

Цифровой теодолит DET-2

Руководство пользователя



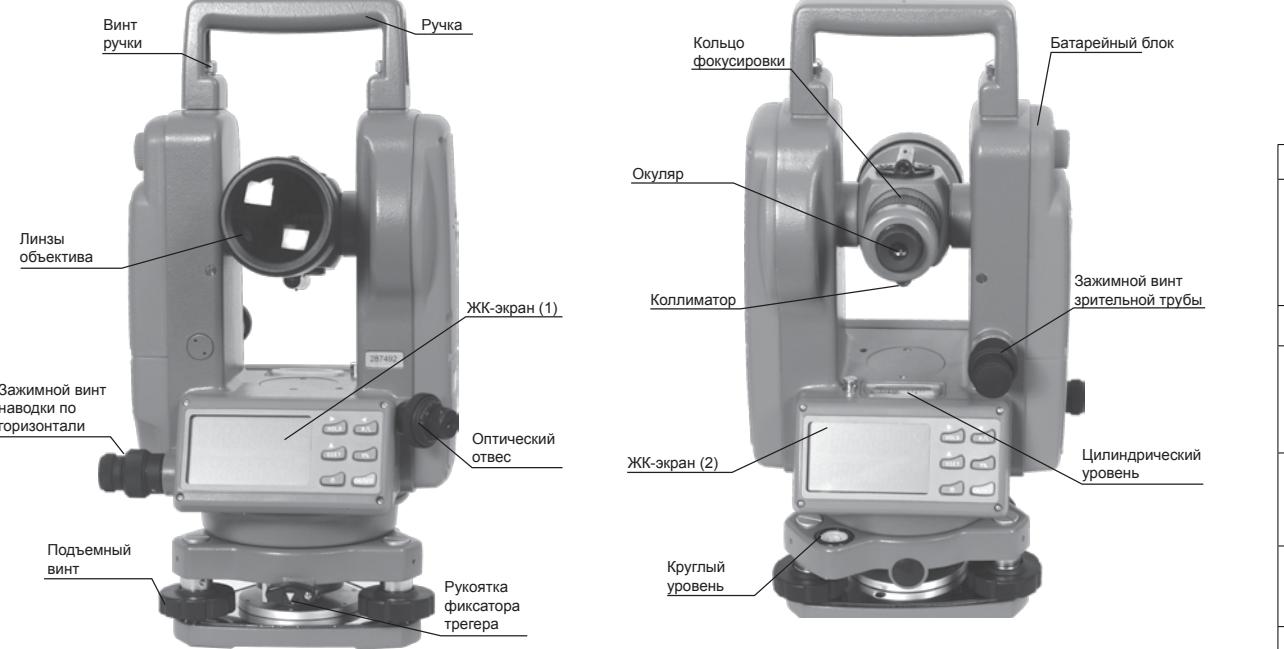
SPECTRA
PRECISION

Trimble

СОДЕРЖАНИЕ

Предостережения	3
Использование и область применения инструмента	4
Технические характеристики	5
Комплект поставки	6
Функции и кнопки	8
Подготовка инструмента перед измерениями	9
Установка батарей	9
Зарядка батарей	10
Фокусировка окуляра и зрительной трубы	11
Установка параметров	11
Центрирование и установка по уровню при помощи оптического отвеса	14
Эксплуатация	16
Проверка	22
При надежности	28
Коды ошибок	29

- 2 -



- 6 -

ФОКУСИРОВКА ОКУЛЯРА И ЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ

Регулировка окуляра

Направьте зрительную трубу на яркую поверхность. Поверните кольцо окуляра так, чтобы было отчетливо видно перекрестье визирных нитей.

Устранение оптического параллакса

Поворачивайте кольцо фокусировки, чтобы отчетливо видеть предмет на сетке визирных нитей. Поднимите и опустите взгляд, чтобы убедиться, что изображение объекта не перемещается относительно линий градуировок. Если оно не перемещается, оптический параллакс отсутствует. В противном случае поворачивайте кольцо фокусировки для устранения оптического параллакса.

Значения параметров

Перед первым измерением введите все желаемые начальные параметры. Жирным шрифтом выделены заводские значения параметров.

Начальная настройка	Выбранное значение
1. Единица измерения углов	360° / 400G / 6400 Unit A / Unit B / Unit C
2. Зенитный угол	ZEN == 0 / ZEN == 90
3. Время автоматического выключения	30 OFF / NO OFF
4. Мин. показание	dsp1 / dsp5
5. Переключатель компенсатора	TIILT ON / TIILT OFF
6. Индикация положения горизонтального угла	No Beep / 90° Beep

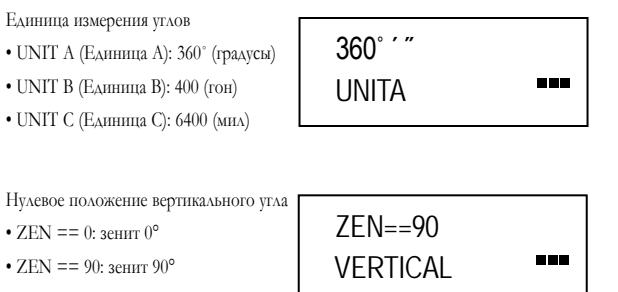
- 11 -

Изменение значений параметров

Нажмите и удерживайте кнопки «HOLD» и «OSET», затем нажмите кнопку «ON/OFF». Отпустите кнопку «ON/OFF», когда отобразится полнотекстовая информация, а затем отпустите кнопки «HOLD» и «OSET», когда прозвучат четыре звуковых сигнала. Инструмент перейдет в режим начальной настройки, и на ЖК-экране отобразится следующая информация:



- При помощи кнопок «▶» и «◀» переключайте страницы выбора параметров.
- Нажмите кнопку «▲» для выбора определенного значения параметров.
- Нажмите кнопку «V / %» для подтверждения и перехода в режим измерения углов.



- 12 -

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Перед использованием инструмента внимательно прочтите настояще Руководство пользователя.
Во избежание повреждения глаз запрещается направлять зрительную трубу непосредственно на солнце.
Не допускайте ударов по инструменту и падения инструмента.
Не переносите установленный на штатив инструмент на плече.
Избегайте резких перепадов температуры. Резкое изменение температуры влияет на точность измерений, работу электронной системы, а также вызывает конденсацию влаги на линзах объектива. При перемещении инструмента с холодного воздуха в помещение его необходимо поместить в теплое сухое место, чтобы конденсат испарился.

Данный инструмент содержит чувствительные электронные компоненты, защищенные от проникновения пыли и влаги. Попадание пыли или влаги внутрь инструмента может привести к его повреждению. После использования инструмента в условиях повышенной влажности его необходимо немедленно высушить и хранить в сухом футляре для инструмента.

При низких температурах работа ЖК-экрана замедляется.

Во избежание протекания батарей извлеките батарейный блок из инструмента, если он не будет использоваться в течение длительного времени.

Перед тем, как сложить инструмент в футляр, совместите символы точек на инструменте и слегка затяните зажимные винты. Поместите инструмент в футляр символами точек вверх. Поместив инструмент в футляр, ослабьте зажимы и убедитесь, что инструмент расложен правильно. Слегка затяните зажимы после, полностью поместив инструмент в футляр.



- 3 -



- 4 -

ПОДГОТОВКА ИНСТРУМЕНТА ПЕРЕД ИЗМЕРЕНИЕМ

Варианты питания

Для данного теодолита предусмотрено два варианта питания: от одноразовых и от аккумуляторных батарей. Аккумуляторные батареи поставляются в герметичном блоке. Одноразовые батареи помещаются в аналогичный блок со съемной крышкой.

Чтобы снять с инструмента батарейный блок, поверните рукоятку так, чтобы символ «▼» указывал на надпись «UNLOCK» (ОТКРЫТО), и извлеките батарейный отсек.

Чтобы установить батарейный отсек, поместите приподнятою нижнюю часть батарейного блока в выемку на теодолите.

Прижмите верхнюю часть батарейного блока, установив ее на место. Поверните рукоятку так, чтобы символ «▼» указывал на надпись «LOCK» (ЗАКРЫТО).

Для установки щелочных батарей в батарейный блок для одноразовых батарей откройте крышку батарейного блока, вставьте четыре щелочные батареи типоразмера АА в батарейный блок, соблюдая полярность: (+) и (-).



- 9 -

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА

В данном электронном теодолите используется фотодиодическая инкрементная угломерная система. Точность угловых измерений составляет 2''. В инструменте применяются оптические, механические, электронные и компьютерные технологии для выполнения различных функций, включая измерение углов, отображение и хранение данных. Инструмент отображает горизонтальные и вертикальные углы, а также выполняет преобразование вертикальных углов в процентное выражение. Кроме того, измерения вертикальных углов компенсируются.

Теодолит может использоваться в различных областях, включая измерения при возведении железных и автомобильных дорог, мостов, водных сооружений. Его также можно использовать для решения различных строительных задач, включая ориентацию крупногабаритного оборудования, топографическую съемку, а также для выполнения различных строительных измерений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Зрительная труба	Изображение	Прямое
	Увеличение	30x
	Апертура	45 мм
	Угол обзора	1° 30'
	Кратчайшее расстояние	1,35 м
	Постоянная поправка дальномера	100
	Разрешение	3''
	Угловые измерения	Инкрементная
	Минимальное показание	1" или 5"
	Способ обнаружения	Г. в обе стороны, В. в одну сторону
Угломерная система	Точность	2''
	Единица измерения углов	Градусы / ми /gon / %
	Дисплей	ЖК-экран с обеих сторон
	Автоматическая компенсация	Есть
	Диапазон компенсации	+/-3'
	Изображение	Прямое
	Увеличение	3X
	Угол обзора	5°
	Анализ фокусировки	0,5 м - ∞
	Тип сетки визирных нитей	Пересеченные
Компенсатор	Цилиндрический уровень	8'/2 мм
	Круглый уровень	8'/2 мм
	Температура	От -20 до +50°C
	Тип батарей	Блок 4 щелочных или никель-металлогидридных батарей типоразмера АА
	Напряжение	4,8 В
	Время работы от батарей	36 часов от щелочных батарей
	Класс защиты от проникновения пыли и воды	IP54
	Вес	4,5 кг
	Размеры	164 x 154 x 340 мм
	Гарантийный срок	1 год

- 5 -

Зарядка батарей

Подсоедините зарядное устройство к источнику питания переменного тока. Индикатор зарядного устройства начнет светиться зеленым цветом.

Подключите разъем зарядного устройства к порту зарядки батарейного блока. Зеленый индикатор зарядного устройства станет светиться красным цветом, что обозначает начало процесса зарядки. Через 3-4 часа красный индикатор снова будет светиться зеленым цветом, что обозначает завершение зарядки батарей.

Осторожно! Запрещается заряжать щелочные батареи, это может вызвать серьезные повреждения батарейного блока и зарядного устройства.

Внимание! Выключайте питание инструмента перед извлечением батарейного блока.

Центрирование и установка по уровню при помощи оптического отвеса

• Выньте ножки штатива на подошву (одинаковую) высоту для работы. Рассставьте ножки штатива и выставьте головку штатива как можно точнее по уровню, в то же время расположив центр головки штатива точно над опорной точкой. Плотно прижмите ножки штатива к поверхности и удастся, что ножки штатива закрепятся.

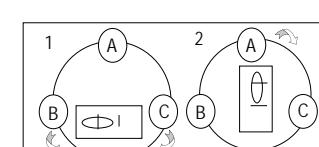
• Осторожно установите инструмент в центр головки штатива, расположив подъемные винты по центру ножек штатива. Закрепите инструмент на штативе. Убедитесь, что центральная метка видна на всех подъемных винтах (этот достигается полным диапазоном установки по уровню).



- 10 -

• Отрегулируйте окуляр оптического отвеса, сфокусировав перекрестье визирных нитей. Отрегулируйте фокусировку зрительной трубы оптического отвеса так, чтобы четко видеть поверхность. Если вы не видите опорную точку через оптический отвес, осторожно поднимите две ножки штатива, а затем поворачивайте штатив вокруг третьей ножки до тех пор, пока опорная точка не будет находиться в пределах 2,5 см (одного дюйма) от сетки визирных нитей. Снова прижмите две ножки штатива к поверхности и повторите повернув оптического отвеса. При необходимости повторите эти действия до тех пор, пока опорная точка не будет видна в поле видимости оптического отвеса. Завершив выравнивание, поворачивая подъемные винты (на этом этапе инструмент не будет выставлен по уровню, однако наведение на точку будет выполнено).

• Теперь проверьте центрирование над опорной точкой. Если инструмент не расположен точно над точкой, аккуратно ослабьте фиксатор штатива и переместите инструмент на головке штатива в направлении x - y. Не поворачивайте установку инструмента по уровню и повторите эти действия до тех пор, пока инструмент не будет одновременно выставлен по уровню и расположен над опорной точкой. После некоторой практики выполнять эту процедуру станет легче.



- 14 -

- 15 -

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА

Запуск

- Нажмите и удерживайте кнопку «ON/OFF». Отпустите кнопку «ON/OFF», когда отобразится полнотекстовая информация. На ЖК-экране отобразится следующая информация:

V SETO
H 150° 36' 10" ■■■

• Перемещайте зрительную трубу вверх и вниз, когда инструмент находится в нормальном положении. Прозвучит звуковой сигнал, а на ЖК-экране отобразится вертикальный угол. Инструмент перейдет в режим измерения.

- После включения питания и перехода инструмента в режим измерения в правом нижнем углу ЖК-экрана отобразится значок батарен, обозначающий уровень заряда батарей.
- Если отображаются все четыре квадрата, батареи заряжены полностью.
- Сокращение количества квадратов означает снижение заряда батарей.
- Если значок батарен мигает, уровень заряда низкий, батареи необходимо зарядить или заменить.

V 86° 28' 48"
H 150° 36' 10" ■■■

Значок батарен

- 16 -

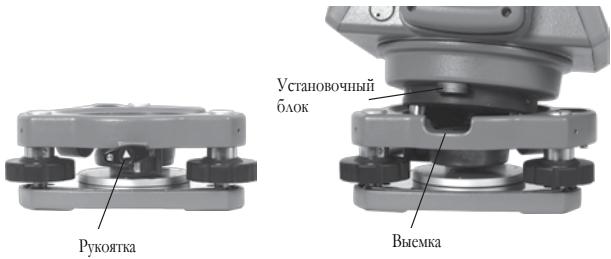
Установка и снятие основания

Снятие основания

- Вывинтите до упора винт на рукоятке фиксатора трегера при помощи плоской отвертки.
- Поверните рукоятку фиксатора трегера на 180° против часовой стрелки. Удерживая основание одной рукой, снимите инструмент с основания.

Установка основания

- Поворачивайте рукоятку фиксатора трегера против часовой стрелки до упора. Совместите установочный блок на корпусе инструмента с выемкой на основании. Установите корпус на основание.
- Поверните рукоятку фиксатора трегера по часовой стрелке до упора так, чтобы метка «» указывала вниз. Заверните фиксирующий винт до упора.



- 21 -

Коллимационная ошибка

- Установите инструмент на штатив и точно выставьте инструмент по уровню.
- Наведите инструмент на точку А на некотором расстоянии при обычном, прямом положении зрительной трубы. Снимите показание горизонтального угла – HR-DIRECT. Затем снимите показание горизонтального угла – HR-REVERSE, при обратном положении зрительной трубы. Тогда коллимационная ошибка $C = (HR\text{-Direct} - HR\text{-Reverse} \pm 180^\circ)/2$. Если $C < 10'$, регулировка не требуется. Если $C > 10'$, требуется регулировка, как указано ниже.
- Отрегулируйте точно перемещение по горизонтали при обратном положении зрительной трубы так, чтобы обратное показание было HR-Rev = HR-Rev + C.

Снимите защитную крышку сетки визирных нитей зрительной трубы и отрегулируйте как левый, так и правый регулировочные винты так, чтобы вертикальная визирная нить совпадала с объектом А. Повторите эти действия до тех пор, пока не будет достигнуто приемлемое состояние.

Ошибка места нуля вертикального круга

- Установите инструмент на штатив и точно выставьте инструмент по уровню.
- Наведите инструмент на любой объект, точку Р, при обычном положении и снимите показание вертикального угла – V-Direct.
- Разверните зрительную трубу в обратное положение и снова наведите инструмент на точку Р. Снимите показание другого вертикального угла – V-Rev.
- Если $(V\text{-Direct} + V\text{-Rev}) - 360^\circ \leq 15'$, регулировка не требуется. В противном случае выполните регулировку, как указано ниже.

- 26 -

Угловые измерения

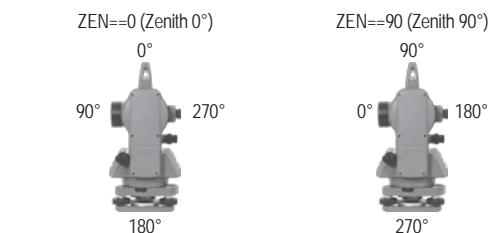
Наблюдение при обычном и обратном положении зрительной трубы

Обычное или прямое положение зрительной трубы соответствует наблюдению с вертикальным кругом слева. Обратное положение соответствует наблюдению с вертикальным кругом справа. Механические ошибки можно компенсировать, усредняя значения, измеренные в обычном и обратном положении.



Измерение вертикального угла

- Положение угла 0° можно установить показанным ниже образом при начальной настройке.



- 17 -

ПОВЕРКА

Цилиндрический уровень

- Установите инструмент на штатив и грубо выставьте инструмент по уровню. Расположите цилиндрический уровень параллельно линии, соединяющей любые два из трех подъемных винтов на основании. Отрегулируйте эти два подъемных винта таким образом, чтобы пузырек цилиндрического уровня оказался в центре.
- Поверните инструмент на 180° и проверьте, остался ли пузырек в центре.



- Если пузырек остался в центре, дальнейшей регулировки не требуется. В противном случае выполните регулировку, как указано ниже.
- При помощи регулировочных винтов сетки визирных нитей сократите расстояние смещения от центра наполовину. Примечание. Используйте шпильку (как показано ниже).
- Сфокусируйте изображение цели и отрегулируйте подъемные винты так, чтобы цель оказалась в центре сетки визирных нитей.
- Разверните инструмент на 180°.
- Если цель осталась в центре сетки визирных нитей, дальнейшая регулировка не требуется. В противном случае выполните регулировку, как указано ниже.

• Поверните инструмент на 180 градусов и удостоверьтесь, что пузырек остался в центре. Если пузырек остался в центре, регулировка выполнена. В противном случае повторите эти действия до тех пор, пока пузырек не будет оставаться в центре при любом положении инструмента.

- 22 -

Нажмите и удерживайте кнопки «R/L» и «HOLD», нажмите кнопку «ON/OFF». Отпустите кнопку «ON/OFF», когда отобразится полнотекстовая информация, а затем отпустите кнопки «R/L» и «HOLD», когда прозвучат четыре звуковых сигнала.

V SETO
H FACE-1 ■■■

V 96° 28' 48"
H FACE-1 ■■■

V 272° 36' 06"
H FACE-2 ■■■

V 90° 00' 10"
H 150° 36' 10" ■■■

Наведите зрительную трубу в обратном положении на объект Р и нажмите кнопку «SET» для подтверждения.

Наведите зрительную трубу на любой объект, точку Р, при обычном положении и снимите показание вертикального угла – V-Direct.

Разверните зрительную трубу в обратное положение и снова наведите инструмент на точку Р. Снимите показание другого вертикального угла – V-Rev.

Если $(V\text{-Direct} + V\text{-Rev}) - 360^\circ \leq 15'$, регулировка не требуется. В

противном случае выполните регулировку, как указано ниже.

- 27 -

Компенсация вертикального угла посредством компенсатора.

- Если инструмент наклонен в пределах $\pm 3'$, компенсатор может компенсировать вертикальный угол. Если наклон превышает $\pm 3'$, на инструменте отобразится сообщение «TILT» (НАКЛОН), как показано на рисунке.

V 90° 00' 10"
H 108° 36' 38" ■■■

V TILT
H 108° 36' 38" ■■■

V 69° 11' 00"
H 108° 36' 38" ■■■

V 38.88%
H 108° 36' 38" ■■■

V 69° 11' 00"
H 108° 36' 38" ■■■

V 90° 00' 10"
H 150° 36' 10" ■■■

- 18 -

Примечание. При преобразовании вертикального угла в уклон значение уклона отображается с точностью до четвертой цифры после десятичной запятой. Значение уклона отображается только в пределах $\pm 45^\circ$ (100%). Значение уклона не отображается при выходе за пределы этого диапазона.

Измерение горизонтального угла

- Сброс горизонтального угла
- Нажмите кнопку «SET», горизонтальный угол будет обнулен.

V 90° 00' 10"
H 150° 36' 10" ■■■

V 00° 00' 00"
H 00° 00' 00" ■■■

V 90° 00' 10"
H 150° 36' 10" ■■■

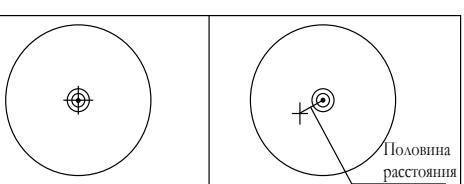
V 209° 23' 50"
H L 209° 23' 50" ■■■

V 90° 00' 10"
H 150° 36' 10" ■■■

V 90° 00' 10"
H 150° 36' 10" ■■■

- 19 -

- Отвинтите кольцо защитной крышки оптического отвеса.
- При помощи регулировочных винтов сетки визирных нитей сократите расстояние смещения от центра наполовину. Примечание. Используйте шпильку (как показано ниже).
- Повторяйте указанные выше шаги до тех пор, пока цель не совпадет с центром.



- 23 -

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Свинцовый отвес, 1 шт.
Набор инструментов (отвертка и 2 шпильки), 1 шт.
Пакетики с влагопоглотителем, 2 шт.
Непромокаемый чехол, 1 шт.
Руководство пользователя, 1 шт.
Зарядное устройство, 1 шт.
Блок щелочных батарей, 1 шт.
Блок аккумуляторных батарей, 1 шт.

Гост применен к геодезическому оборудованию и приборам.

КОДЫ ОШИБОК

Сообщение на экране	Значение и способ устранения
E01	Ошибка отсчета, если этот код отображается несколько раз, требуется ремонт.
TOO FAST	Зрительная труба или коллиматор поворачивается слишком быстро, нажмите любую кнопку за исключением кнопок «ON/OFF» и «TILT», инструмент вернется в обычное состояние.
E04	Ошибка датчика горизонтального угла I, требуется ремонт.
E05	Ошибка датчика горизонтального угла II, требуется ремонт.
E06	Ошибка датчика вертикального угла, требуется ремонт.
TILT	Показания компенсатора вне допустимых пределов. Повторно установите инструмент по уровню. Если код ошибки устраниТЬ не удаётся, требуется ремонт. Примечание. В качестве временного решения компенсатор можно выключить.

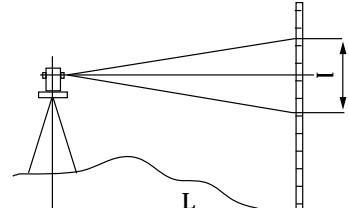
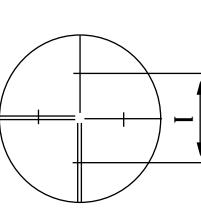
В соответствии с политикой постоянного улучшения продукции компания-производитель оставляет за собой право изменять конструкцию и технические характеристики изделий без предварительного уведомления.

Выключение инструмента

- Нажмите и удерживайте кнопку «ON/OFF», после звукового сигнала отобразится надпись «OFF» (ВЫКЛ.). Отпустите кнопку «ON/OFF», инструмент будет выключен.

Измерение расстояния с использованием дальномера

Считайте значение на нивелирной рейке по дальномерной нити зрительной трубы. Умножьте полученное значение на 100 для вычисления фактического расстояния L от цели до измеренной точки. (100 – это ошибка постоянного множителя инструмента, т.е. L = 1 x 100)



Перпендикулярность вертикальной визирной нити зрительной трубы

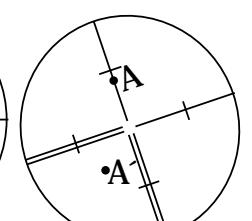
• Установите инструмент на штатив и точно выставьте инструмент по уровню.

• Установите точку цели А в 50 метрах от инструмента.

• Наведите зрительную трубу на точку А. Поверните зрительную трубу при помощи точного перемещения по вертикалам. Если точка А перемещается вдоль вертикальной визирной нити, дальнейшая регулировка не требуется.

Выполните операцию далее регулировки, если точка А удалась от вертикальной визирной нити.

• Снимите защитную крышку сетки визирных нитей и слегка ослабьте четыре регулировочных винта. Поверните узел таким образом, чтобы точка А совпала с вертикальной визирной нитью. Повторяйте указанные выше действия до тех пор, пока ошибка не будет устранена.



Примечание для пользователей в Европейском союзе

Дополнительную информацию о переработке вы можете найти в сети Интернет по адресу: <http://www.trimble.com/environment/summary.html>

Переработка в Европе

Чтобы произвести переработку устройств Trimble WEEE в Европе, позвоните по телефону +31 497 53 2430 и попросите соединить с "WEEE associate" или направьте письменный запрос по адресу:
Trimble Europe BV
c/o Menlo Worldwide Logistics
Meerheide 45
5521 DZ Eersel, NL



Spectra Precision Division
8261 State Route 235
Dayton, Ohio 45424-6383
U.S.A. (США)
Телефон: 1.937.245.5600
Факс: 1.937.482.0030

