

Trimble R10 GNSS – новый лидер GNSS отрасли

Михаил Караванов
Октябрь 2012



САМЫЙ

- мощный,
- компактный,
- защищенный,
- универсальный,
- производительный



приемник в отрасли, созданный с
учетом перспектив развития мировой
GNSS системы

Trimble R10 GNSS



Что нового??

- **4 патентованные технологии**
 - Trimble 360
 - Trimble HD-GNSS
 - Trimble SurePoint™
 - Trimble xFill™
- **Новые спутниковые системы**
 - COMPASS, OmniSTAR, QZSS
- **Новые интерфейсы**
 - Wi-Fi и USB
- **Новая эргономичная конструкция**



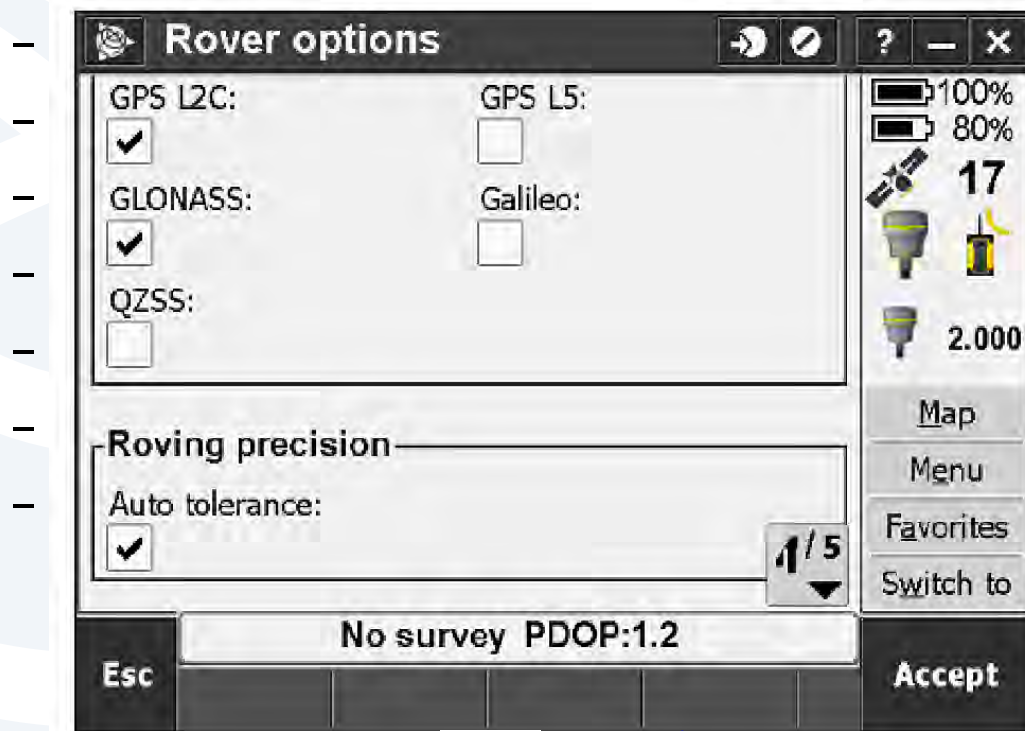


Технология Trimble 360



Trimble 360

- Два встроенных чипа Trimble Maxwell™ 6 (440 каналов)
- Прием всех возможных спутниковых систем и сигналов





Trimble 360

- Зачем нужно 440 каналов?
- По плану развития GNSS к 2015 году:
 - 12 x GPS (L1+L2C+L2-Legacy+L5+L1C) = 60 каналов
 - 12 x ГЛОНАСС (L1 C/A + L1 P + L2 C/A + L2 P + L3 CDMA) = 60 каналов
 - 12 x Galileo (E1+E5A+E5B+E5AltBOC) = 48 каналов
 - 9 x SBAS: WAAS, EGNOS, SDCM, GAGAN (L1C/A, L5) = 19 каналов
 - OmniSTAR = 10 каналов
 - 10 x Compass (B1, B2, B3) = 30 каналов
- Итого: всего через 3 года потребуется более 220 каналов!!!



Технология Trimble 360

- Первый в отрасли 440-канальный подвижный GNSS приемник
- Больше созвездий и спутников → больше возможностей работы в сложных условиях
- Защита инвестиций: сегодняшние вложения в Trimble R10 GNSS будут защищены на долгие годы вперед



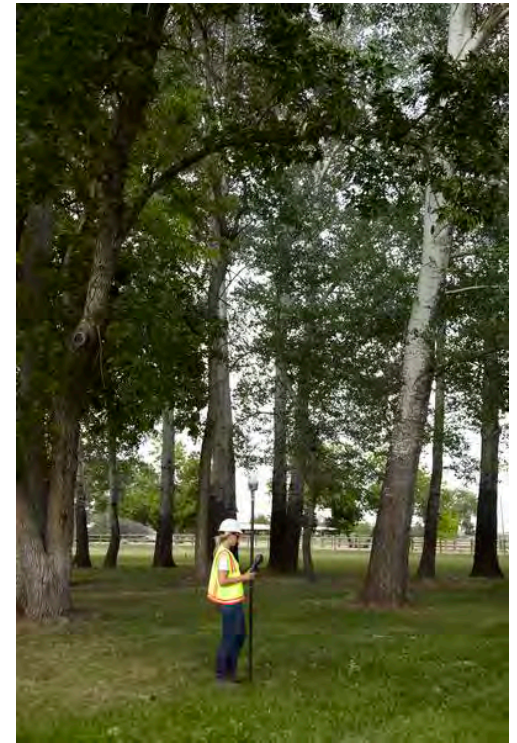
Технология Trimble HD-GNSS





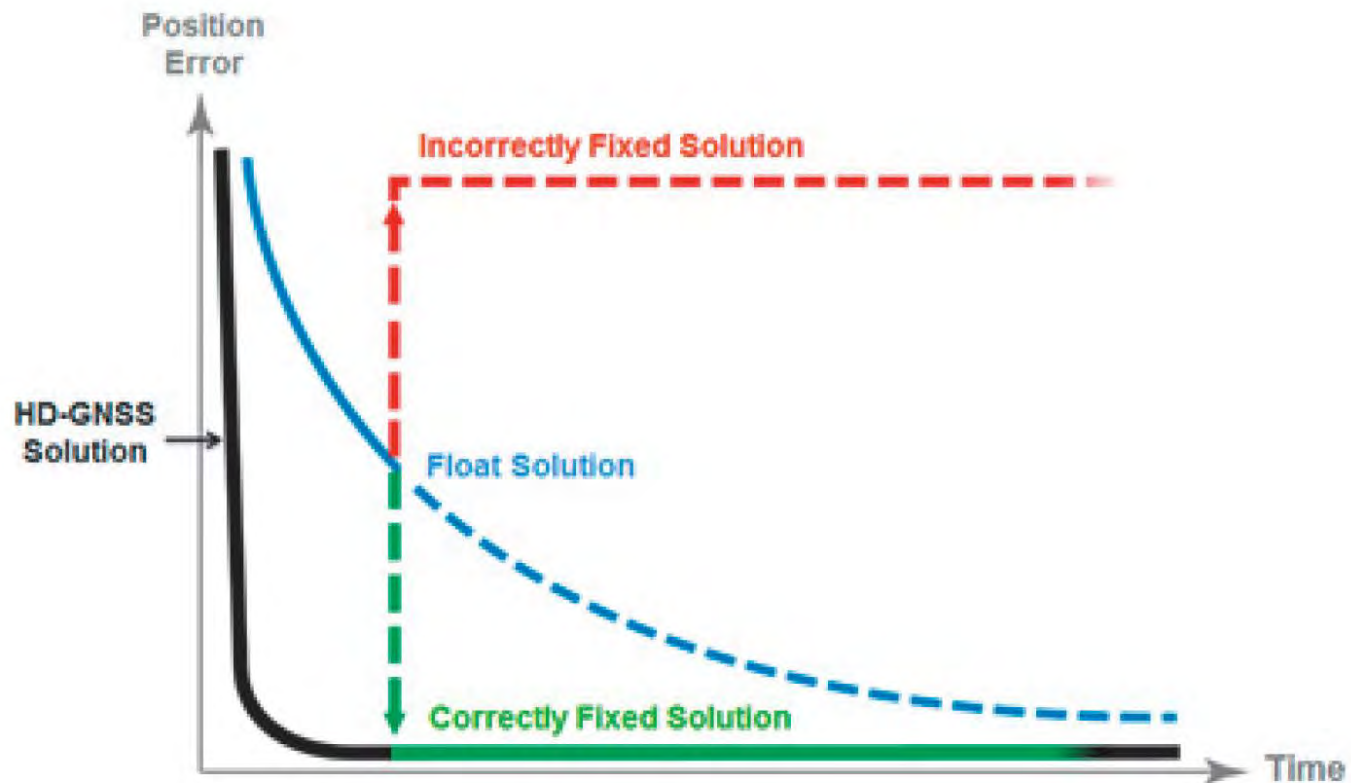
Trimble HD-GNSS

- Процессор-обработчик следующего поколения
 - Измерения на базе точности: геодезист руководствуется только требуемой точностью
 - Ускоренная сходимость решения, укороченные сеансы измерений
 - Повышенная надежность и устойчивость решения (особенно в сложных условиях)
 - Более реалистичная оценка точности
 - Меньшая чувствительность к многолучевости



Trimble HD-GNSS

- Решение не fixed/float, а быстросходящийся процесс к точному решению с реалистичной оценкой точности







Появление Trimble HD-GNSS

- Принципиально новый подход к разрешению неоднозначности:
 - Увеличенное число сигналов (16 несущих частот, а не 2)
 - Более чистые данные (алгоритмы подавления многолучевости)
 - Более мощные микропроцессоры (в приемниках и компьютерах)
 - Но, требует минимум 5 ИСЗ для начала сходимости

Trimble HD-GNSS в поле

- Ускоренное получение точного решения (особенно заметно в сложных условиях)
- Для записи достаточно 2 эпохи см точности, так как решение стабильное и устойчивое
- Нет fixed/float, нет инициализации как таковой, только значения текущей точности

RTK:Fixed H:0.010m V:0.014m RMS:015	(Trimble R8/R7/R6/R5/R4)
RTK H:0.008m V:0.010m 	(Trimble R10) 

- Возможность работы в сложных условиях с пониженной (но с реалистичной) точностью (не float)
- Общепринятые геодезические практики остаются
 - Увеличение продолжительности сеансов, повторные наблюдения, контроль в PP

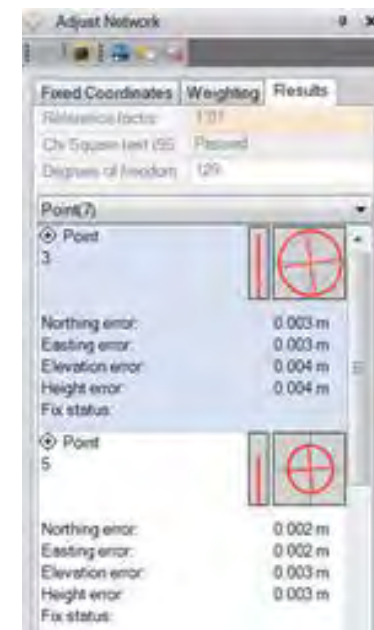
Trimble HD-GNSS в офисе

- **Постобработка**

- Такой же процесс разрешения неоднозначности, что и в RTK
- Fixed/Float сохранено для преемственности
- Не требуется предварительная редакция данных
- Не требуется изменять настройки процессора

- **Уравнивание**

- Более надежная оценка точности, теперь используется для назначения весов
- Уравнивание без масштабирующей константы





Технология Trimble SurePoint



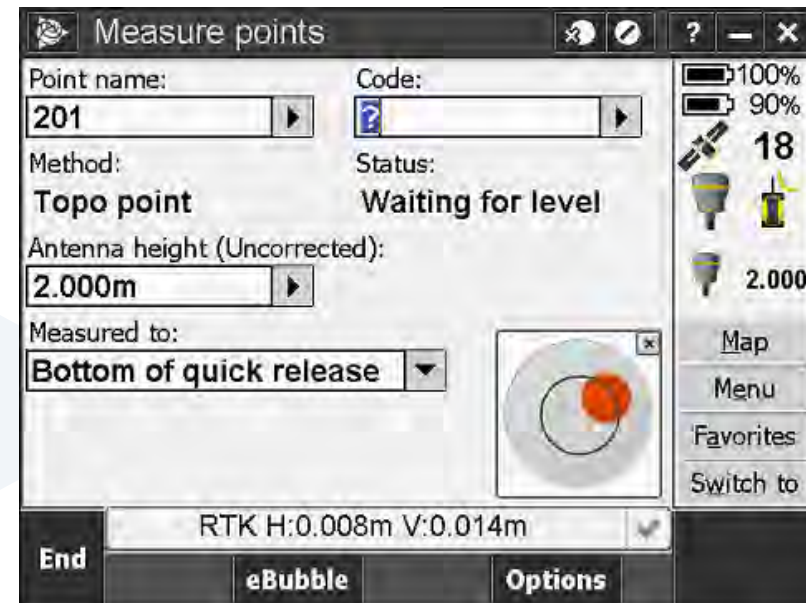
Технология Trimble SurePoint

- Встроенный в приемник MEMS датчик наклона
- Уровень на экране контроллера
- Защита от записи ошибочных измерений из-за наклона вешки
- Быстрые автоматические измерения без нажатия кнопок



Электронный уровень eBubble

- Электронный уровень на экране контроллера – вся информация в одном месте
- Зеленый цвет пузырька = веха вертикальна, красный – вне установленного допуска
- CTRL + L выводит и скрывает изображение пузырька
- Измерения точнее
- Внимание только на экран контроллера



Электронный уровень eBubble

- В экране измерения точки съемки

Measure points

Point name: Code:

Method:

Antenna height (Uncorrected):

Measured to:

RTK H:0.007m V:0.013m

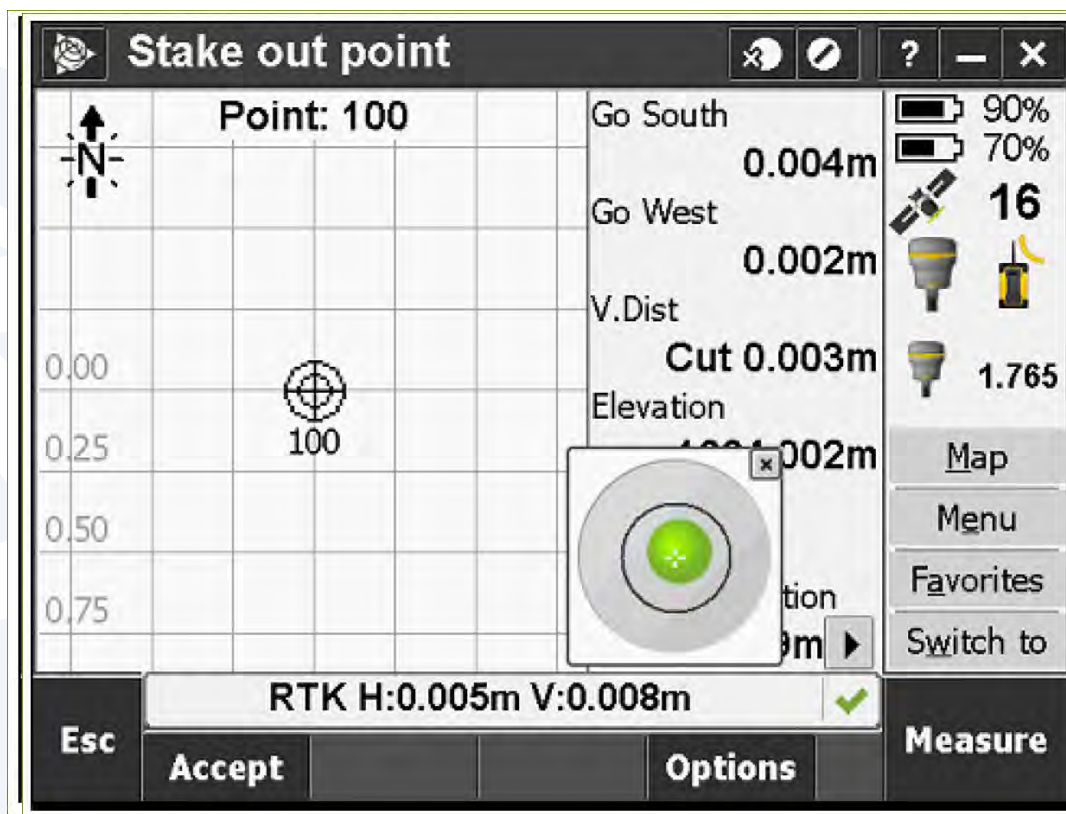
Esc eBubble Options Start

100% 90% 15 2.000

Map Menu Favorites Switch to

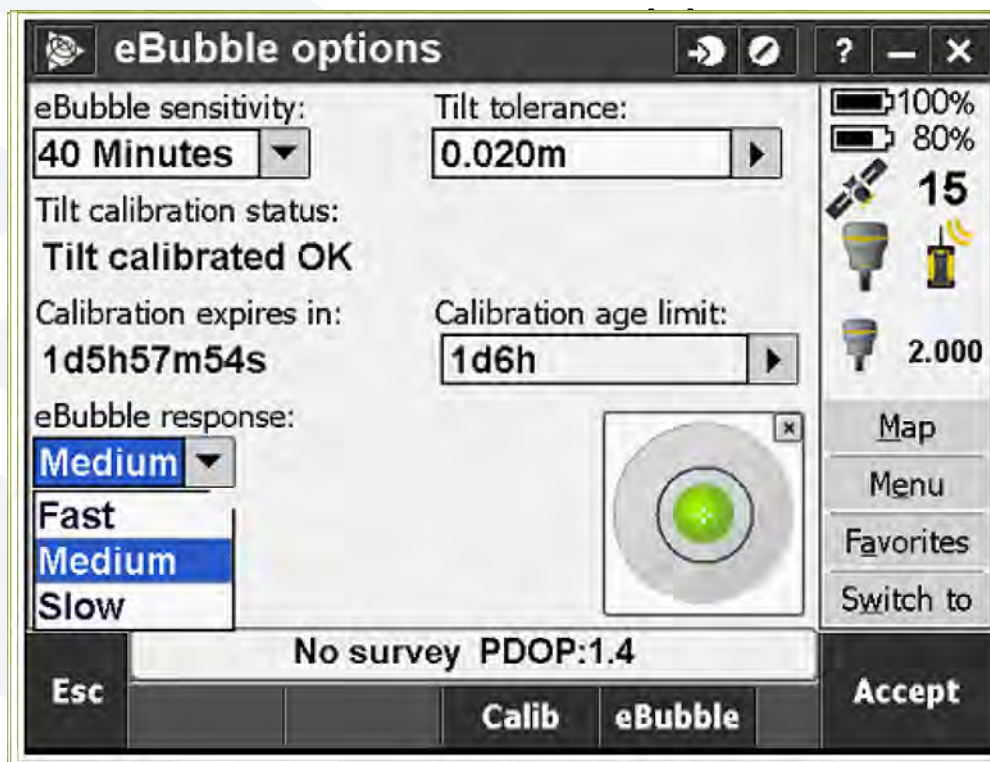
Электронный уровень eBubble

- В режиме навигации на точку



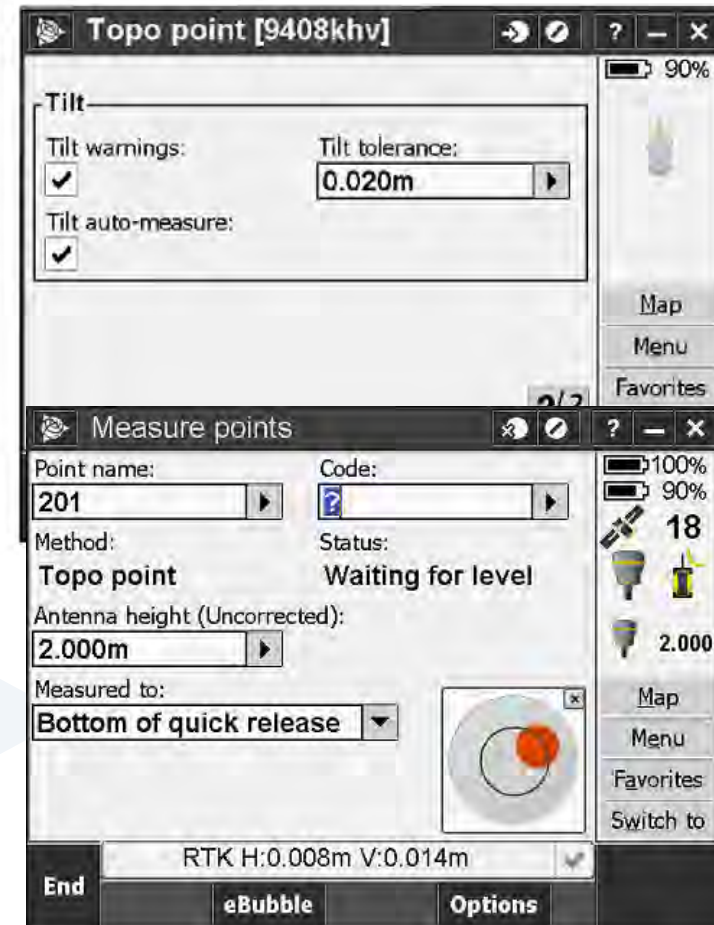
Калибровка уровня eBubble

- Требуется регулярно для обеспечения точности датчика наклона



Управление записью в ТА

- Установка допуска на наклон
- Если наклон при измерении точки выходит за пределы допуска, то программа немедленно предупреждает пользователя и предлагает ему отменить или принять данную точку
- Наклон вежи = завершение съемки на точке



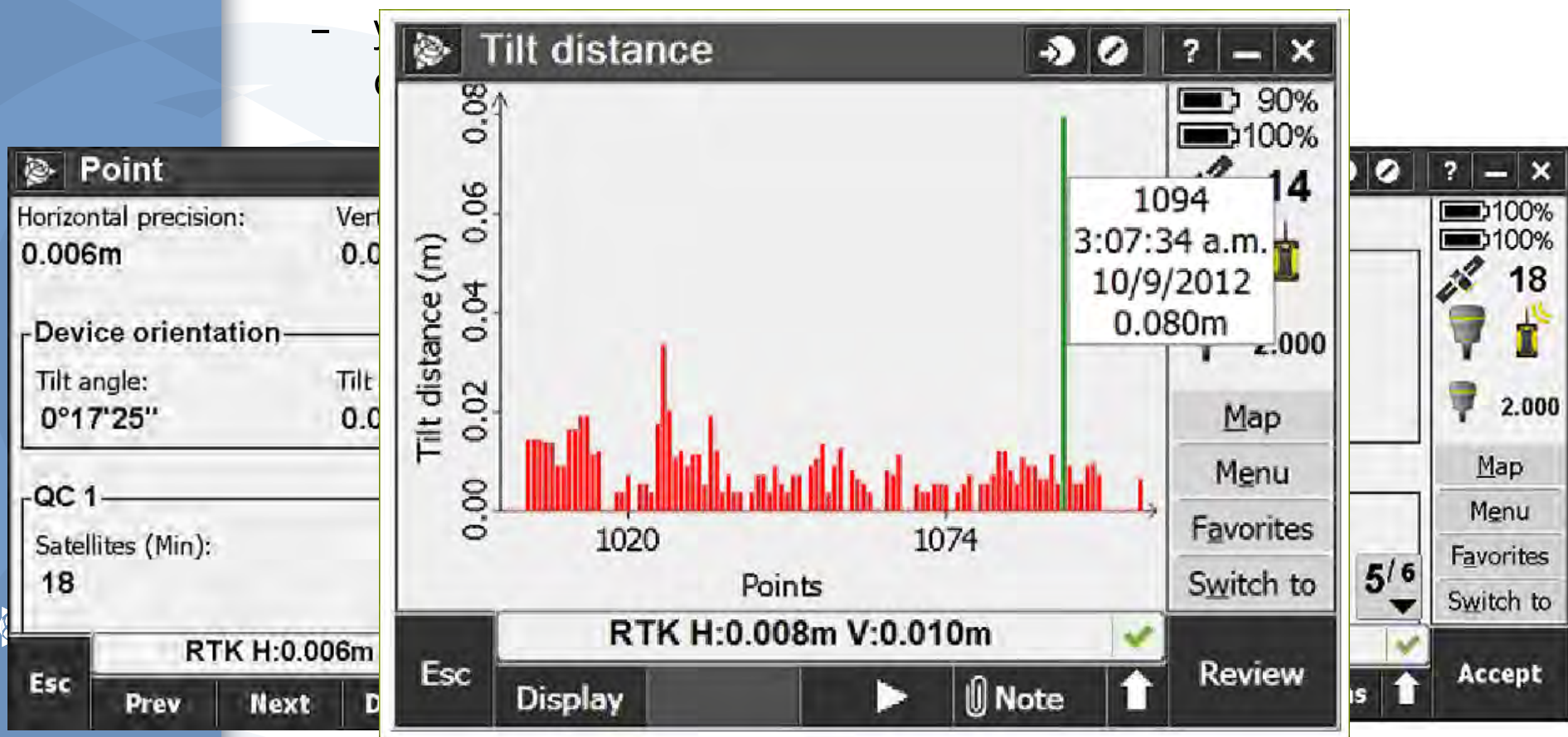
Электронный уровень eBubble

- Удаленный контроль вертикальности вешки (из кабины машины)



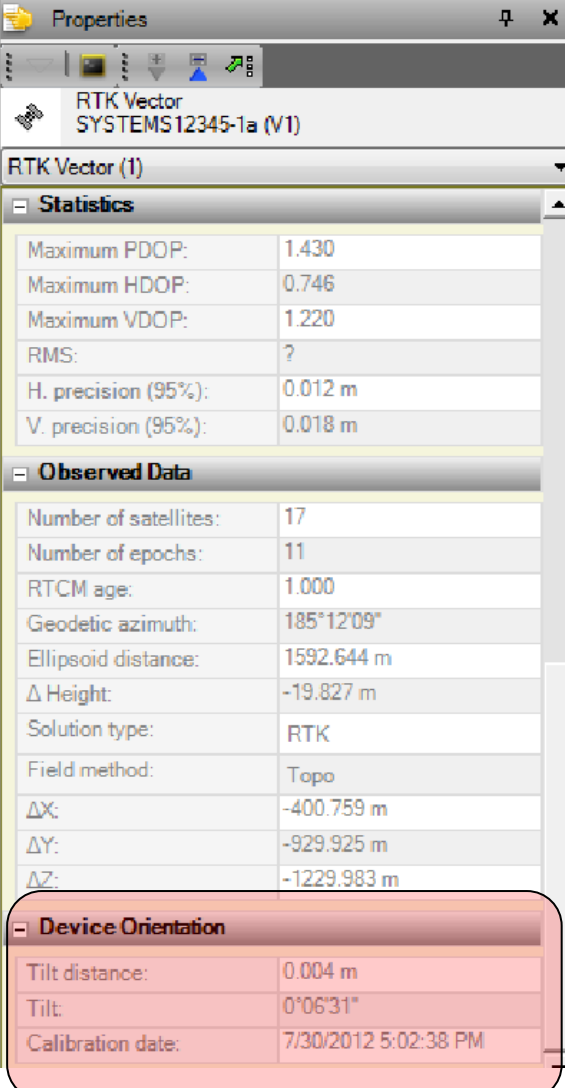
Трассируемость данных

- Запись информации о наклоне вешки для каждой измеренной точки



Интеграция с TBC 2.80

- Информация о наклоне и дате калибровки выводится в окне Свойств RTK вектора



The screenshot shows the 'Properties' window for an RTK Vector. The window title is 'Properties'. Below the title bar, there is a toolbar with icons for various functions. The main content area is divided into several sections. The first section is 'RTK Vector (1)' with a dropdown arrow. Below it is the 'Statistics' section, which contains a table of performance metrics. The next section is 'Observed Data', which contains a table of raw data points. The final section is 'Device Orientation', which contains a table of orientation and calibration information. The 'Device Orientation' section is highlighted with a red border.

Statistics	
Maximum PDOP:	1.430
Maximum HDOP:	0.746
Maximum VDOP:	1.220
RMS:	?
H. precision (95%):	0.012 m
V. precision (95%):	0.018 m

Observed Data	
Number of satellites:	17
Number of epochs:	11
RTCM age:	1.000
Geodetic azimuth:	185°12'09"
Ellipsoid distance:	1592.644 m
Δ Height:	-19.827 m
Solution type:	RTK
Field method:	Topo
ΔX:	-400.759 m
ΔY:	-929.925 m
ΔZ:	-1229.983 m

Device Orientation	
Tilt distance:	0.004 m
Tilt:	0°06'31"
Calibration date:	7/30/2012 5:02:38 PM



Trimble SurePoint

- технология ускоренного сбора точных данных

- Постоянное отслеживание вертикальности вехи, отбраковка точек при наклоне вне допуска
- Геодезисту больше не нужно переводить внимание с экрана контроллера на уровень на вешке для контроля вертикальности вехи.
- Съёмка в автоматическом режиме – без нажатия на кнопок контроллера
- Измерения начинаются, как только наклон будет в допуске
- Автосохранение через 2 эпохи



Технология Trimble xFill





Trimble xFill = RTK + Trimble RTX

- Продолжение точной съемки без перерывов – при временных потерях связи (RTK поправки) с базовой станцией или VRS сетью
- Основной источник RTK коррекции + дополняющие данные RTX сервиса
- Автоматический переход туда-обратно
- Постепенное снижение точности
- Мгновенная улучшение при восстановлении RTK

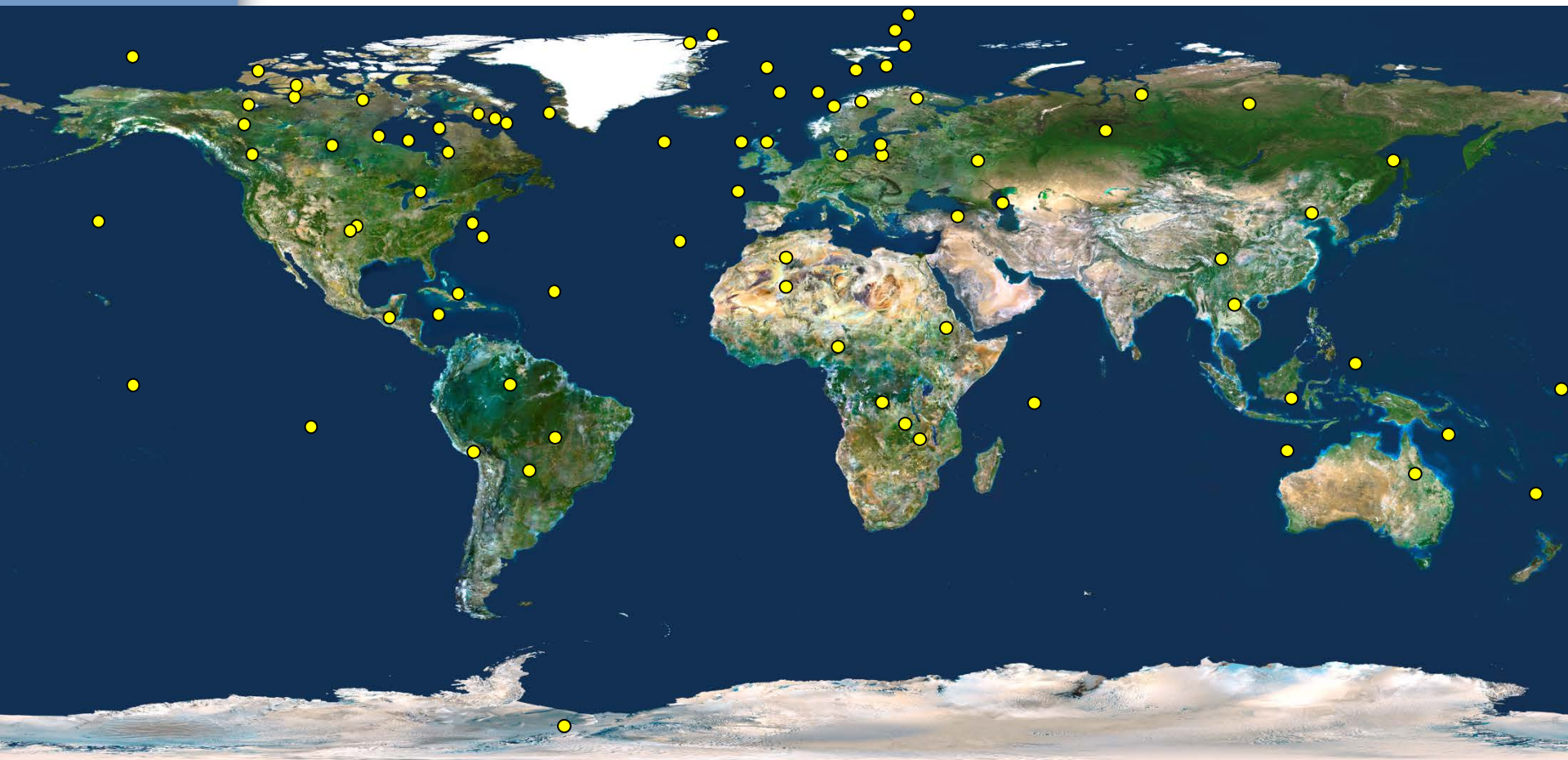


Trimble RTX

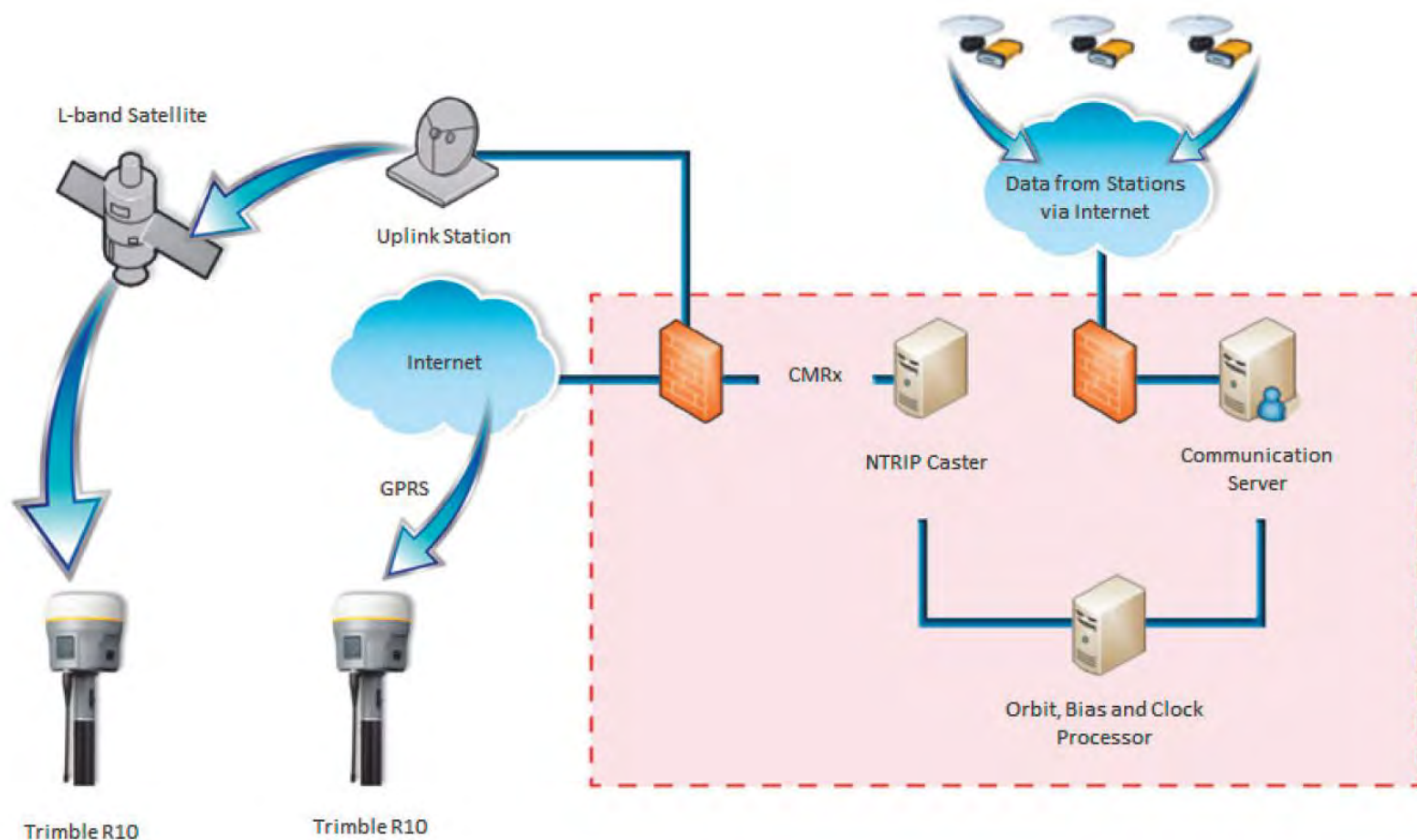
- Алгоритм разработан Trimble в 2009 году
- Сервис по созданию и доставке спутниковых коррекций (точные орбиты, часы, модели смещений измерений) пользователям во всем мире
- Основан на данных глобальной сети базовых станций Trimble
- Доступ к серверам управляется Trimble
- Данные транслируются в формате, совместимом с CMRx
- Два способа доставки потока коррекций
 - Спутниковый (L-диапазон)
 - IP (сотовые сети)

Глобальная сеть станций (около 100)

В центре обработки – точные орбиты и часы ИСЗ



Структура сервиса RTX

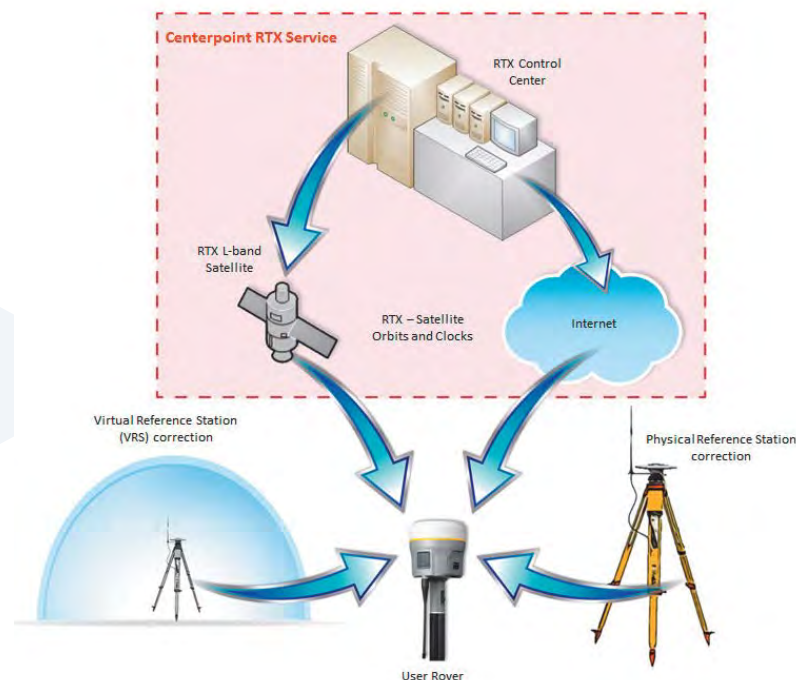


Способ доставки информации



Работа в режиме Trimble xFill

- Два источника коррекций, основной и дополняющий
- Автоматический переход между источниками
- Качество RTX достаточно высоко (до 4 см после сходимости)
- Сходимость достигается с помощью RTK

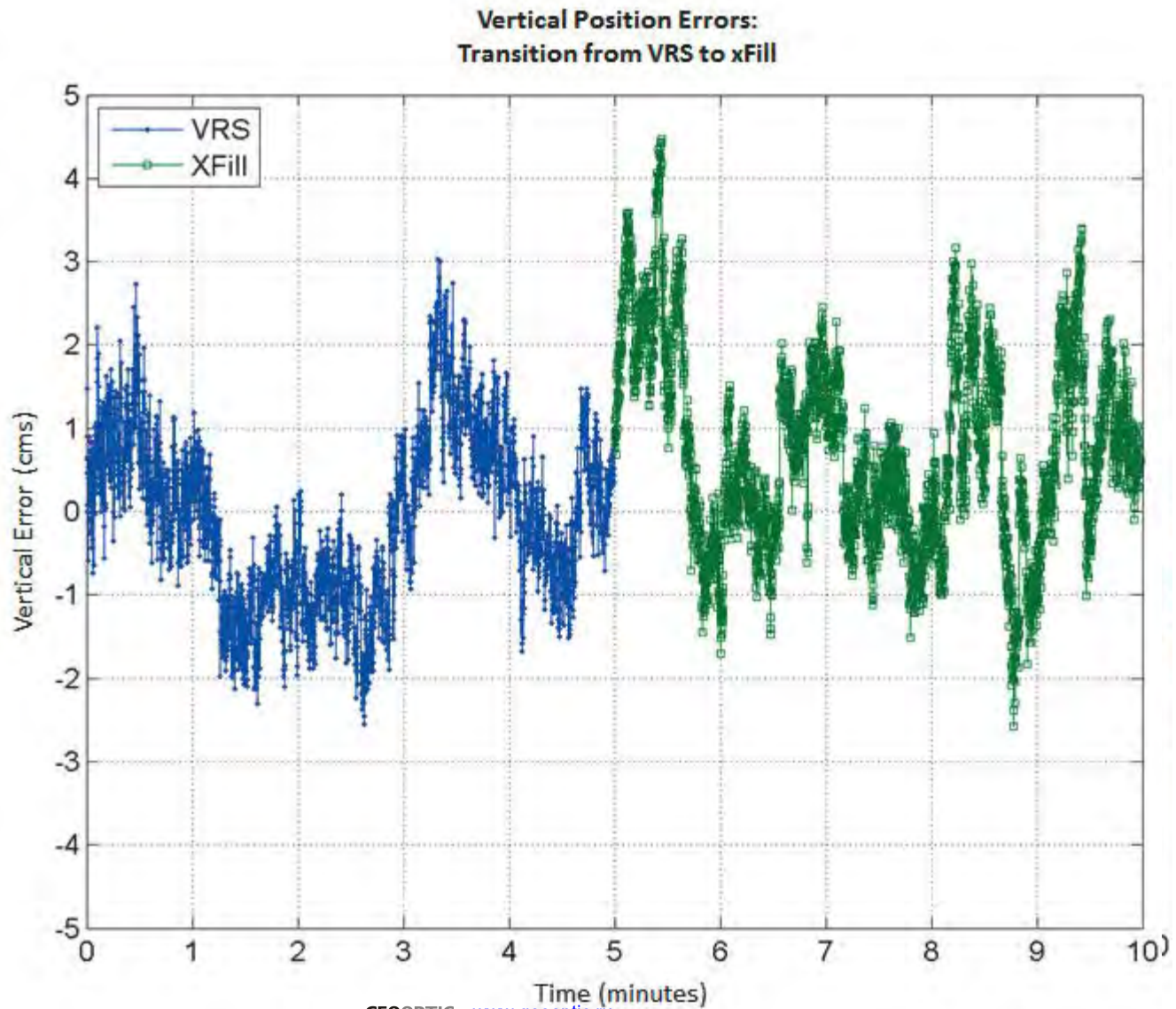




Работа в режиме Trimble xFill

- Для запуска Trimble xFill должен быть запущен основной источник RTK (одиночная база или VRS) – и необходимо выполнить хотя бы одно измерение с требуемой точностью
- Время сходимости после запуска Trimble xFill - мгновенно
- Максимальная потеря основного источника коррекций – до 5 минут
- Постепенное линейное снижение точности 1 см/мин (план) и 2 см/мин (по высоте)

Снижение точности без RTK



Работа в режиме Trimble xFill

- Автоматический переход RTK \leftrightarrow RTX xFill

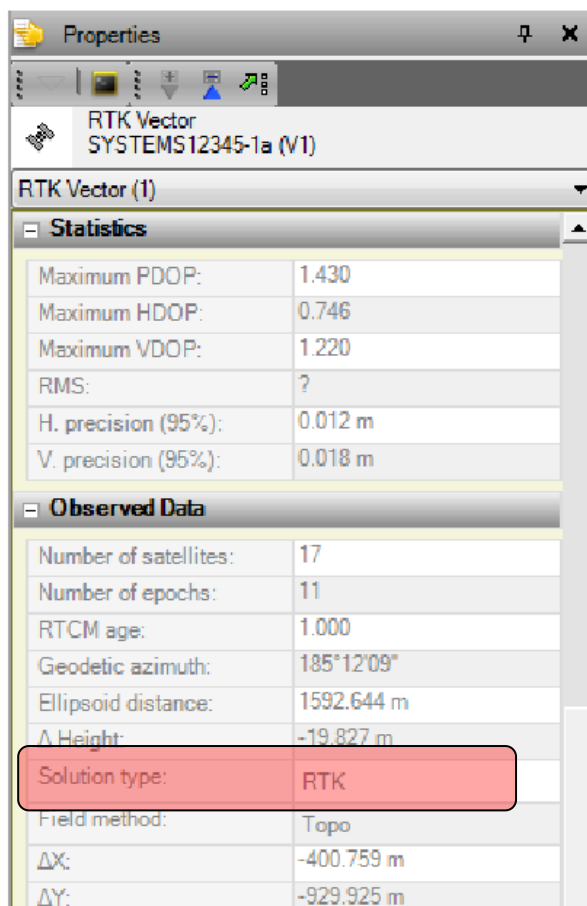
The screenshot displays the 'Measure points' interface on a Trimble device. The screen is divided into several sections:

- Point name:** A text field containing '332'.
- Code:** A dropdown menu set to 'xFill'.
- Method:** A dropdown menu set to 'Topo point'.
- Antenna height (Uncorrected):** A text field containing '2.050m'.
- Measured to:** A dropdown menu set to 'Bottom of quick release'.
- Right Panel:** Contains status indicators for battery (90% and 60%), signal strength (16), and antenna height (2.050). It also has buttons for 'Map', 'Menu', 'Favorites', and 'Switch to'.
- Bottom Bar:** Includes 'Esc', 'eBubble', 'Options', and 'Enter' buttons.

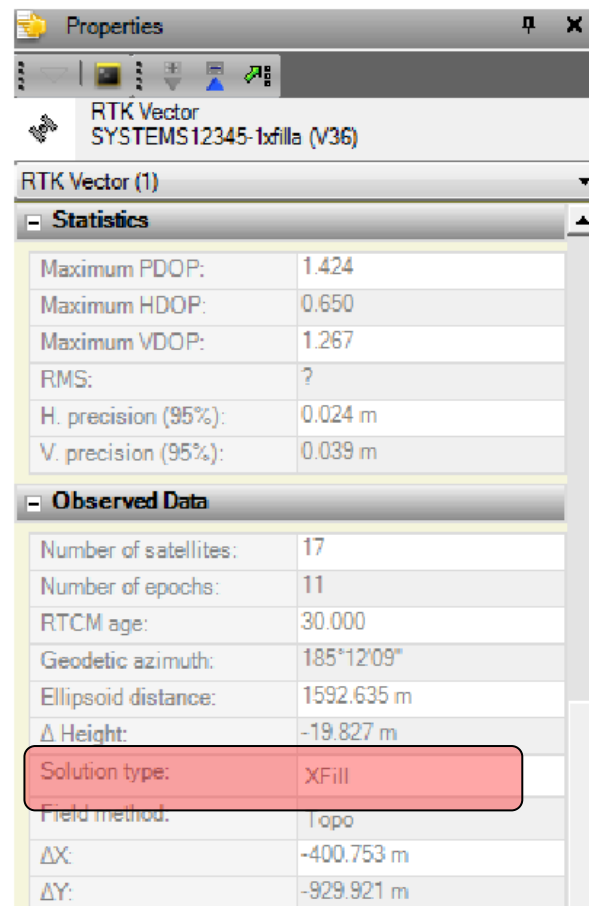
A red overlay at the bottom center displays the text: 'RTK xFill H:0.012m V:0.021m' with a checkmark icon.

Интеграция с TBC 2.80

- Свойства RTK вектора / Тип решения



RTK Vector (1)	
Statistics	
Maximum PDOP:	1.430
Maximum HDOP:	0.746
Maximum VDOP:	1.220
RMS:	?
H. precision (95%):	0.012 m
V. precision (95%):	0.018 m
Observed Data	
Number of satellites:	17
Number of epochs:	11
RTCM age:	1.000
Geodetic azimuth:	185°12'09"
Ellipsoid distance:	1592.644 m
Δ Height:	-19.827 m
Solution type:	RTK
Field method:	Topo
ΔX:	-400.759 m
ΔY:	-929.925 m




RTK Vector (1)	
Statistics	
Maximum PDOP:	1.424
Maximum HDOP:	0.650
Maximum VDOP:	1.267
RMS:	?
H. precision (95%):	0.024 m
V. precision (95%):	0.039 m
Observed Data	
Number of satellites:	17
Number of epochs:	11
RTCM age:	30.000
Geodetic azimuth:	185°12'09"
Ellipsoid distance:	1592.635 m
Δ Height:	-19.827 m
Solution type:	XFill
Field method:	Topo
ΔX:	-400.753 m
ΔY:	-929.921 m



Trimble xFill – расширение возможностей RTK съемки

- Продолжение точной съемки без перерывов – при временных потерях связи (RTK поправки)
 - Снижение простоев, повышение производительности
 - Геодезист даже не замечает, в какой момент потерял связь
- Расширение зоны покрытия, меньше мертвых зон
- Мгновенное восстановление точности при возобновлении приема RTK



Новые функции и конструкция



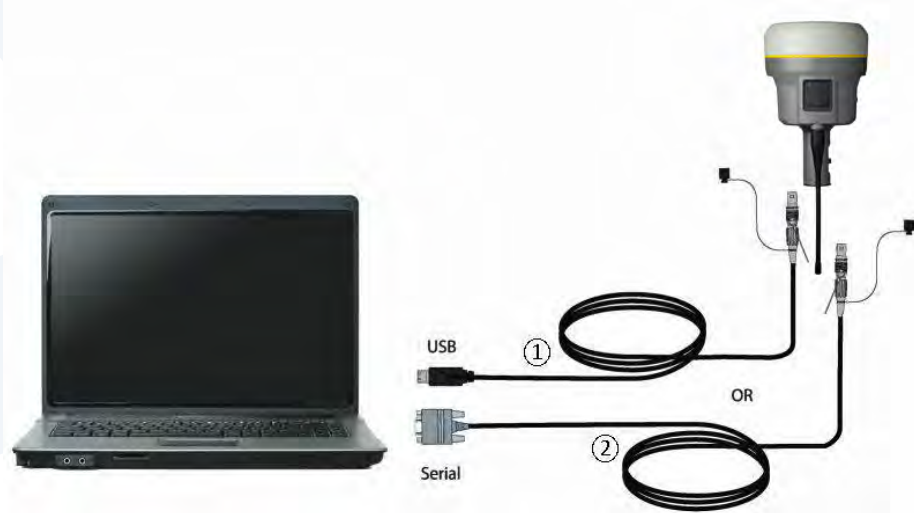


Эргономичная конструкция

- Новый уровень промышленного дизайна – самый компактный приемник в отрасли
- Поставляется со всем новым функционалом
- На 40% меньше и на 30% легче Trimble R8
- Полевое исполнение IP67 / MIL-STD-810F
- Эргономичная форма, улучшенное распределение веса
- Адаптер для быстрой установки

Соединения любых типов

- Соединение по Serial, а также по USB, Bluetooth или Wi-Fi
- Настройка, работа и состояние приемника, передача данных - без контроллера, используя ноутбук или смартфон



Интерфейсы



- Wi-Fi, Serial, USB и Bluetooth



Последовательный интерфейс

- Порт 1 (черный): последовательный RS-232
- Порт 2 (желтый): USB 2.0 (USB порт компьютера должен быть настроен как виртуальный посл. порт)



Icon	Name	Connections
	Port 1	7-pin 0-shell Lemo, RS-232, device, computer, external radio, power in, no power out
	Port 2	7-pin 0-shell Lemo, USB 2.0, device, computer, power in

Кабельные соединения

- Последов. соединение с компьютером
 - serial кабель (p/n 89851-00 или p/n 59046)



- USB кабель (p/n 89852-00 или p/n 80751)



Беспроводные соединения



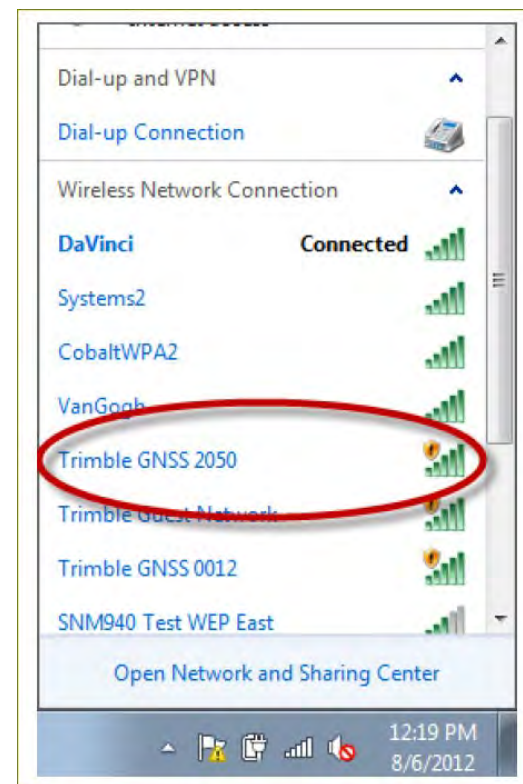
- Bluetooth 2.0
 - Соединение с контроллером

- Wi-Fi 802.11 b/g
 - в режиме клиента
 - в режиме точки доступа



Беспроводные соединения

- Wi-Fi в режиме точки доступа – удобный способ настройки приемника с помощью ноутбука или смартфона
- R10 может использоваться как мобильный хотспот
 - Устройство **Trimble GNSS xxxx**
 - IP address: **http://192.168.142.1**
 - User Name: **admin**
 - Password: **password**



Встроенный сервер WebUI





Receiver Status
Satellites
General
Tracking (Table)
Tracking (Graph)
Tracking (SkyPlot)
GPS Enable/Disable
GLN Enable/Disable
SBAS Enable/Disable
Galileo Enable/Disable
Compass Enable/Disable
Satellite Almanacs
Predicted Elevation
Predicted Constellation
Current Constellation
Ground Track
Rise/Set (Table)
Rise/Set (Graph)
Data Logging
Receiver Configuration
I/O Configuration

Compass Satellite Enable/Disable

SV	Enable	Ignore Health	SV	Enable	Ignore Health	SV	Enable	Ignore Health
1/G1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3/G3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4/G4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30/M1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5/G5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6/I1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7/I2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8/I3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9/I4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10/I5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11/M3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12/M4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

OK Cancel Enable All Disable All



4 способа скачать данные с R10

1. По кабелю Lemo - USB PC (Trimble R10 отображается как внешний диск Trimble Data)
2. Через адаптер USB (сначала на флэшку, затем в компьютер)
3. Через Web GUI в меню Передача данных. Интерфейс Web GUI также позволяет скачать данные в других форматах (например, в RINEX)
4. Обычным “традиционным” кабелем Lemo - DB9 с номером P/N 89851-00 (59046) или P/N 89853-00 (59044)



Встроенная поддержка OmniSTAR

- Дифференциальная коррекция от геостационарных спутников
- 4 сервиса HP, XP, G2, VBS
- Стандартная функция R10
- Но, платная подписка



OmniSTAR®
The Global Positioning System

Модель со встроенным модемом

- Широкодиапазонный УКВ 410 – 470 МГц
- Режимы работы:
 - только на прием, на прием и передачу 0.5 Вт, на прием и передачу **2 Вт** (до 7 км!)



УКВ антенна

- Малая радиоантенна
- SMA разъем



Внешняя УКВ антенна

- 3 комплекта внешней УКВ антенны (р/н 89856-00-6х)



Стандартный сотовый 3.5G модем

- технологии сотовой связи последнего поколения – GSM/3.5G/LTE модем
 - 3.5G модем, HSDPA 7.2 Mbps, GPRS multi-slot class 12, EDGE multi-slot class 12, UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 850/1900/2100MHz, Quad-band EGSM 850/900/1800/1900 MHz, GSM CSD, 3GPP LTE



- Встроенная сотовая антенна

Новый аккумулятор

- Новый Li-Ion аккумулятор 3.7 Ач с СД индикатором уровня зарядки
- Две батареи в комплекте
- Зарядка 3 часа



Новый аккумулятор

- Время работы от одной батареи
 - С УКВ модемом на прием 5.5 часов
 - С УКВ модемом на прием и передачу 0.5 Вт 4.5 часа
 - С УКВ модемом на прием и передачу 2 Вт 3.7 часа
 - С сотовым модемом 5.0 часов



Новое зарядное устройство

- Если после установки батареи в ЗУ замигал красный индикатор, то данная батарея должна пройти **процедуру калибровки**:
 - нажмите красную кнопку, соответствующую данной батарее. Красный СД индикатор начинает гореть постоянно, а зеленый СДИ мигает
 - Калибровка одной батареи требует 4 часа. Для успешного завершения калибровки цикл должен закончиться без прерывания



Калибровка батареи



Состояние	Красная	Зеленая
Батарея не обнаружена (или повреждена)	Вкл	Выкл
Батарея обнаружена (но зарядка не началась)		
- калибровка не требуется	Выкл	Выкл
- калибровка требуется	Мигает	Выкл
Зарядка началась		
- калибровка не требуется	Выкл	Выкл
- калибровка требуется	Мигает	Мигает
- вне темпер. диапазона (зарядка запрещена)	Мигает раз в 25 сек	Мигает
Калибровка началась	Вкл	Мигает
Калибровка завершена (батарея заряжена)	Вкл	Вкл
Батарея полностью заряжена		
- калибровка не требуется	Выкл	Вкл
- калибровка требуется	Мигает	Вкл
ЗУ вне диапазона по напряжению	Выкл	Мигает раз в 25 сек



Полевое исполнение

Характеристика	Значение
Размеры	11.9 × 18.6 см
Вес с батареей, встроенным УКВ с антенной, с адаптером для установки	1.12 кг
+ вешка и контроллер с кронштейном	3.57 кг
Рабочая температура	–40 °С до +65 °С
Влажность	100%
Пыль и влага	IP67
Погружение в воду	1 метр
Падение	с высоты 2 м на бетон
Вибрация	MIL-STD-810F



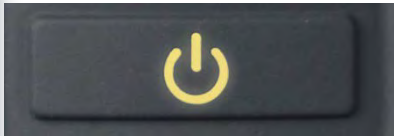
Огромная встроенная память

- 4 Гигабайта
- На 3 года записи сырых измерений
 - примерно 1.4 Мб/день
 - Запись каждые 15 секунд данных в среднем 14 спутников

Панель управления



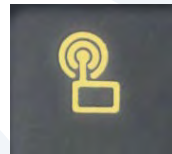
Пять СД индикаторов



Кнопка включения + индикатор уровня заряда <15%



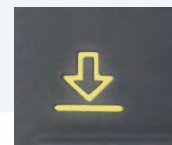
Индикатор спутников



Индикатор приема/передачи коррекций



Индикатор режимов WiFi



Индикатор записи и скачки на USB модуль

Линейка продукции (без GeoXR)

								
	Trimble R10 GNSS	Trimble R8 GNSS	Trimble R7 GNSS	Trimble R6	Trimble R5	Trimble R5 Geofence [®]	Trimble R4	Trimble R3
	PREMIUM (L5, GLONASS)			ADVANCED (L2C, GLONASS опция)			STANDARD	
Recon + TDFB	нет	нет	нет	нет	нет	+ ^{опция}	+	+
TSC3/TCU + TA	+	+	+	+	+	опция ^{опция}	+ ^{опция}	нет
Поддержка VRS сетей	+	+	+	+	+	+	+	нет
CMR [®]	+	+	+	+	+	+	+	нет
GPS L1/L2	+	+	+	+	+	+	+	нет
GPS L2C	+	+	+	+	+	+	нет	нет
GPS L5	+	+	+	нет	нет	нет	нет	нет
ГЛОНАСС	+	+	+	опция	опция	опция	опция	нет
Galileo	+	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет
COMPASS	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
OmniSTAR	+	нет	опция	нет	нет	нет	нет	нет
Встроенный УКВ на прием	+	+	+	+	+	+	+	нет
Встроенный УКВ на передачу	+	опция	нет	опция	нет	нет	опция ^{опция}	нет
Bluetooth	+	+	+	+	нет	нет	+	нет
Wi-Fi	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
WebUI	+	+	+	нет	нет	нет	нет	нет
Удаленная настройка по GPRS	+	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Встроенный GPRS модем	+	опция	нет	опция	нет	нет	опция ^{опция}	нет
Передача по GPRS (NTRIP Caster)	+	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Частота обновления	20 Гц	20 Гц	20 Гц	10 Гц	10 Гц	10 Гц	10 Гц	-
Каналов	440	220	72	72 (220)	72	72	72 (220)	12
Встроенная память	4 Гб	57 Мб	CompactFlash	11 Мб	CompactFlash	CompactFlash	11 Мб	CompactFlash

Свыше 30 новшеств

Новые функции и возможности

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• HD-GNSS• Trimble SurePoint• Trimble xFill• Trimble 360• Электронный уровень• 440 каналов• Встроенные УКВ и 3.5G модем• Широкодиапазонный модем 450 | <ul style="list-style-type: none">• Передающий 2Вт УКВ модем• 3.5G технология (UMTS)• Wi-Fi• Микробраузер• Точка Интернет доступа• 4 Гб встроенной памяти• Ввод/вывод по USB• Скачка в поле на USB | <ul style="list-style-type: none">• Новая антенная технология• Встроенная сотовая антенна• Адаптер для быстрой установки• Промышленный дизайн• Защищенный• Батареи с СДИ• Емкая батарея• Поддержка OmniSTAR (L-диапазона) |
|---|---|--|



Принадлежности и комплекты



С контроллерами Trimble



Базовая станция



Все в одном контейнере



№	Описание	№	Описание
1	Чемодан для приемника	6	USB кабель (7lemo – USB f)
2	Приемник Trimble R10	7	Y-кабель (7lemo-USB m/power)
3	2 аккумуляторные батареи	8	УКВ антенна (только для приемников с УКВ модемами)
4	Универс. ЗУ на 2 батареи		Краткое руководство QSG
5	Адаптер для уст. на веху		Карточка с гарантией

Варианты для заказов



P/N	Описание
R10-00D-00	Trimble R10, Non-Functional Display Unit
R10-001-00	Trimble R10, No Internal UHF Radio
R10-001-60	Trimble R10, Internal 410-470 MHz Radio

Наборы для базовой станции

- Base Kit (89861-00) - включает кабель для подключения радиомодема
- PP Kit (89862-00)



Набор для питания и зарядки

- Charging Kit (p/n 89863-00)



Кабели в комплекте

- Офисный USB Y-кабель данных и питания (7P Lemo - USB-A male / Power) p/n 89852-00



- Кабель USB (7 Lemo – USB female) p/n 89852-00



Адаптер для быстрой и удобной установки на вежу



Типовой заказ

Trimble R10 PP & RTK (2 приемника + TSC3 + ПО)

Р/Н	описание
R10-001-00	Trimble R10, no internal UHF radio
R10-001-60	Trimble R10, internal 410-470 MHz radio
89846-00	R10 Base Station Ext. (0.15m) with Height Measure Lever
52618	Accessories - TAPE MEASURE, METRIC/TENTHS
TSC3101-001	TSC3, w/TA, no int. 2.4 GHz radio, ABCD keypad
82768-00	Trimble TSC3 Accessory – GNSS Accessory Kit
43169-10	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole without Bipod
74450-65-00	TDL 450H Radio Kit; 430-470 MHz, 35W
89865-05	R10 NMO to SMA Radio Antenna Cable, 5m
51870-50-70	Antenna Whip - Unity Gain, 450-470MHZ
63610-00	Office Software - Trimble Business Center Survey Advance

Варианты вешек

P/N	Описание
43169-00	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole with Bipod
43169-10	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole without Bipod
43169-20	Rod - 2.5m Carbon Fiber Telescopic Range Pole with Bipod
43169-30	Rod - 2.5m Carbon Fiber Telescopic Range Pole without Bipod
43169-40	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole with Cable Slots with Bipod
43169-50	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole with Cable Slots without Bipod

Веха 2 метра с адаптером

- С биподом р/н 89848-00
- Без бипода р/н 89849-00



Питание

- От прикуривателя р/н 89844-00
- От внешнего аккумулятора р/н 89864-00



Вешка 15 см - р/н 89846-00



Способы измерения высоты антенны

Antenna Information (Rover)	
Point ID:	1b
Height:	1.950
Method:	Bottom of antenna mount
Manufacturer:	Antenna Phase Center
Type:	Bottom of antenna mount Bottom of quick release Lever of R10 extension



Bottom of antenna mount

Bottom of quick release

Lever of R10 extension

Rover options [9408khv]	
Measured to:	Bottom of quick release
Bottom of antenna mount	per:
Bottom of quick release	00
Lever of R10 extension	
Antenna Phase Center	
Tracking	
Use L2e:	Yes
3/5	
Esc	Accept

Облегченный кронштейн

- р/н 82758-10



Пассивная призма

- P/n 89847-00



Сумка транспортировочная

- р/н 89859-00



Вставки для установки в ЗУ

р/н 89843-00



р/н 83270-00





Спасибо за внимание!

