

Электронные теодолиты

серии ET (02/05)

Руководство по эксплуатации

Содержание

Содержание.....	2
ВОЗМОЖНОСТИ.....	3
ПОДГОТОВКА.....	3
2.1 Предосторожности.....	3
2.2 Составные части теодолита.....	4
2.3 Распаковка и укладка.....	4
2.3.1 Распаковка.....	4
2.3.2 Укладка.....	4
2.4 Установка аккумулятора и его зарядка.....	4
2.5 Извлечение и установка алидады из трегера.....	5
3. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ.....	6
3.1 Символы и функции клавиатуры.....	6
3.2 Обозначения на дисплее.....	7
4. НАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА.....	8
4.1 Этапы настройки.....	8
4.2 Способ настройки.....	8
5. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ.....	10
5.1 Центрирование и горизонтирование.....	10
5.2. Фокусирование окуляра и визирование на цель.....	11
5.3 Включение/выключение питания.....	11
5.4 Инициализация вертикального лимба.....	12
6. УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ.....	12
6.1 Положения теодолита КП (круглево) и КГ (кругправо)	12
6.2 Обнуление горизонтального угла (0 SET).....	13
6.3 Измерение горизонтальных и вертикальных углов (HR. V или HL. V)	13
6.4 Фиксирование отсчета по горизонтальному лимбу (HOLD).....	14
6.5 Смещение горизонтального лимба.....	14
6.6 Настройка звуковой сигнализации по квадрантам лимба.....	14
6.7 Система отсчета вертикальных углов.....	15
6.8 Измерение зенитного расстояния и угла возвышения.....	15
6.9 Уклон в.процентах.....	16
6.10 Нитяной дальномер.	16
7. ФОРМИРОВАНИЕ ТАХЕОМЕТРА.....	17
8. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКА.....	19
8.1. Цилиндрический уровень.....	19
8.2 Круглый уровень	19
8.3 Наклон сетки нитей.....	19
8.4 Перпендикулярность оси визирования оси вращения зрительной трубы– коллимационная ошибка (2С).....	20
8.5 Компенсатор вертикального лимба.....	20
8.6 Место нуля вертикального лимба.	20
8.7 Оптический отвес.....	21
ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	23
Сообщения об ошибках.....	24

1. ВОЗМОЖНОСТИ

Электронные теодолиты серии ET компании SOUTH обладают всеми функциями, необходимыми для успешного и продуктивного выполнения геодезических задач.

Теодолиты этой серии отличаются простотой и легкостью использования.

ВЗАИМОСВЯЗЬ С ДАЛЬНОМЕРОМ (EDM)

Взаимосвязь с дальномерами SOUTH или другими типами дальномеров.

В результате вы получаете тахеометр.

ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕГИСТРАТОРОМ

Взаимосвязь с электронным регистратором, в результате Вы получаете возможность автоматически записывать данные в памяти внешнего устройства.

ПРОСТОТА ЭКСПЛУАТАЦИИ

В Вашем распоряжении 6 кнопок, с помощью которых Вы можете исполнить любую из имеющихся функций. Измеренные углы появляются на дисплее.

ПРОСТО РАБОТАТЬ ДАЖЕ В ТЕМНОТЕ

Зрительная труба снабжена подсветкой сетки нитей.

2. ПОДГОТОВКА

2.1 Предосторожности

(1) Избегайте нацеливать объектив прямо на солнце. При выполнении измерений в условиях яркой освещенности, наденьте фильтр на объектив.

(2) Избегайте хранения или использования теодолита при чрезвычайно высоких или низких температурах. Избегайте подвергать его резким изменениям температуры (См. диапазон рабочих температур в характеристиках).

(3) Переносите и храните теодолит только в чемодане. Не оставляйте его во влажных, пыльных местах и в зоне вибрации.

(4) Если температура хранения и использования слишком отличаются, то оставьте инструмент в чемодане до тех пор, пока его температура не сравняется с температурой окружающего воздуха.

(5) Если теодолит долго не используется, то аккумулятор нужно заряжать, по крайней мере, 1 раз в месяц.

(6) При транспортировке лучше всего поместить чемодан в мягкий материал.

(7) При установке или снятии со штатива удерживайте инструмент одной рукой.

(8) Если внешние оптические детали нужно очистить от грязи, то делайте это чистой хлопковой тканью или специальной бумажной салфеткой.

(9) Пластиковые части корпуса нужно чистить мокрой тканью, не используйте никаких химических реактивов.

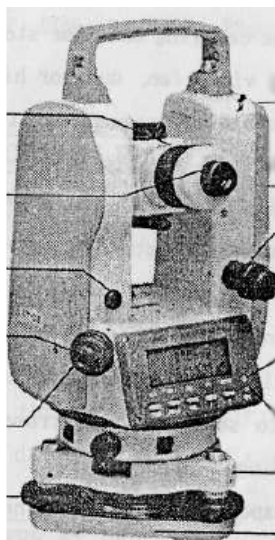
(10) После завершения измерений протрите корпус инструмента шерстяной тканью. Если корпус влажный, то высушите его.

(11) Перед измерениями проверьте источник питания, работоспособность инструмента, рабочие параметры и определите поправки.

(12) Не пытайтесь разбирать инструмент, даже если определите причину поломки. Это должен делать только сервисный инженер.

2.2 Составные части теодолита

Фокусировка зрительной трубы
Окуляр
Порт для подсоединения компьютера
Окуляр оптического отвеса
Фокусировка оптического отвеса
Подъёмные винты



Фиксатор аккумулятора
Аккумулятор
Зажимной винт вертикального лимба
Кнопка включения
Подсветка
Круглый уровень
Пластина трегера

Верхняя ручка
Объектив
Цилиндрический уровень
Зажимной винт горизонтального лимба (алидады)
Наводящий винт горизонтального лимба
Фиксатор теодолита в трегере
Трегер



Винт ручки
Визир
Марка для измерения высоты инструмента
Порт для подсоединения дальномера
Дисплей
Клавиатура
Фиксатор диска грубой установки лимба
Поворотный диск для грубой установки лимба

2.3 Распаковка и укладка

2.3.1 Распаковка

Удобно расположите чемодан для переноски крышкой вверх. Откройте замки и откройте крышку. Затем выньте рукой инструмент из чемодана.

2.3.2 Укладка

Установите зрительную трубу примерно горизонтально, и слегка зажмите зажимной винт трубы. Совместите подвижную и неподвижную красные точки на алидаде, положите инструмент в футляр точками вверх. Закройте крышку и закройте замки.


2.4 Установка аккумулятора и его зарядка

Вставка аккумулятора

- 1) Нажмите на фиксатор аккумулятора и поднесите его к аккумуляторному гнезду.
- 2) Вставьте выступ в нижней части аккумулятора в паз корпуса прибора и поверните аккумулятор в верх до щелчка.

Контроль зарядки аккумулятора

Полностью заряженный аккумулятор можно использовать 8 -10 часов непрерывно.

Значок в правой части дисплея  служит для контроля за аккумулятором. Каждая часть индикатора соответствует примерно 3 часам работы.

BAT и **BAT** указывают, что энергии достаточно. **BAT** означает, что аккумулятор может использоваться только приблизительно три часа. Перезарядите аккумулятор или подготовьте перезаряженный аккумулятор.

Мигание значка **BAT** после этого прекратится. От начала мигания индикатора до выключения, из-за недостатка энергии, инструмент может работать только приблизительно 30 минут. Прекратите работать и замените аккумулятор как можно скорее.

Перезарядка аккумулятора

Аккумулятор нужно перезаряжать специальным зарядным устройством. Вставьте зарядное устройство в сетевую розетку 220 В, выньте аккумулятор из теодолита, и подсоедините штекер зарядного устройства к аккумулятору. Световой индикатор зарядного устройства указывает на процесс зарядки, который завершится через 12 часов. После зарядки выньте зарядное устройство из розетки и отсоедините от аккумулятора.

Внимание!

• Перед тем, как вынуть аккумулятор из теодолита обязательно его выключите, иначе, инструмент может быть поврежден.

Внимание!

Зарядное устройство снабжено схемой защиты от перезарядки. Однако не забудьте вынуть его из розетки после завершения процесса.

Убедитесь, что перезарядили батарею при температуре 0°C ~ + 45°C. Перезарядка может быть неправильна вне указанного температурного диапазона.

Когда лампа индикатора, даже после соединения батареи и зарядного устройства, не мигает, или батарея или зарядное устройство могут быть повреждены.

Внимание!

Аккумулятор можно перезаряжать 300-500 раз. Полная разрядка аккумулятора может сократить срок его службы.

Для того чтобы максимально продлить срок службы не забывайте перезаряжать аккумулятор хотя бы 1 раз в месяц.

2.5 Извлечение и установка алидады из трегера

Извлечение:

Если нужно, то Вы можете отсоединить инструмент от трегера. Сначала, ослабьте фиксирующий винт в замке трегера. Затем поверните замок приблизительно на 180° против часовой стрелки и выньте инструмент из трегера.

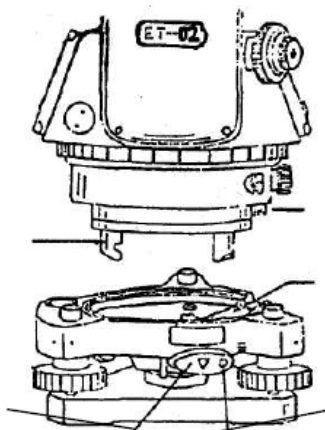
Установка:

Вставьте три ножки алидады в отверстия трегера, совместив выступ в алидаде с пазом в трегере. Поверните замок приблизительно на 180° по часовой стрелке и заверните фиксирующий винт.

Инструмент

Фиксатор трегера

Фиксируемые ножки



Направляющий выступ

Направляющий паз

Фиксирующий винт

3. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ



3.1 Символы и функции клавиатуры



Дисплей




Символ первичной функции
Рабочие кнопки
Символ вторичной функции



Клавиатура имеет кнопки двойного назначения. В обычном режиме кнопки используются для угловых измерений. После нажатия на кнопку [MODE], в Ваше распоряжение поступают вторичные функции (при измерении расстояний дальномером).

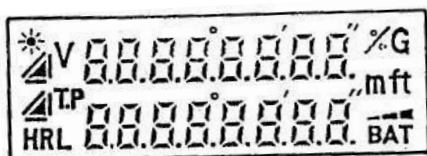
Кнопка	Обозначение	Назначение
	R/L	Кнопка выбора измерения правых или левых углов. Нажимайте поочередно для измерения угла вправо или влево от точки наведения.
	CONS	Кнопка режима специальных функций.
	HOLD	Кнопка удержания отсчета по горизонтальному лимбу. Нажмите эту кнопку дважды, горизонтальный угол останется неизменным при вращении алидады. Нажмите кнопку снова для возвращения в прежнее состояние.
	MEAS	Кнопка измерения расстояния. Нажмите кнопку для точного и непрерывного измерения расстояния.
	◀	Нажмите кнопку в специальном режиме для смещения курсора влево.

	0 SET	Кнопка обнуления горизонтального угла. Нажмите эту кнопку дважды, горизонтальный угол станет равным 0.
	TRK	Кнопка для пуска измерения расстояний в режиме трекинга. Нажмите кнопку, расстояние будет измеряться каждую секунду с точностью 0.01 м.
	▶	Нажмите кнопку в специальном режиме для смещения курсора вправо.
	V %	Кнопка смены режима измерения расстояний. Используется в режиме измерения расстояний с помощью дальномера. Поочередно нажимая кнопку вы получите на дисплее, наклонное расстояние, горизонтальное проложение и превышение.

	▲	Кнопка «увеличения», нажмите кнопку в специальном режиме, курсор будет смещаться вверх или вниз, либо для увеличения числа.
	MODE	Кнопка перехода между режимами измерения углов и расстояний.
	▼	Кнопка «уменьшения», нажмите кнопку в специальном режиме, курсор будет смещаться вверх или вниз либо для уменьшения числа.
		Кнопка включения/выключения подсветки дисплея и сетки нитей. (Подсветка будет выключена автоматически если Вы непроизводите никаких действий в течение 10 секунд)
	PWR	Кнопка включения/выключения питания. Нажмите кнопку для включения электропитания. Нажав кнопку и удерживая её более двух секунд, для выключения питания. (Используется также для записи данных в подсоединенный регистратор).

3.2 Обозначения на дисплее

Все отсчеты выводятся на жидко-кристаллический дисплей (ЖКД). Обычно отображаются символы показанные на рисунке ниже:



Две строки в середине служат для отображения угловых, линейных измерений или сервисных сообщений. В крайних правой и левой частях дисплея отображаются символы измеряемых величин или единицы измерения.

V Вертикальный угол % Уклон в процентах

H Горизонтальный угол G Угол в гонах

HR Правый горизонтальный угол

HL Левый горизонтальный угол m Расстояния в метрах

ft Расстояния в футах



Наклонное расстояние



Горизонтальное расстояние



Превышение



Индикатор питания

4. НАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА

Инструмент снабжен множеством функций. Но для того, чтобы решить с помощью него какую-либо задачу нужно перед измерениями выполнить соответствующую настройку.

4.1 Этапы настройки.

1) Установка единиц угловых измерений: 360°, 400gon, 6400mil (заводская установка: 360°).

2) Установка режима отсчета вертикальных углов (положение 0): ноль в горизонте или ноль в зените (заводская установка: ноль в зените и Вы измеряете зенитные расстояния).

3) Функция автовыключения электропитания: 30 мин или 10 мин (заводская установка: 10 мин).

4) Минимальный угловой отсчет: 1" или 5". (заводская установка: 1").

5) Компенсатор вертикального лимба: включение/выключение компенсации положения отсчетного индекса вертикального лимба (заводская установка: авто включен).

6) Включение/выключение звуковой индикации прохождения отсчетов по горизонтальному лимбу: 0°, 90°, 180°, 270°. (заводская установка: звуковые сигналы включены)

7) Подсоединение различных дальномеров. (заводская установка: для работы с South ND3000)

4.2 Способ настройки.

1) Во время включения теодолита нажмите на кнопку [cons] и удерживайте её нажатой до тех пор, пока не прозвучат три звуковых сигнала. Инструмент перейдет в режим начальной настройки, а на дисплее появится следующее:

ND 3000 11011111	----- мигает
---------------------	--------------

Восемь чисел во второй строке представляют следующие начальные параметры настройки.

1 1 1 1 1 1 1 0
до
0 0 0 0 0 0 0 6

7	Выбор дальномеров 0 S.2L.2A серия SOKKIA RED2L 1 ND 3000 серия South ND3000 2 P. 20 серия PENTAX MD20 3 DI1600 серия LEICA 4 S.2 серия SOKKIA MINI2 5 D3030 серия Changzhou Dadi D3030 6 TP. A5 серия TOPCON
6	1 90° BEEP Звуковой сигнал по квадрантам лимба включен 0 DIS.BEEP Звуковой сигнал по квадрантам лимба выключен
5	1 TLT. ON компенсатор включен 0 TLT. OFF компенсатор выключен
4	1 STEP Минимальный отсчет 1" 0 STEP Минимальный отсчет 5"

3	1 30 OFF автовыключение через 30 минут 0 10 OFF автовыключение через 10 минут
2	1 H0г= 0 ноль в горизонте (вертикальный угол) 0 H0г= 90° ноль в зените (зенитное расстояние)
1	11 359° 59' 59" единицы измерения углов: 360 градусы. 01 399.99.99 единицы измерения углов: 400 гон. 00 6399.99 единицы измерения углов: 6400 мил. 10 359 ° 59' 59" единицы измерения углов: 360 градусы.

Цифровой код Значение кода Содержимое

2) Нажмите кнопку [MEAS] или [TRK] для смещения курсора влево или вправо к цифре которую нужно изменить.

3) Нажмите кнопку [▲] или [▼] для изменения числа.

4) Повторите 2) и 3) для изменения других рабочих параметров.

5) После завершения настройки, нажмите кнопку [CONS] для возвращения в режим измерений.

- После завершения настройки, не забывайте нажать на кнопку [CONS] для подтверждения и записи установленных параметров. Иначе, все останется как было до Ваших изменений.

5. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

5.1 Центрирование и горизонтирование

Установка инструмента и штатива.

- 1) Выдвиньте ножки штатива на удобную для измерений высоту после установки на него теодолита.
- 2) Приблизительно отцентрируйтесь над точкой с помощью нитяного отвеса подвешенного на крючок станového винта штатива. Вдавите ножки штатива в землю в момент, когда отвес окажется над точкой.
- 3) Отрегулируйте длину каждой ножки штатива так чтобы головка штатива оказалась горизонтальной на сколько возможно. Закрепите винты ножек штатива, затем установите инструмент на головку штатива и прикрутите его станovým винтом.

Центрирование и горизонтирование с помощью оптического отвеса.

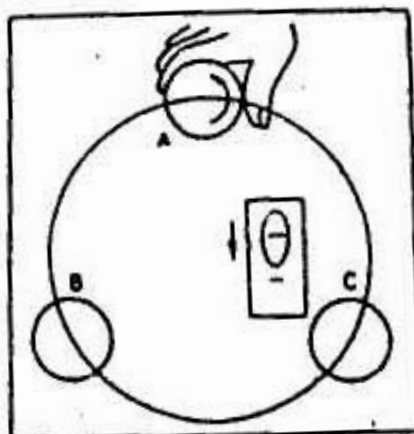
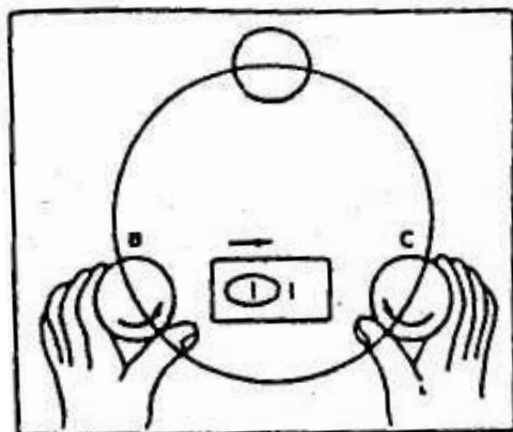
- 1) Выведите в нуль-пункт пузырёк круглого уровня тремя подъёмными винтами трегера. Сфокусируйте изображение сетки нитей оптического отвеса.
- 2) Сфокусируйте изображение точки на земле в оптическом отвесе.
- 3) Ослабьте становой винт штатива. Посмотрите в окуляр оптического отвеса и сместите трегер инструмента по головке штатива, не вращая инструмент, до тех пор пока сетка нитей отвеса не совпадёт с точкой на земле.
- 4) Подъёмными винтами переместите пузырёк круглого уровня в нуль-пункт.
- 5) Посмотрите в окуляр оптического отвеса и убедитесь в том, что центр сетки нитей совпадает с точкой на земле. В противном случае повторите выше упомянутые процедуры до совпадения.
- 6) Убедившись в совпадении сетки нитей с точкой заверните становой винт штатива крепче.

Внимание!

Не касайтесь ножек штатива в процессе центрирования и измерений – можно нарушить положение инструмента.

Горизонтирование с помощью цилиндрического уровня.

- 1) Установите пузырек уровня параллельно линии, соединяющей два любых подъёмных винта. Одновременно вращая оба подъёмных винта в разных направлениях выведите пузырек уровня в центр.
- 2) Поверните алидаду на 90° вокруг вертикальной оси, выведите пузырёк уровня в центр третьим подъёмным винтом.
- 3) Повернув алидаду на 90° , повторите этапы 1) и 2), удостоверьтесь, что пузырёк находится в центре, при вращении алидады в любом направлении.
- 4) Поверните теодолит на 180° в положение 1), если пузырёк находится в центре и всегда находится в центре при вращении значит, вы всё сделали правильно и теодолит находится в рабочем положении – отгоризонтирован.



Обратите внимание на стрелки на рисунке выше. Ими обозначены направление вращения подъёмных винтов и перемещение пузырька уровня.

Если пузырёк неостается в центре на этапе 4), то необходимо отъюстировать цилиндрический уровень. Этот процесс описан в разделе 8.1.

5.2. Фокусирование окуляра и визирование на цель.

Фокусирование окуляра

- 1) Снимите крышку с объектива.
 - 2) Направьте зрительную трубу на небо и, вращая окуляр, сфокусируйтесь на сетку нитей.
- При фокусировании окуляра, не перенапрягайтесь, чтобы предотвратить усталость глаза и параллакс. Если трудно увидеть сетку нитей из-за плохой освещённости, включите подсветку.

Визирование на цель

- 1) Наведите на цель трубу с помощью визира.
- 2) Посмотрите в окуляр и точно сфокусируйте изображение цели.
- 3) Зажимными винтами закрепите алидаду, а затем наводящими микрометрическими винтами точно наведите на цель. Если фокусировка выполнена правильно, то сетка нитей не будет смещаться относительно изображения цели и даже при смещении глаза относительно окуляра.

Поверните маховик фокусировки по часовой стрелке, для фокусирования на близкие объекты и против часовой стрелки, на дальние.

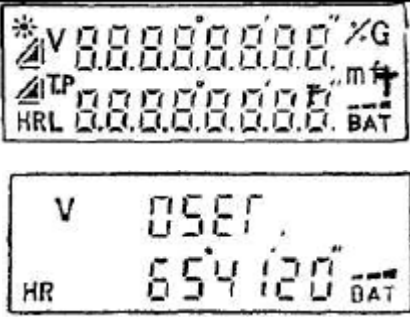
На этапе 3), параллакс может привести к ошибкам измерений.

При наведении микрометрическими винтами всегда наводите, вращая винт по часовой стрелке. Если проскочите цель, то вернитесь назад и снова по часовой стрелке наведите на цель.

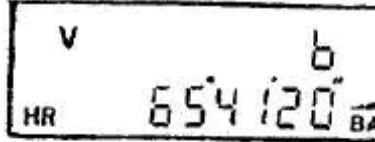
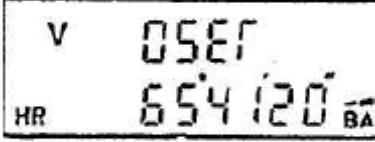
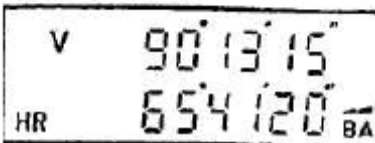
Даже когда не требуется измерение вертикальных углов, рекомендуется помещать цель в центр сетки нитей, настолько точно насколько это возможно.

5.3 Включение/выключение питания.

Включение/выключение с помощью кнопки

Действие	На дисплее
<p>Нажмите кнопку [PWR] и удерживайте её до тех пор, пока все символы не появятся на дисплее. Питание включено</p> <p>Через 2 секунды появится горизонтальный угол, и затем вы можете начать измерения.</p> <p>Нажмите и удерживайте кнопку [PWR] более 2 секунд для выключения питания.</p>	
<p>• При включении питания на дисплее появится угол измеренный в предыдущий раз. Если этот угол не нужен, то его можно обнулить. • Если в течение 10 или 30 минут никаких действий не будет выполняться, то электропитание отключится автоматически.</p>	

5.4 Инициализация вертикального лимба

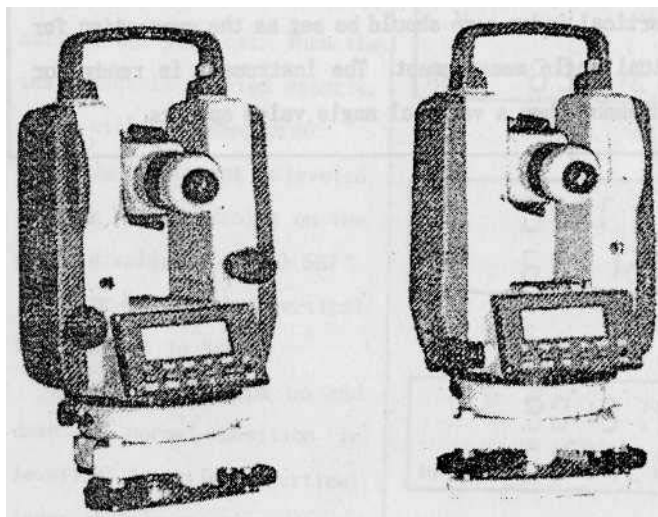
Действие	На дисплее
<p>Включите питание. Символ "b" означает, что ось вращения теодолита не вертикальна. Если теодолит точно отгоризонтирован, символ "b" исчезнет. Если инструмент точно отгоризонтирован перед включением питания на дисплее появится "V 0 SET" (Т на дисплее выглядит Г), что означает, что отсчетный индекс вертикального лимба установлен на ноль— лимб инициализирован. Поверните зрительную трубу вверх и вниз от горизонтального положения. Отсчетный индекс вертикального лимба будет установлен на ноль, когда труба пройдет определённый уровень, надисплее в этот момент появится значение вертикального угла. Теперь инструмент готов к угловым измерениям.</p>	  

•Если включен компенсатор отсчетного индекса вертикального лимба, то его положение будет автоматически компенсироваться – устанавливаться по отвесной линии. Если индекс выйдет за пределы рабочего диапазона компенсатора, то символ «b» появится на дисплее вместо вертикального угла. Выровняйте инструмент точно, пока «b» не исчезает. Тогда инструмент готов к измерению. •К измерениям горизонтальных углов всё это не имеет отношения.

6. УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

6.1 Положения теодолита КЛ (круг лево) и КП (круг право)

Положение КЛ означает, что выпуклость вертикального круга в корпусе прибора находится слева от наблюдателя, когда окуляр направлен к нему (см. рисунок). Положение КП означает, что вертикальный лимб находится справа от трубы. Измерения при двух кругах с последующим осреднением результатов позволяют эффективно исключать систематические ошибки инструмента. По этому лучше всего выполнять измерения в обоих положениях.



Круг Лево

Круг Право

6.2 Обнуление горизонтального угла (0 SET)

Наведите трубу на точку А, нажмите дважды кнопку [0 SET], установите горизонтальный угол равным $0^{\circ} 00' 00''$.

Наведение на точку А → HR $50^{\circ} 10'$ → нажатие на [0 SET] дважды на дисплее HR $0^{\circ} 00' 00''$

Кнопка [0 SET] служит для обнуления только горизонтальных углов.

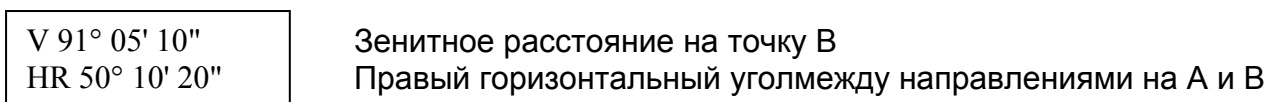
Горизонтальный угол может быть обнулен в любой момент, кроме того, когда нажата кнопка [HOLD]. Если кнопка [0 SET] нажата по ошибке, то ничего не произойдет, если её не нажать ещё раз. После звукового сигнала, инструмент готов к работе.

6.3 Измерение горизонтальных и вертикальных углов (HR. V или HL. V)

1) Установка режима измерения правых горизонтальных углов и зенитного расстояния (HR. V). Поверните инструмент по часовой стрелке. Навидитесь точно на точку А, нажмите дважды [0 SET], для обнуления горизонтального угла ($0^{\circ} 00' 00''$):



Поверните инструмент по часовой стрелке и навидитесь на точку В, предположим что



2) Нажмите на кнопку [R/L], чтобы сменить горизонтальный угол справа на левый (HL.V).

Поверните инструмент против часовой стрелки (HL), наводите точно на точку А, нажмите дважды на [0 SET] чтобы обнулить горизонтальный угол. На дисплее будет тоже самое, что и на этапе 1) (см. выше).

Поверните инструмент против часовой стрелки и наводите на точку В. На дисплее будет следующее :

V 91° 05' 10"
HL 50° 10' 20"

Зенитное расстояние на точку В
Левый горизонтальный угол между направлениями А и В

Кнопка [R/L] не имеет отношения к вертикальным углам.

Нажмите [R/L] снова, для смены горизонтального угла с левого на правый (HR.V).

После измерения направления на В, Вы можете продолжить измерения на другие направления.

В пунктах 1) и 2) описаны только измерения при КП. Далее следует измерить при КЛ.

6.4 Фиксирование отсчета по горизонтальному лимбу (HOLD)

Если при измерениях горизонтальных углов Вы захотите закрепить отсчёт, то дважды нажмите на кнопку [HOLD]. Как только горизонтальный угол зафиксируется, в левом нижнем углу дисплея начнёт мигать значок «HRL», и при вращении теодолита отсчёт по горизонтальному лимбу меняться не будет. Для того чтобы разблокировать лимб снова нажмите на [HOLD].

Кнопка [HOLD] не имеет отношения к измерению вертикальных углов и расстояний.

Если кнопка [HOLD] нажата по ошибке, то ничего не произойдет, если её не нажать ещё раз. После звукового сигнала, инструмент готов к работе.

6.5 Смещение горизонтального лимба.

Вы можете грубо установить отсчет по горизонтальному лимбу с помощью поворотного диска (в некоторых моделях).

- 1) Ослабьте зажимной винт поворотного диска.
- 2) Ослабьте зажимной винт алидады и зафиксируйте от вращения алидаду рукой.
- 3) Поверните поворотный диск до появления нужного отсчета.
- 4) Закрепите зажимной винт диска и алидады.
- 5) Установите точно горизонтальный отсчёт микрометрическим винтом.
- 6) Нажмите на кнопку [HOLD] дважды зафиксировав отсчёт.
- 7) Поверните инструмент и точно наводите на цель. Затем нажмите на кнопку [HOLD] снова для разблокировки лимба. Таким образом, Вы точно установите нужный отсчёт направления на цель.

6.6 Настройка звуковой сигнализации по квадрантам лимба

1) Наведите на первую точку и нажмите дважды кнопку [0 SET] для обнуления горизонтального угла.

2) Поверните алидаду до пуска звукового сигнала, на дисплее должен быть отсчет HR 89° 59' 20".

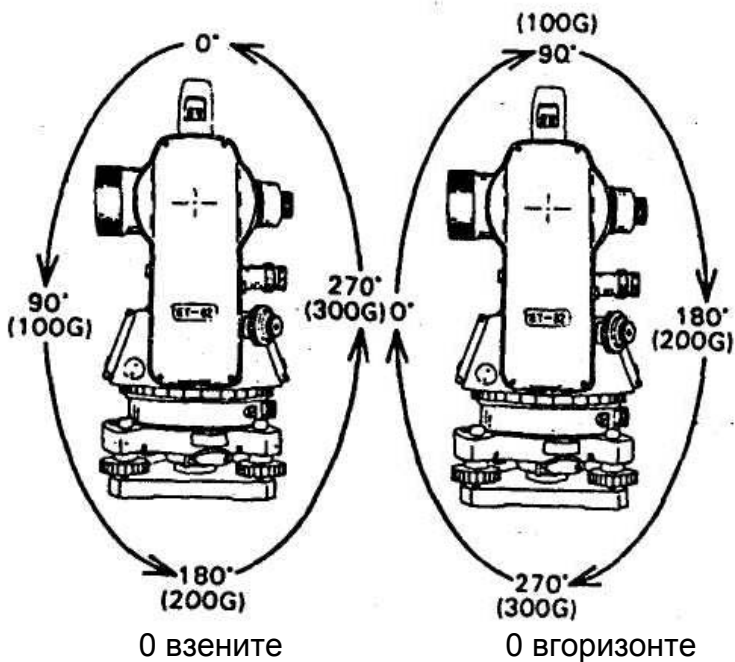
3) Закрепите алидаду зажимным винтом и установите горизонтальный угол 90° 00' 00" микрометрическим винтом. А затем можно закрепить направление перпендикулярное исходному по сетке нитей.

• Звуковой сигнал подается при прохождении любого из отсчетов 0°, 90°, 180°, 270°. Звуковой сигнал начинается в диапазоне ±1' и заканчивается в диапазоне ±20" соответствующего значения в градусах.

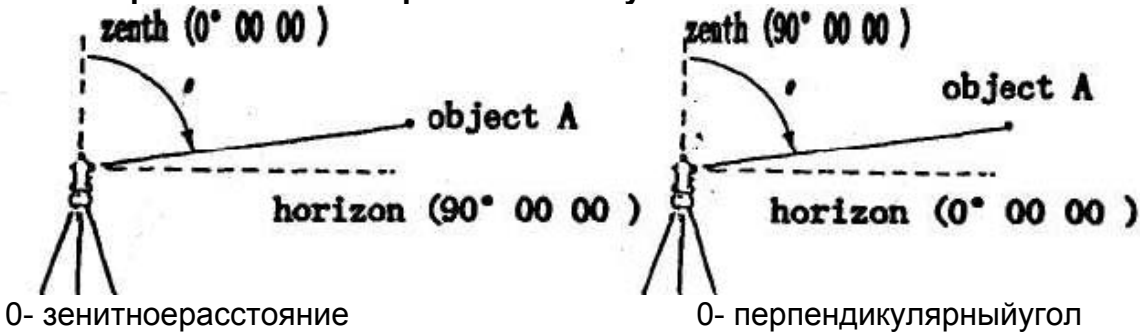
• Звуковой сигнал может быть отключен при начальной настройке теодолита.

6.7 Система отсчета вертикальных углов.

Начальной установкой является положение нуля в зените – измерение зенитных расстояний. (См. раздел 4.2).



6.8 Измерение зенитного расстояния и угла возвышения



1) Зенитное расстояние:

Если вертикальный угол равен 0° в направлении зенита, то измеренный вертикальный угол называется зенитным расстоянием. (См. рисунок) Зенитное расстояние = $(L+360^\circ-R)/2$ Место нуля = $(L+R-360^\circ)/2$

2) Угол возвышения:

Если вертикальный угол равен 0° в направлении горизонта, то измеренный вертикальный угол называется углом возвышения. (См. рисунок).

Угол возвышения = $(L\pm 180^\circ-R)/2$

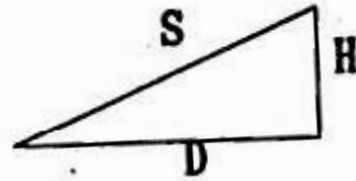
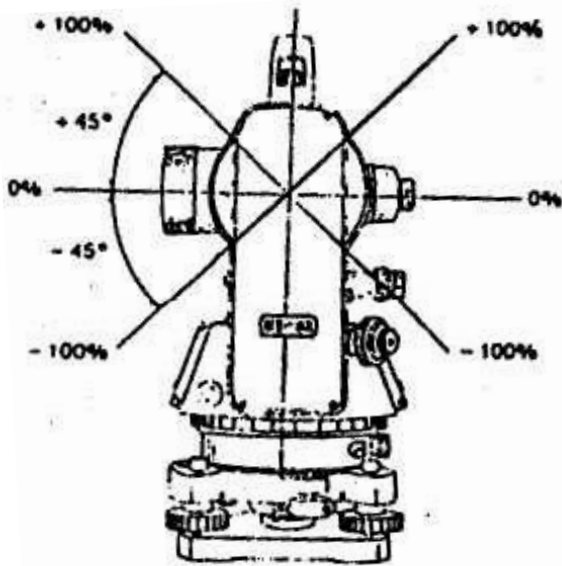
Место нуля = $(L+R-180^\circ/540^\circ)/2$

• Если место нуля больше $10''$ (т. е. $|i| \geq 10''$), необходимо выполнить юстировку описанную в разделе 8.5 и 8.6 этого руководства.

6.9 Уклон в процентах

В режиме угловых измерений вертикальный угол может быть преобразован в уклон. Кнопка [V%] служит для поочередного переключения режимов измерения вертикальный угол/уклон.

Уклон % = $H/DX100\%$

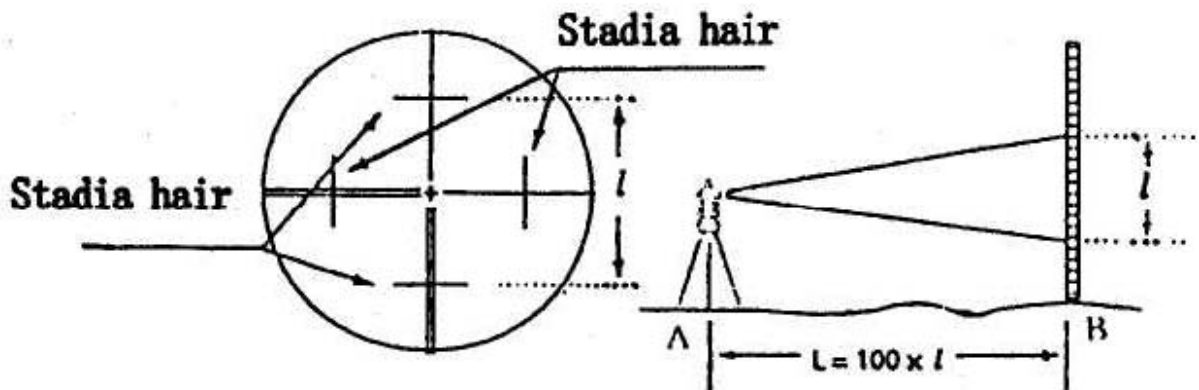


Диапазон измерения уклона от горизонта $\pm 45^\circ$. При превышении этого диапазона инструмент не будет измерять уклон.

6.10 Нитяной дальномер.

Расстояние от теодолита до определяемого объекта может быть измерено с помощью сетки нитей зрительной трубы - нитяного дальномера с точностью $\leq 0.4\% L$

- 1) Установите инструмент в точке А и рейку в точке В.
- 2) Измерьте по рейке промежуток l между крайними нитями сетки нитей.
- 3) Горизонтальное расстояние (L) между А и В равняется $L=100 \times l$



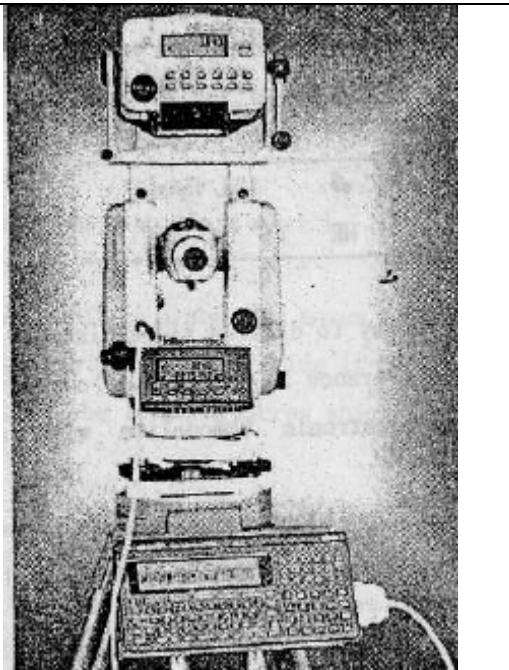
• Точность этих измерений расстояний не очень высока. Не надо этим пользоваться при высокоточных измерениях.

7. ФОРМИРОВАНИЕ ТАХЕОМЕТРА

Электронный теодолит ET-02/05 имеет два интерфейсных порта для ввода/вывода данных. Семь типов дальномеров (EDM) могут быть подсоединены к нему для формирования тахеометра. Если к теодолиту подключить ещё и устройство регистрации, то получится многофункциональный тахеометр.

Измерения с EDM

- 1) Ослабьте, два винта ручки теодолита и снимите её.
- 2) Установите EDM вместо ручки и закрепите его винтами.
- 3) Для того чтобы установить визирные оси двух приборов параллельно авидитесь на отражатель теодолитом, а затем EDM.
- 4) Для подсоединения различных EDM служат кабели, обозначения которых приведены в таблице ниже.

CE-202	South ND EDM	
CE-202P	Pentax EDM	
CE-202L	Leica EDM	
CE-202S	Sokkia EDM	
CE-202D	Changzhou Land EDM	
CE-202T	Topcon EDM	

5) Тип EDM должен быть установлен при начальной настройке теодолита. (См. главу 4).

6) Нажмите кнопку [CONS] для подтверждения установленных начальных параметров, вернитесь в режим измерений, поверните зрительную трубу для инициализации и вертикального лимба и входа в режим угловых измерений.

7) Нажмите кнопку [MODE] для входа в режим линейных измерений.




V 90° 00' 00
HR 12° 34' 56"

MODE

▲ 0.000m
HR 12° 34' 56"

8) Навидитесь сеткой нитей теодолита и EDM на отражатель. Затем, нажмите кнопку измерения расстояний, после измерения расстояние появится на дисплее теодолита.

▲ 123.456m
HR 12° 34' 56"

9) Нажимайте кнопку [V%] для поочерёдного вывода на дисплей наклонного расстояния (), горизонтального проложения (), превышения ().

Подсоединение электронного теодолита к электронному регистратору.

Подсоедините электронный регистратор кабелем CE-201 для формирования многофункционального тахеометра с автоматическим сбором данных.

Примечания!

Не забывайте учитывать разницу между осью вращения зрительной трубы теодолита и EDM.

При вычислении горизонтального проложения, превышения, положения 0 вертикального круга должно быть установлено так, как указано в инструкции к EDM. Для дальномеров South серии ND, необходимо использовать зенитные расстояния.

8. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКА

8.1. Цилиндрический уровень.

Поверка

(См. раздел 5.1, процесс горизонтирования теодолита).

Юстировка

- 1) Если в процессе горизонтирования пузырек цилиндрического уровня на этапе 4) смещается от центра (см. раздел 5.1). Верните его на половину смещения с помощью подъёмных винтов, параллельных уровню.
- 2) Оставшуюся половину смещения исправьте юстировочными винтами уровня с помощью юстировочной шпильки.
- 3) Убедитесь в том, что пузырёк не смещается из центра при вращении теодолита на 180° .
- 4) Поверните инструмент приблизительно на 90° и третьим подъёмным винтом установите пузырёк в нуль-пункте. Повторите поверку и юстировку до тех пор, пока пузырек не будет оставаться в нуль-пункте при повороте алидады во всех направлениях.

8.2 Круглый уровень.

Поверка

В юстировке нет необходимости, если пузырёк круглого пузырька находится в центре после поверки и юстировки цилиндрического уровня.

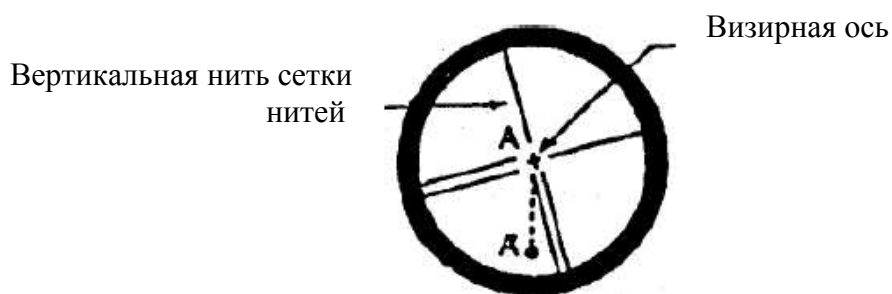
Юстировка

Если пузырек круглого уровня смещается из центра, приведите его в центр с помощью юстировочной шпильки. Юстируя, сначала ослабьте винт со стороны противоположной смещению, затем зажмите юстировочный винт со стороны смещения, переместив пузырек к центру. После того как пузырек окажется в центре, закрепите три винта одновременно.

8.3 Наклон сетки нитей.

Поверка

- 1) Наведите зрительную трубу на цель А и зажмите горизонтальный и вертикальный зажимные винты.
- 2) Сместите изображение точки А на край поля зрения вертикальным микрометрическим винтом.
- 3) Юстировка не нужна если точка А перемещается точно по вертикальной линии сетки нитей.



Юстировка

- 1) Если точка А смещается с вертикальной линии сетки, то сначала, снимите крышку с окуляра, под которой находятся четыре винта.
- 2) Ослабьте все четыре юстировочных винта сетки нитей шпилькой. Поверните сетку нитей вокруг визирной оси и выровняйте вертикальную линию сетки по точке.
- 3) Затяните юстировочные винты. Для контроля повторите поверку.
- 4) Заверните крышку окуляра.

8.4 Перпендикулярность оси визирования оси вращения зрительной трубы– коллимационная ошибка (2C).

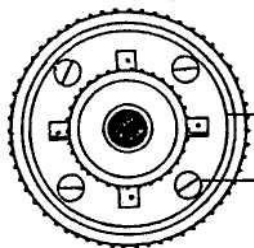
Поверка

- 1) Наведитесь на точку А на далёком расстоянии примерно на высоте инструмента.
- 2) При КП возьмите отсчёт по горизонтальному лимбу. (Предположим что: $L=10^{\circ} 13' 10''$).
- 3) Ослабьте вертикальный и горизонтальный зажимные винты и переведите трубу через зенит. Наведитесь при КП и возьмите отсчёт по горизонтальному лимбу. (Предположим что: $R=190^{\circ} 13' 40''$)
- 4) $2C=L-(R\pm 180^{\circ}) = -30'' \geq \pm 20''$.

Необходима юстировка.

Юстировка

- 1) Используйте микрометрический винт для установки правильного отсчёта $R+C = 190^{\circ} 13' 25''$.
- 2) Снимите крышку с юстировочных винтов сетки нитей. Двумя юстировочными винтами сместите сетку точно на цель.
- 3) Повторите поверку и юстировку до тех пор, пока не будет выполнено условие $|2C| < 20''$.
- 4) Завинтите крышку сетки нитей.



Юстировочные винты сетки нитей

Фиксирующие винты

8.5 Компенсатор вертикального лимба

Поверка

Жидкостный автоматический компенсатор используется для компенсации наклона отсчетного индекса вертикального лимба. Для проверки функционирования компенсатора сделайте следующее.

- 1) Установите и отгоризонтируйте инструмент и установите зрительную трубу параллельно линии, соединяющей центр инструмента с любым подъёмным винтом. Затем зажмите горизонтальный зажимной винт.
- 2) Инициализируйте вертикальный лимб после включения теодолита. Закрепите зажимной винт, на дисплее появится вертикальный угол.
- 3) Поверните медленно вышеупомянутый подъёмный винт приблизительно на 10 мм в окружности. Значение вертикального угла на дисплее изменится, а затем исчезнет и появится обозначение "b". В этот момент вертикальная ось наклонится больше чем на 3', что превысит диапазон действия компенсатора. Если Вы начнёте вращать вышеупомянутый винт в обратную сторону и значение вертикального угла вновь появится на дисплее, то это означает что компенсатор работает хорошо, (выполните эту поверку несколько раз).

Юстировка

Если компенсатор работает неправильно, то необходимо отослать инструмент назад на завод для ремонта.

8.6 Место нуля вертикального лимба.

После выполнения проверок описанных в разделах 8.3 и 8.5, выполните следующую поверку:

Поверка

1) Установите инструмент и включите его. Затем наводите на точку А и получите вертикальный угол (L) при КП.

2) Переведите трубу через зенит и наводите на точку А снова при КП и получите вертикальный угол (R).

3) Если 0 в зените, то $M_0 = (L+R-360^\circ)/2$; Если 0 в горизонте, то $M_0 = (L+R-180^\circ)/2$ или $(L+R-540^\circ)/2$. 4) Если $M_0 \geq 10''$, то необходима юстировка.

Юстировка (Установка вертикального отсчетного индекса).

1) После горизонтирования выключенного инструмента, нажмите кнопку включения и одновременно нажмите держите нажатой кнопку [V%] до тех пор, пока не услышите три звуковых сигнала. На дисплее появится следующее:

V 0 SET
SET --1

2) При КП, поворачивайте трубу, пока не появится значение вертикального угла. Наведите на чёткую и устойчивую цель А, которая находится почти на той же самой высоте, что и теодолит. Нажмите кнопку [V%], на дисплее:

V 90°20'
30" SET

3) Переведите трубу через зенит и снова наведите на цель. Нажмите на кнопку [V%] чтобы закончить установку индекса. Инструмент вернётся назад в режим угловых измерений.

4) Повторите поверку. Если $|M_0| \geq 10''$, проверьте, может, сделали что-то неправильно и повторите установку снова.

5) Если M_0 всё же не удовлетворяет допуску, то его необходимо отправить в ремонт на завод.

8.7 Оптический отвес.

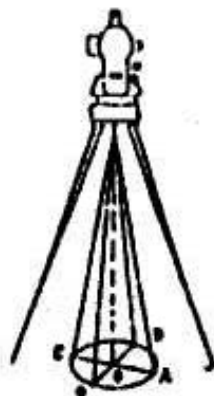
Поверка

1) Установите инструмент на штативе и положите кусочек белой бумаги с нарисованным крестом прямо под инструментом.

2) Наблюдая в окуляр оптического отвеса, сместите бумагу так, чтобы нарисованный крест и сетка нитей оптического отвеса совпали.

3) Вращайте алидаду вокруг вертикальной оси, и через каждые 90° наблюдайте положение сетки нитей относительно креста на бумаге.

4) Если сетка нитей всё время совпадает с крестом на бумаге, то юстировка не нужна. Иначе, нужно сделать следующее.



Юстировка

- 1) Снимите крышку с юстировочных винтов сетки нитей оптического отвеса.
- 2) На бумаге с нарисованным крестом отметьте положение сетки нитей в каждом положении через 90° - А, В, С, D.
- 3) Соедините по диагоналям точки (А-С и В - D), точку пересечения назовем О.
- 4) Юстировочными винтами сетки нитей переместите сетку нитей в точку О.
- 5) Повторите вышеописанную поверку и юстировку для контроля.
- 6) Закройте крышку.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики теодолита:	
Зрительная труба	Угловые измерения
- изображение прямое	- метод измерений: инкрементальный фотоэлектрический кодовый лимб
- увеличение 30X	- метод отсчитывания по горизонтальному лимбу : двухсторонний
- диаметр объектива 45 мм	- метод отсчитывания по вертикальному лимбу: двухсторонний
- разрешающая способность 3"	- СКО измерения углов : 2"
- угол поля зрения 1° 30'	- минимальный отсчёт : 1" и 5" по выбору
- минимальное расстояние визирования 1.4 м	- диаметр лимба : 79 мм
- коэффициент дальномера 100	
- постоянная поправка дальномера 0	Чувствительность уровней
- длина зрительной трубы 157 мм	- цилиндрического 30"/2 мм
- подсветка сетки нитей и дисплея	- круглого 8"/2 мм
Автоматический компенсатор ВК	Оптический отвес
- компенсатор вертикального круга жидкостной	- изображение прямое
- диапазон работы компенсатора ±3'	- увеличение 3X
- разрешение 1"(жидкостной) 30"/2 мм (цилиндрический уровень)	- диапазон фокусировки : 0.5 м – бесконечность
	- поле зрения 5°
Физические характеристики	Состав стандартной поставки:
- дисплей ЖКД, 2-х строчный, двухсторонний	- основной прибор 1 шт
- порт для передачи данных RS-232	- перезаряжаемая батарея 1 шт
- аккумулятор Ni-H /AA батареи	- зарядное устройство 1шт
- питание 6 В постоянного тока	- руководство пользователя 1шт
- время работы 10 ч	- ремень для сумки 1 шт
- диапазон рабочих температур -20°С - +45°С	- отвес 1шт
- размеры 145 x 318 x 179 мм	- набор инструментов 1 шт
- вес 5.2 кг	

Сообщения об ошибках

На дисплее	Значение и решение
E 01	Неисправность горизонтального лимба. Выключите питание. Если появится вновь, то обратитесь к поставщику.
E 02	Труба повернута слишком быстро. Включите инструмент снова, и установите индекс вертикального лимба.
E 03	Алидада повернута слишком быстро. Нажмите кнопку 0 SET, чтобы сбросить. Если тоже самое случится снова, то необходимо отремонтировать инструмент.
E 04	Неисправность фотоэлектрического трансформатора вертикального лимба, необходимо отремонтировать инструмент.
E 05	Неисправность фотоэлектрического трансформатора горизонтального лимба(I), необходимо отремонтировать инструмент.
E 06	Неисправность фотоэлектрического трансформатора горизонтального лимба(II), необходимо отремонтировать инструмент.
b	Превышен диапазон компенсации. Отгоризонтируйте инструмент снова.

- После появления сообщения об ошибке, проверьте инструмент и свои действия. Если убедитесь в том, что инструмент неисправен, то обратитесь к поставщику для ремонта.