

Лабораторная работа № 1

Тема: Комплектация и устройство электронного тахеометра. Порядок работы с тахеометром на станции.

Задание: Изучить комплектацию и устройство электронного тахеометра серии Trimble 3300 DR (Trimble 3306 DR). Приобрести практические навыки порядка работы с тахеометром на станции.



Рис.1.1 Внешний вид электронного тахеометра Trimble 3306 DR

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Угловые измерения		Время измерений	
Точность (по DIN 18723)		По призме	
3303	3" (1.0 mgon)	В стандартном режиме	2.0 сек
3605/3306*	5" (1.5 mgon)	В режиме слежения	1.2 сек
Наименьший отсчет	0.1" (0.01 mgon)	В режиме Direct Reflex	
Автоматический компенсатор	Одноосевой, ± 5' (± 90 mgon)	В стандартном режиме	3 сек (до 30м) + 1сек /10м
		В режиме слежения	1.6 сек
Измерения расстояний		Дальность (в стандартных условиях**)	
Точность		Измерения до призмы	
По призме		По 1 призме	3000 м
В стандартном режиме	±(2 мм + 2 ppm)	По 1 призме в режиме Long Range	1000 - 5000 м
В режиме слежения	±(5 мм + 2 ppm)	По 3 призмам	5000 м
В режиме Reflex tape		По 3 призмам в режиме Long Range	1000 - 7500 м
В стандартном режиме	±(3 мм + 2 ppm)	Измерения до отражающей пленки	
В режиме слежения	±(5 мм + 2 ppm)	До отражающей пленки 20 мм	100 м
В режиме Direct Reflex		До отражающей пленки 20 мм	
В стандартном режиме	±(3 мм + 2 ppm)	в режиме Long Range	200 м
В режиме слежения	±(10 мм + 2 ppm)	До отражающей пленки 60 мм	250 м
Минимальное измеряемое расстояние		До отражающей пленки 60 мм	
(До призмы)	1.5 м (недоступно	в режиме Long Range	800 м
	в режиме Long Range)	В режиме Direct Reflex (типично)	
(До отражающей пленки)	2.5 м	Kodak Grey (отражение 18%)	70 м
		Kodak Grey (отражение 90%)	100 м

*** стандартные условия - это отсутствие дымки, облачно или умеренно солнечно, с незначительной тепловой рефракцией. Дальность и точность зависят от атмосферных условий и фонового излучения.*

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Источник излучения	Лазерный диод 660нм; класс I - до призмы, класс II - в режиме Direct Reflex	Клавиатура	графические возможности (128 x 32 пикселя)
Расходимость пучка	0.4 мрад	Рабочая температура	7 клавиш, с изменяемыми функциями, От -20°C до +50°C
Атмосферная поправка	Ручной ввод температуры и давления	Влагозащита	IPX3
Горизонтирование инструмента		Источники питания	
Круглый уровень на трегере	8" / 2 мм	Внутренняя батарея	NiMH батарея, 6В, 1.3Ач, перезаряжаемая
Цилиндрический уровень	30" / 2 мм		Время на полную зарядку - 2 часа; время работы - около 1000 измерений углов и расстояний
Система наведения	Соосные закрепительные и наводящие винты	Масса	
Центрирование		Инструмента с батареей	3.5 кг
Система центрирования	Trimble 3-pin или DIN	Контейнера	2.5 кг
Оптический центрир		Размеры	
Увеличение/Минимальное расстояние фокусирования	2 x / от 0.5 м	Инструмента	173 x 268 x 193 мм
Зрительная труба		Высота оси вращения (3-pin или DIN)	196 мм / 175 мм
Увеличение	26 x		
Апертура	40 мм		
Наименьшее расстояние визирования	1.5 м		
Угол поля зрения	2.9 м / 100м		
Подсветка сетки нитей	есть		
Дисплей	С автоматическим выравниванием контрастности; с подсветкой; 4 строки по 21 символу;		

Заверенное качество в соответствии со стандартом
DIN ISO 9001/EN 29001

Лазерные продукты класса I и II
в соответствии с 21 CFR 1040.10



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Топографическое ПО		ПО для расчетов (CoGo)	
Known Station Establishment	Установка на известном пункте	Free Station	Обратная засечка
Area Calculation	Вычисление площади	Connecting Distances	Расстояние между точками
Height Transfer	Привязка станции по высоте		
Polar Measurement	Полярные измерения	ПО для разбивки	
Eccentric Point	Внецентренный пункт	Stakeout	Разбивка
Remote Object Height	Высота недоступного объекта	Reference Line	Опорная прямая
Vertical Plane	Измерения вертикальной плоскости		
Point to Line	Измерения относительно базиса		

ЗАПИСЬ

Емкость памяти*	Запись во встроенную память на 1900 строк данных
Ввод/Вывод данных	Внешняя запись и передача данных через интерфейс RS 232 C / V 24 Форматы записи данных по выбору: M5, Rec 500, R4 и R5

* Встроенная память недоступна для модели 3306

Тахеометры Trimble 3300 Total Station предоставляют широкий спектр возможностей для измерений, сбора данных и полевых вычислений при выполнении топографических, кадастровых и строительных работ, а также при производстве измерений до труднодоступных целей. Режим измерений без отражателя DR идеально подходит для тех работ, где устанавливать отражатель на цель неудобно, опасно и невозможно.

Тахеометры Trimble серии 3300, оснащенные влагостойким, защищенным, но при этом небольшим и легким корпусом (3.5 кг), способны работать в течение многих часов с одной небольшой внутренней батареей (NiMH, 6В, 1.3 Ач, время работы - около 1000 измерений углов и расстояний).

Со встроенной памятью тахеометры Trimble серии 3300 являются полнофункциональной системой сбора данных, работающей без кабеля от общей внутренней батареи. Запись во встроенную память рассчитана на 1900 строк данных. Кроме того, поскольку тахеометр Trimble 3300 оснащен двунаправленным серийным портом, он может быть связан с различными контроллерами, такими, как Trimble Survey Controller или TDS HP48. Полевые данные могут в дальнейшем обрабатываться и анализироваться в специальном программном обеспечении Trimble Geomatic Office.

Основные особенности Trimble 3300DR:

- Trimble 3300DR имеет развитое программное обеспечение: для топографии, выноса в натуру, приложения для решения задач координатной геометрии
- Дальномер может работать, как в стандартном режиме при измерении на призму, так и в безотражательном режиме
- При включении безотражательного режима работы, включается видимый лазерный указатель. С лазерным указателем нет необходимости смотреть в зрительную трубу для наведения на объект. Это свойство особенно удобно, когда производятся измерения в темноте или в туннеле при малой освещенности

- Безотражательный (DR) режим позволяет проводить измерения до объектов которые могут быть не доступны, например, такие мосты, профили туннелей, археологические раскопки, поверхность дорог. Даже при сильном потоке транспорта могут быть закоординированны объекты, находящиеся на закрытых территориях или являющиеся опасными для присутствия человека
- Пользователь получает возможность проводить точные измерения тех объектов, где обычно призму поставить невозможно, например фонарные столбы и углы зданий
- Электронный тахеометр Trimble 3300DR прост в использовании: комбинация небольшой клавиатуры, графического экрана и удобного интерфейса пользователя позволяет легко освоить работу с прибором
- Имеет эффективные функции сбора данных, позволяя измерять и автоматически записывать измерение на точку с сохранением ее номера и кода. Инструмент может сохранять до 1900 точек
- Прибор имеет малый вес и небольшое энергопотребление. Одной зарядки аккумулятора хватает более чем на 1000 измерений или 8 часов непрерывной работы

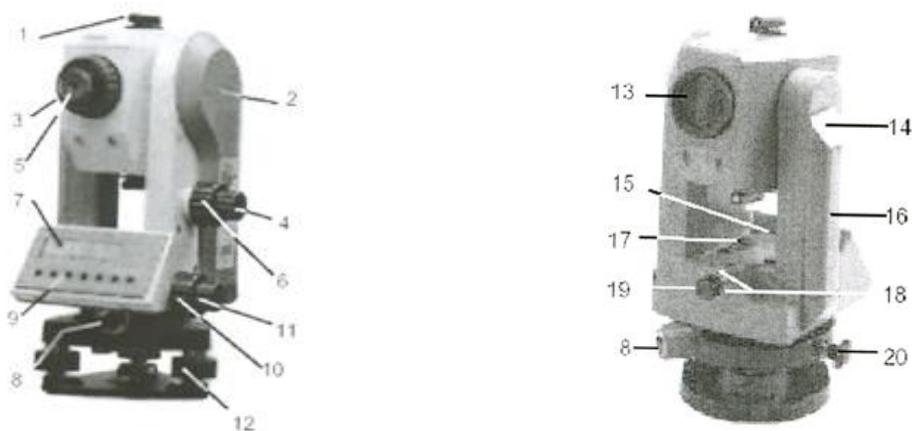


Рис. 1.2 Схема электронного тахеометра Trimble 3306DR

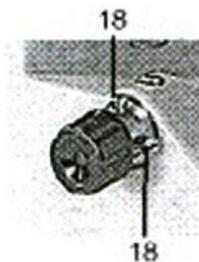


Рис 1.3. Юстировочные винты оптического центра

- | | |
|---|---|
| 1) Коллиматорный визир | 11) Зажимной винт алидады |
| 2) Метка для определения высоты инструмента | 12) Подъемный винт трегера |
| 3) Фокусирующее кольцо зрительной трубы | 13) Объектив с блендой |
| 4) Зажимной винт зрительной трубы | 14) Замок аккумулятора |
| 5) Окуляр | 15) Уровень на алидаде |
| 6) Наводящий винт зрительной трубы | 16) Аккумулятор |
| 7) Дисплей (128x32 пиксел) | 17) Круглый уровень |
| 8) Интерфейсный порт | 18) Юстировочные винты оптического центра |
| 9) Клавиатура | 19) Оптический центр |
| 10) Наводящий винт алидады | 20) Зажимной винт трегера |

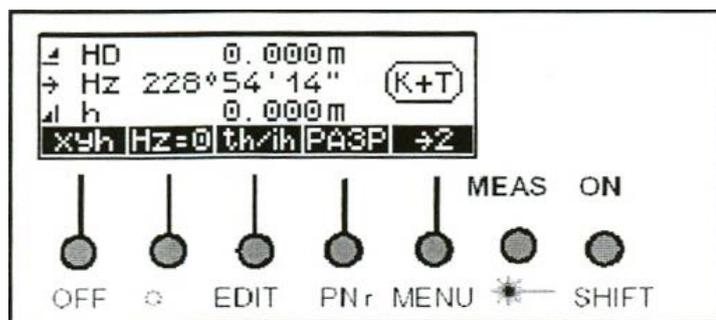


Рис 1.4. Панель управления прибора (расстояния в метрах)

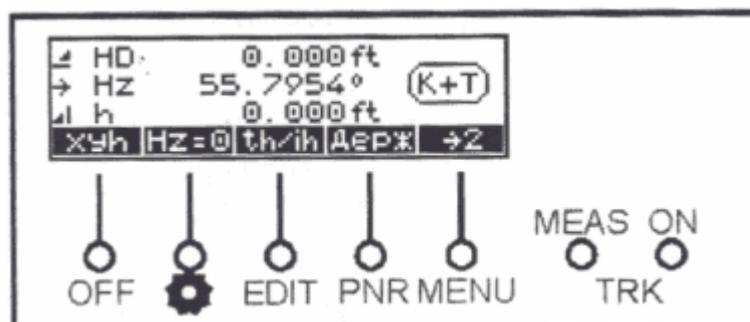


Рис 1.5. Панель управления прибора (расстояния в футах)

На первом этапе осуществляется ввод координат точки стояния. Эти координаты могут быть как твердыми, так и произвольными (рабочими, т.е. любыми) – в последнем случае они просто рассчитаются заново при предобработке.

- После активизации меню измерений войдите в меню режима контроля и работы с памятью, для чего нажмите комбинацию кнопок **ON + EDIT**.

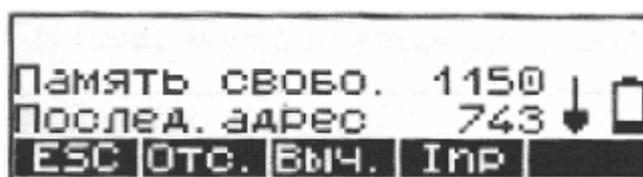


Рис 1.6 Меню режима контроля и работы с памятью

- Далее войдите в режим ввода данных, выбрав функцию **Inp**, после чего на дисплее появится меню выбора ввода данных.

- ESC – завершения функции
- XY – Ввод плановых координат
- XYZ – Ввод плановых с отметками
- Z – Ввод отметок

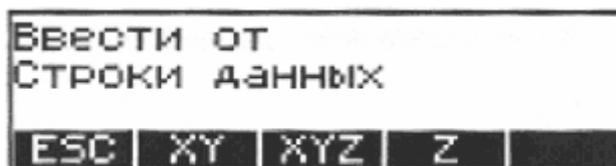


Рис 1.7 Начальное меню ввода данных

- Для ввода координат и отметки станции выберите функцию **XYZ**. После завершения ввода координат их значения отобразятся на дисплее.



Рис 1.8 Окно значений координат

На втором этапе вводится имя и код точки стояния.

- Выберите функцию  (клавиша **MENU**), после чего на дисплее появится отображение текущих значений кода и номера точки. Для перехода в режим редактирования номера точки и её кода нажмите комбинацию клавиш **ON + Pnr**, по окончании ввода для сохранения данных в памяти тахеометра выберите функцию **О.К.**

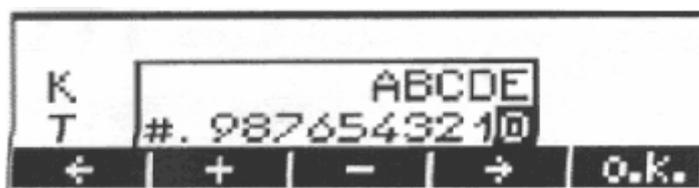


Рис 1.9. Окно значений координат

Точки планово - высотного обоснования могут иметь следующие коды:

Тип точки	Код
Рельефный	0
Рельефный, исходный по ХУ	1
Рельефный, исходный по Н	2
Рельефный, исходный по ХУН	3
Ситуационный	4
Ситуационный, исходный по ХУ	5
Ситуационный, исходный по Н	6
Ситуационный, исходный по ХУН	7
Нерельефный	8
Нерельефный, исходный по ХУ	9

В результате выполнения приведенных выше действий прибор формирует первую строку описания станции, где указаны ее номер, код, координаты и высота. Образец строки в формате R5:
For R5|Adr 0001|KR 3 120|X 1000.000 m |Y 1000.000 m |Z 100.000 m |

- Далее выбирайте функцию **Esc** до тех пор, пока не вернетесь в режим измерений (рис 1.11).

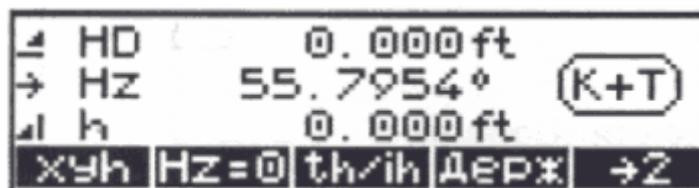


Рис 1.10 Окно измерений

На третьем этапе вводится высота инструмента и высота отражателя.

- Нажимая клавишу **OFF**, перейдите в режим измерения координат (в левом нижнем углу дисплея появится надпись **xyh**), после чего выберите функцию **th/ih** для ввода высот отражателя и инструмента.
- Выберите функцию **th** для ввода высоты отражателя и введите данные.
- Выберите функцию **ih/Zs** для ввода высот инструмента и точки и введите данные.



ESC	Выход из меню без изменения величин
th	Ввод высоты отражателя
ih/Zs	Ввод высот станции и инструмента

Рис 1.11 Меню ввода высот

На этом формирование заголовка станции закончено и теперь, выбрав нужный режим, можно переходить непосредственно к измерениям пикетов.