV files

[154013-readings-current.csv](#)[+ More](#)

LSG7GNS-SXLH CSV files

[154013-LSG7GNSSXLH-1-readings-GNS-current.csv](#)[+ More](#)

LSG7GNS-SXLH

Statistics CSV files

[154013-LSG7GNSSXLH-1-stats-GNS-current.csv](#)[+ More](#)

						ent (mm)	EastWestDisplacement (
Temperature	321.585	41.81582643	1.897485662	21	6.78	1.08	
6hAverage	321.583	41.815826422	1.897485657	6	6.48	0.66	
24hAverage	321.585	41.815826432	1.897485673	24	5.7	1.99	
dilutionOfPrecision-horizontal-count	dilutionOfPrecision-vertical-count		gpsFix-fixBeforeCorrections-boolean		gpsFix-hasFix-boolean	gpsFix-samplesNoFix-co	
0.8	1.2		1		1	0	
Temp (°C)		X Axis (°)		Y Axis (°)		Z Axis (°)	
16.9		87.9613		-2.0261		-0.2260	

gnssDataV1 received on 2025-02-05T11:02:00Z
gnssStatsV1 received on 2025-02-05T11:02:37Z
tiltReadingsV1 received on 2025-02-05T11:01:16Z

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Загружаемые комплекты данных в .CSV



Настройки датчиков GNSS

Group
153993 - Base - CT-3
Latitude: 41.814283101
Longitude: 1.897340439

Reference
Base ID
153993
Name
Base - CT-3
Latitude
41.814283101
Longitude
1.897340439
Altitude
324.444
Accuracy (mm)
20000

Base

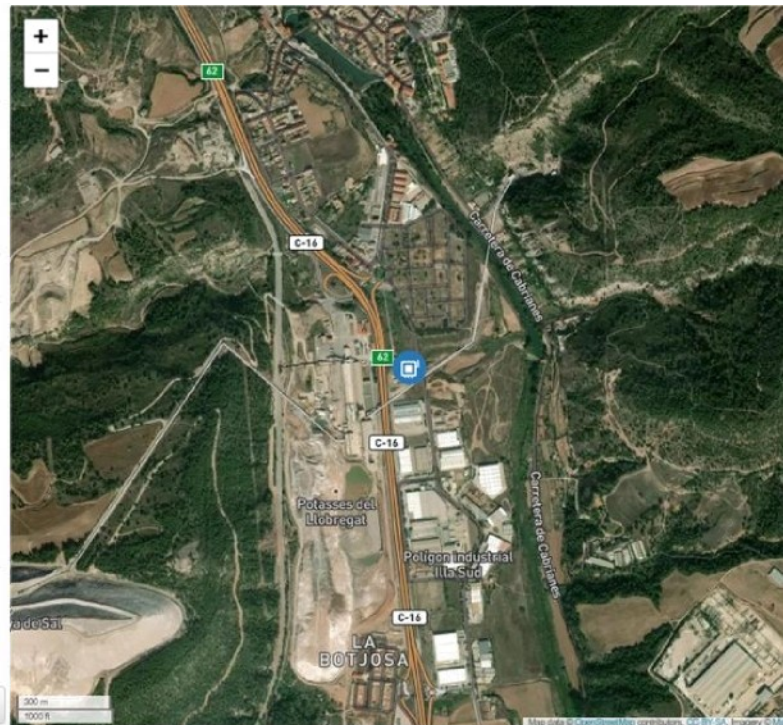
Id	Status	Name
☐ 153993	Applied	Base - CT-3

Rovers

Id	Status	Name
☐ 153953	Applied	Rover - PSN-1
☐ 154013	Applied	Rover - PSN2
☐ 154014	Applied	Rover - PMN-1

Add Rover

Save & Apply



5 ключевых отличительных особенностей



Точность трехмерной съемки

Почасовая миллиметровая точность в 24-часовом агрегированном значении: 2 мм по горизонтальной и 3 мм по вертикальной оси.



Высокая устойчивость и самостоятельность

До 3 лет работы без подзарядки. Созданные на основе технологии Worldsensing с низким энергопотреблением и большим радиусом действия, устройства промышленного класса обеспечивают надежную работу без обслуживания в суровых условиях.



Надежность сети дальнего действия

Датчик GNSS работает по технологии LoRa с дальностью связи до 10 км, обеспечивая надежность в удаленных районах.



Простота эксплуатации

Легко устанавливается с помощью универсального крепежного кронштейна. Быстрая настройка с помощью приложения Worldsensing App и программного обеспечения для управления CMT Edge и Cloud компании Worldsensing.



Широкая интеграция и масштабируемость

Бесшовная интеграция с существующими сетями Worldsensing, расширяющая возможности масштабирования с другими геотехническими датчиками.



Точность до миллиметра в 3D

Почасовая миллиметровая точность в 24-часовом общем значении: 2 мм по горизонтальной и 3 мм по вертикальным осям.

ТОЧНОСТЬ GNSS							
		СЕР			2σ		
Расстояние от базовой станции до ресивера	Ось	1 ч последняя проба	6 ч собранные	24 ч собранные	1 ч последняя проба	6 ч собранные	24 ч собранные
40 м	Горизонтальная	3 мм	1 мм	1 мм	9 мм	3 мм	2 мм
	Вертикальная	4 мм	2 мм	1 мм	20 мм	5 мм	3 мм
4000 м	Горизонтальная	6 мм	3 мм	2 мм	21 мм	8 мм	4 мм
	Вертикальная	8 мм	4 мм	2 мм	31 мм	15 мм	7 мм

Неблагоприятные условия, в открытом пространстве в провинции Барселоны.





Посмотреть техническое
описание

Высокая работоспособность и автономность

До 3 лет работы без подзарядки. Построены на основе технологии Worldsensing с низким энергопотреблением и большим радиусом действия, оснащены устройствами промышленного класса для надежной работы без обслуживания в суровых условиях.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Антенна GNSS	- Внешняя - LNA 26 дБ 66,7x66,7x76 мм
Антенна Lora	- Внешняя 0,3 дБ - диам.11 мм, длина 101 мм
Эксплуатационная температура	-40 C – 80C (-40F – 175F)
Защита	IP68 (при 2 м на 2 часа)
Вес (без батареек)	960 г
Порты связи	- Антенна GNSS: RP тип N мама - Антенна LoRa: RP SMA мама - USB тип C мама
Материал коробки	Алюминий
Батарейный отсек	4, размер батареи D
Ударопрочность	Падение с высота 1 м на бетонную поверхность (20000 г)

РАСЧЕТ СРОКА СЛУЖБЫ БАТАРЕЙКИ			
Время разогрева	10 с	20 с	30 с
Базовая станция	2,9 лет	2,4 года	2,1 год
Ресивер	3,2 года	2,6 лет	2,2 года





Простота эксплуатации

Особенности датчика GNSS

- Использование датчика GNSS в качестве базовой станции или ресивера
- Быстрая настройка с помощью приложения Worldsensing



[Посмотреть техническое описание](#)

Надежность сети дальнего действия

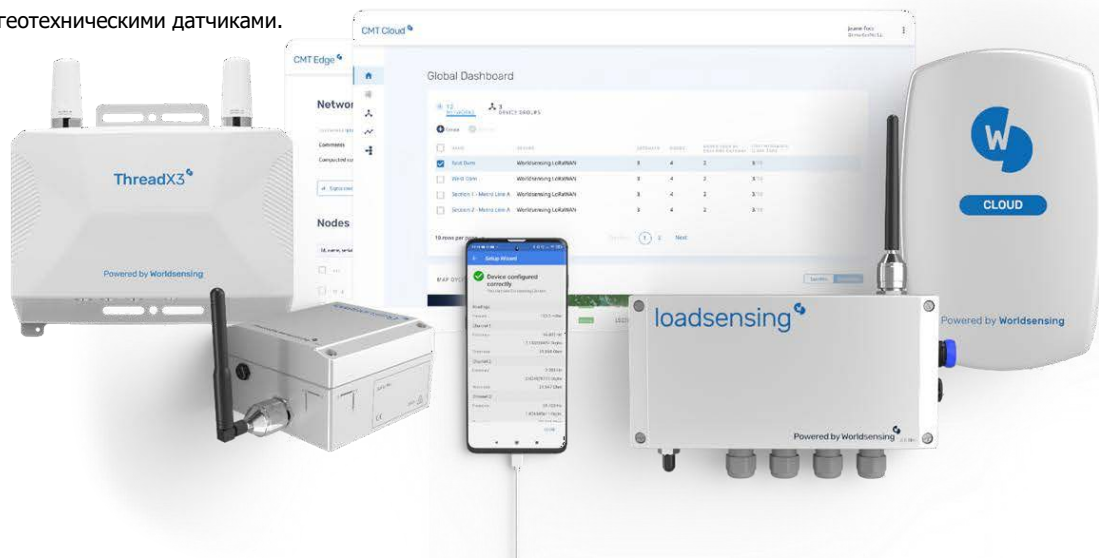
РАДИОХАРАКТЕРИСТИКИ	
Радио диапазон	ISM sub 1 ГГц
Двухнаправленная связь	Настройка датчика GNSS, включая режим (базовая станция/ресивер), создание новых базовых станций, положение базовой станции, привязка ресивера к специальной базовой станции, время разогрева.
Настройка радио	LoRa/LoRaWAN
Топология сети Базовая станция - ресивер	LoRa
РАДИО ДИАПАЗОН УСТРОЙСТВО –ШЛЮЗ	
Диапазон видимости	15 км
Диапазон в городе	4 км
Диапазон люка на улице города	2 км
Туннель	4 км
РАДИО ДИАПАЗОН БАЗОВОЙ СТАНЦИИ - РЕСИВЕР	
Диапазон видимости	5 км





Широкая интеграция и масштабируемость

Бесшовная интеграция с существующими сетями
Worldsensing, расширяющая возможности
масштабирования с другими геотехническими датчиками.



ИСТОРИЯ УСПЕХА

Кируна, Северная шведская Лапландия

Широта: 67.85° N, выше Северного полярного круга
Четкая линия видимости, хорошая видимость неба.

В сотрудничестве с:



ДАТЧИК GNSS

Ресивер 23

ДАТЧИК GNSS
Базовая станция

Полевые испытания

Кируна, Северная шведская Лапландия

Установлен 6 ноября

1 базовая станция, 3
ресивера

В сотрудничестве с:



В чем заключаются трудности?

Выбор правильной технологии очень важен

Автономность

Насколько важна для вас возможность развертывания без обслуживания?

Независимость программного обеспечения

Насколько важна для вас легкодоступная информация о точках мониторинга, передаваемая непосредственно на ваши системы, без использования дополнительного программного обеспечения?

Надежность сети

Насколько доступны сотовые сети на вашем объекте? Насколько широка/далека область мониторинга?

Эксплуатационная простота:

Насколько важны для вас установки с минимальным количеством устройств на объекте?
Учитывая вандализм, сильное движение, труднодоступные места.

Затраты и риски:

Важно ли вам свести к минимуму риск внедрения новых технологий в ваши системы мониторинга?



Беспроводное соединение Worldsensing для ваших систем мониторинга

Мы являемся ведущим поставщиком средств связи для IoT-мониторинга в гражданской инфраструктуре и окружающей среде

Основана в	Развернутые устройства	Всемирные альянсы	Страны
2008 г.	+240 тыс.	+270	+70

Отрасли, в которых мы работаем

В отраслях промышленности по всему миру, зависящих от большого количества активов, способствуя развитию безопасной производственной практики с помощью управления рисками на основе данных, чтобы внести свой вклад в создание более безопасного глобального ландшафта.

Добыча

Мы обеспечиваем повышение безопасности работ на +130 карьерах и шахтах, хвостохранилищах и дамбах.



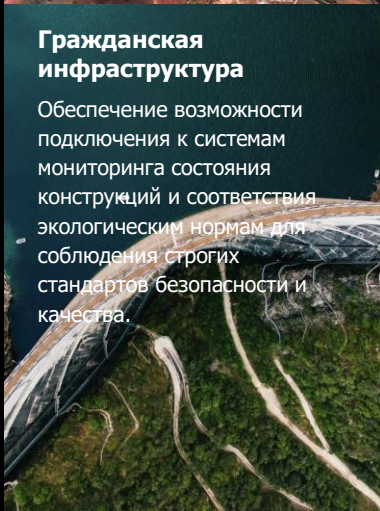
Строительство

Мы поддерживаем геотехнический и структурный мониторинг на +200 крупных строительных площадках для проверки надежности конструкций.



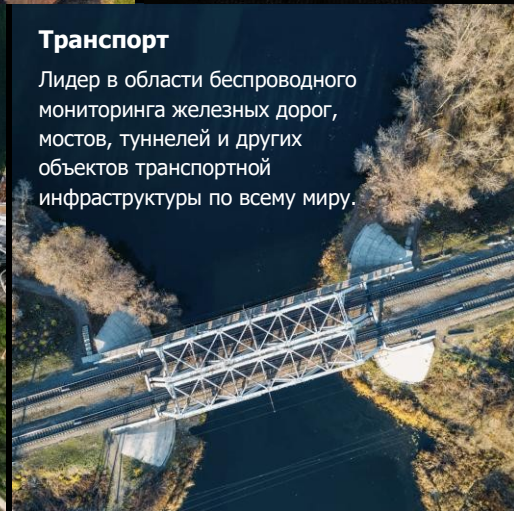
Гражданская инфраструктура

Обеспечение возможности подключения к системам мониторинга состояния конструкций и соответствия экологическим нормам для соблюдения строгих стандартов безопасности и качества.



Транспорт

Лидер в области беспроводного мониторинга железных дорог, мостов, туннелей и других объектов транспортной инфраструктуры по всему миру.



Помощь в соблюдении стандартов качества.

Соответствие высоким стандартам качества для актуальных отраслей промышленности

- Заказчики ценят нашу способность соответствовать стандартам качества, предъявляемым их отраслью.
- Система менеджмента качества компании Worldsensing сертифицирована на соответствие стандартам ISO 9001, ISO 27001 и ISO 14001, аккредитованным органом по сертификации.
- Наша система качества была разработана на основе одной из наших основных ценностей - совершенства.



ИСО
27001:2022
БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ



ISO 9001:2015
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ



ISO 14001:2015
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ





Спасибо за внимание!

Февраль 2025 г.