

**SOKKIA**

**SET300**  
**SET300S**  
**SET500**  
**SET500S**  
**SET600**  
**SET600S**

Электронные тахеометры



Светодиод 1 класса  
Светодиод I класса

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

## **Служба технической поддержки SOKKIA**

### **SOKKIA CO., Ltd.**

<http://www.sokkia.co.jp/english/>

INTERNATIONAL DEPT.

20-28 ASAHICHO 3-CHOME, MACHIDA, TOKYO, 194-0023 JAPAN

Phone: +81-42-729-1848


FAX: +81-42-729-1930

## SET300 SET300S SET500 SET500S SET600 SET600S

Электронные тахеометры

Светодиод 1 класса  
Светодиод I класса

### РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

- Благодарим Вас за выбор SET300/SET500S/SET500/SET500S/SET600/SET600S.
- Пожалуйста, прочтите данное руководство перед использованием инструмента.
- Проверьте комплектность стандартной поставки.  
 *“26.1 Стандартный комплект поставки”*
- Технические характеристики и внешний вид инструмента могут быть изменены в любое время и могут отличаться от представленных в рекламных брошюрах и в настоящем руководстве.
- Некоторые диаграммы, приведенные в этом руководстве, упрощены для большей наглядности.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>1</b>
<b>2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. КАК ЧИТАТЬ ЭТО РУКОВОДСТВО</b>	<b>7</b>
<b>4. ФУНКЦИИ ИНСТРУМЕНТА</b>	<b>8</b>
4.1 Части инструмента	8
4.2 Диаграмма режимов	9
<b>5. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ</b>	<b>10</b>
5.1 Основные операции с клавишами	10
5.2 Отображаемые символы	11
<b>6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРА</b>	<b>13</b>
6.1 Зарядка аккумулятора	13
6.2 Установка/удаление аккумулятора	14
<b>7. УСТАНОВКА ИНСТРУМЕНТА</b>	<b>16</b>
7.1 Центрирование	16
7.2 Приведение к горизонту	17
<b>8. ФОКУСИРОВАНИЕ И ВИЗИРОВАНИЕ</b>	<b>21</b>
<b>9. ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ</b>	<b>23</b>
<b>10. ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ</b>	<b>25</b>
10.1 Измерение горизонтального угла между двумя точками (обнуление отсчета)	25

10.2	Установка заданного отсчета по горизонтальному кругу (удержание отсчета)	26
10.3	Повторные измерения горизонтального угла	27
10.4	Угловые измерения и вывод данных	28
<b>11.</b>	<b>ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ</b>	<b>29</b>
11.1	Измерение расстояния и углов	30
11.2	Просмотр измеренных данных	31
11.3	Измерение расстояния и вывод данных	32
11.4	Определение высоты недоступного объекта	33
<b>12.</b>	<b>КООРДИНАТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ</b>	<b>35</b>
12.1	Ввод данных о станции	35
12.2	Установка дирекционного угла	37
12.3	Определение пространственных координат	38
<b>13.</b>	<b>ОБРАТНАЯ ЗАСЕЧКА</b>	<b>40</b>
<b>14.</b>	<b>ВЫНОС В НАТУРУ</b>	<b>45</b>
14.1	Вынос расстояния	45
14.2	Вынос координат	48
14.3	Вынос высоты недоступного объекта	49
<b>15.</b>	<b>ИЗМЕРЕНИЯ СО СМЕЩЕНИЕМ</b>	<b>51</b>
15.1	Смещение по расстоянию	51
15.2	Смещение по углу	53
15.3	Смещение по двум расстояниям	54

<b>16. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТУПНОГО РАССТОЯНИЯ</b>	<b>56</b>
16.1 Измерение расстояний между точками	56
16.2 Смена начальной точки	58
<b>17. ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ</b>	<b>59</b>
<b>18. ЗАПИСЬ ДАННЫХ - МЕНЮ ЗАПИСЬ</b>	<b>62</b>
18.1 Запись данных измерения расстояния	62
18.2 Запись данных угловых измерений	63
18.3 Запись координатных данных	64
18.4 Запись данных о станции	65
18.5 Запись примечаний	66
18.6 Просмотр данных файла работы	66
<b>19. ВЫБОР И УДАЛЕНИЕ ФАЙЛА РАБОТЫ</b>	<b>68</b>
19.1 Выбор файла работы	68
19.2 Удаление файла работы	69
<b>20. СОХРАНЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ</b>	<b>70</b>
20.1 Сохранение/удаление данных известной точки	70
20.2 Просмотр данных известной точки	73
20.3 Сохранение/удаление кодов	73
20.4 Просмотр кодов	74
<b>21. ВЫВОД ДАННЫХ ФАЙЛА РАБОТЫ</b>	<b>75</b>
<b>22. ИЗМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК</b>	<b>76</b>
22.1 Изменение параметров инструмента	76
22.2 Размещение функций по клавишам	80

22.3	Восстановление установок по умолчанию	84
<b>23.</b>	<b>ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ</b>	<b>85</b>
23.1	Подсоединение к компьютеру	85
23.2	Команды двухсторонней связи - формат ввода-вывода данных	86
<b>24.</b>	<b>СООБЩЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ</b>	<b>97</b>
<b>25.</b>	<b>ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ</b>	<b>100</b>
25.1	Цилиндрический уровень	100
25.2	Круглый уровень	101
25.3	Определение места нуля компенсатора	102
25.4	Определение коллимационной ошибки	105
25.5	Сетка нитей	106
25.6	Оптический отвес	108
25.7	Блок-схема проверки дальномерной части	110
25.8	Постоянная поправка дальномера	111
<b>26.</b>	<b>ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>	<b>113</b>
26.1	Стандартный комплект поставки	113
26.2	Дополнительные принадлежности	114
26.3	Призмённые отражатели	116
26.4	Источники питания	118
<b>27.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>120</b>
<b>28.</b>	<b>СООТВЕТВИЕ СТАНДАРТАМ</b>	<b>124</b>

<b>29. ПОЯСНЕНИЯ</b>	<b>125</b>
29.1 Индексация вертикального круга вручную путем измерений при двух кругах	125
29.2 Учет атмосферы при высокоточных измерениях	126
<b>30. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b>	<b>127</b>
30.1 Операции поверки	127
30.2 Средства поверки	128
30.3 Требования к квалификации поверителей	128
30.4 Требования безопасности	129
30.5 Условия поверки	129
30.6 Подготовка к поверке	129
30.7 Проведение поверки	130
30.8 Оформление результатов поверки	135



# 1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

Для обеспечения безопасной работы с инструментом и предотвращения травм оператора и другого персонала, а также для предотвращения повреждения имущества, ситуации, на которые следует обратить внимание, помечены в данном руководстве восклицательным знаком, помещенным в треугольник рядом с надписью ОПАСНО или ВНИМАНИЕ.

Пояснения к предупреждениям приведены ниже. Ознакомьтесь с ними перед чтением основного текста данного руководства.

## Определение предупреждений

---



### ОПАСНО

Игнорирование этого предупреждения и совершение ошибки во время работы могут вызвать смерть или серьезную травму у оператора.



### ВНИМАНИЕ

Игнорирование этого предупреждения и совершение ошибки во время работы могут вызвать поражение персонала или повреждение имущества.



Этот символ указывает на действия, при выполнении которых необходима осторожность (включая предупреждения об опасности). Пояснения напечатаны возле символа.



Этот символ указывает на действия, которые запрещены. Пояснения напечатаны возле символа.



Этот символ указывает на действия, которые должны всегда выполняться. Пояснения напечатаны возле символа.

## 1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

---

### Общие предупреждения

---



#### ОПАСНО



Не используйте инструмент в условиях высокой концентрации пыли или пепла, в местах с недостаточной вентиляцией, либо вблизи от горючих материалов. Это может привести к взрыву.



Не разбирайте инструмент. Это может привести к пожару, удару током или ожогу.



Никогда не смотрите на солнце через зрительную трубу. Это может привести к потере зрения.



Не смотрите через зрительную трубу на солнечный свет, отраженный от призмы или другого блестящего объекта. Это может привести к потере зрения.



Используйте солнечный фильтр для наблюдений по Солнцу. Прямое визирование Солнца приведет к потере зрения.



#### ВНИМАНИЕ



Не используйте переносной ящик в качестве подставки для ног. Ящик скользкий и неустойчивый, поэтому легко поскользнуться и упасть.



Не помещайте инструмент в ящик с поврежденными замками, плечевыми ремнями или ручкой. Ящик или инструмент могут упасть, что приведет к ущербу.



Не размахивайте отвесом и не бросайте его. Им можно травмировать окружающих.



Надежно прикрепляйте к прибору ручку для переноски с помощью крепежных винтов. ненадежное крепление ручки может привести к падению инструмента при переноске, что может вызвать ущерб.



Надежно закрепляйте защелку трегера. Недостаточное ее закрепление может привести к падению трегера при переноске, что может вызвать ущерб.

### Источники питания

---



#### ОПАСНО



Не используйте напряжения питания, отличного от указанного в характеристиках прибора. Это может привести к пожару или поражению электрическим током.



Не используйте поврежденные кабели питания, разъемы или розетки. Это может привести к пожару или удару током.



Не используйте непредусмотренных кабелей питания. Это может привести к пожару.



Не кладите какие-либо предметы (например, одежду) на зарядное устройство во время зарядки. Искры могут привести к пожару.



Для подзарядки аккумулятора используйте только стандартное зарядное устройство. Другие зарядные устройства могут иметь иное напряжение или полярность, приводящие к образованию искр, что может вызвать пожар или привести к ожогам.



Не нагревайте аккумуляторы и не бросайте их в огонь. Может произойти взрыв, что нанесет ущерб.



Для защиты аккумуляторов от короткого замыкания при хранении закрывайте контакты изоляционной лентой или чем-либо подобным. Короткое замыкание аккумулятора может привести к пожару или ожогам.



Не используйте аккумуляторы или зарядное устройство, если разъемы влажные. Это может привести к пожару или ожогам.



#### ВНИМАНИЕ



Не соединяйте и не разъединяйте разъемы электропитания влажными руками. Это может привести к удару током.



Не касайтесь жидкости, которая может просочиться из аккумуляторов. Вредные химикаты могут вызвать ожоги или привести к появлению волдырей.

### Штатив

---



#### **ВНИМАНИЕ**



При установке инструмента на штатив надежно затяните становой винт. Ненадежное крепление может привести к падению инструмента со штатива и вызвать ущерб.



Надежно закрутите зажимные винты ножек штатива, на котором устанавливается инструмент. Невыполнение этого требования может привести к падению штатива и вызвать ущерб.



Не переносите штатив, держа острия его ножек в направлении других людей. Это может привести к травмам персонала.



При установке штатива держите руки и ноги подальше от пяток ножек штатива. Ими можно поранить руку или ногу.



Надежно закрепляйте зажимные винты ножек штатива перед его переноской. Ненадежное крепление может привести к непредвиденному выдвигению ножек штатива и вызвать ущерб.

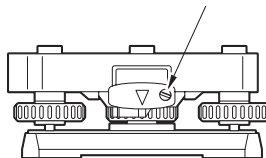
## 2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

### Защелка трегера

---

- При отгрузке нового инструмента защелка трегера жестко фиксируется стопорным винтом, чтобы предотвратить отсоединение инструмента. Перед использованием инструмента ослабьте этот винт с помощью отвертки. При повторной транспортировке тахеометра закрутите стопорный винт для фиксации защелки трегера.

Стопорный винт защелки трегера



### Предупреждения относительно водо- и пылезащищенности

---

Электронный тахеометр соответствует требованиям стандарта IP66 по защите от проникновения воды и пыли при закрытой крышке аккумуляторного отсека и при правильной установке защитных колпачков разъемов.

- Убедитесь, что крышка аккумуляторного отсека закрыта, и колпачки разъемов установлены правильно, чтобы защитить электронный тахеометр от влаги и частиц пыли.
- Убедитесь, что влага или частицы пыли не попали под крышку аккумуляторного отсека, на клеммы или разъемы. Это может привести к повреждению инструмента.
- Перед закрытием переносного ящика убедитесь, что внутренняя поверхность ящика и сам инструмент являются сухими. Если влага попала внутрь ящика, она может привести к коррозии инструмента.

### Другие меры предосторожности

---

- Никогда не ставьте электронный тахеометр непосредственно на грунт. Песок или пыль могут привести к повреждению резьбы трегера или станového винта штатива.
- Не наводите зрительную трубу на Солнце. Используйте светофильтр, чтобы избежать повреждения инструмента при наблюдении Солнца.
- Защищайте электронный тахеометр от сильных толчков или вибрации.
- Покидая инструмент, накрывайте его виниловым чехлом.
- При смене станции никогда не переносите электронный тахеометр на штативе.

## 2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

---

- Выключайте питание перед извлечением аккумулятора.
- Перед укладкой электронного тахеометра в ящик сначала выньте аккумулятор и поместите его в отведенное для него место в ящике в соответствии со схемой укладки.

## Обслуживание

---

- Всегда протирайте инструмент перед укладкой в ящик. Линзы требуют особого ухода. Сначала удалите с линз частицы пыли кисточкой для очистки линз. Затем, подышав на линзу, вытрите конденсат мягкой чистой тканью или специальной салфеткой для протирки линз.
- Не протирайте дисплей, клавиатуру и переносной ящик органическими растворителями.
- Храните тахеометр в сухом помещении при относительно стабильной температуре.
- Проверяйте, устойчив ли штатив и затянуты ли его винты.
- Если вы обнаружите какие-либо неполадки во вращающихся частях, резьбовых деталях или оптических частях (например, линзах), обратитесь к дилеру SOKKIA.
- Если инструмент долго не используется, проверяйте его, по крайней мере, каждые 3 месяца.
- Доставая тахеометр из переносного ящика, никогда не применяйте силу. Пустой ящик сразу закрывайте, чтобы защитить его от попадания влаги.
- Периодически выполняйте поверки и юстировки прибора для сохранения точностных характеристик инструмента.

# 3. КАК ЧИТАТЬ ЭТО РУКОВОДСТВО

## Обозначения

---

В данном руководстве используются следующие обозначения:



Указывает на предупреждения.



Указывает на заголовок главы (раздела), куда необходимо обратиться для получения дополнительной информации.



Указывает на дополнительное пояснение.



Указывает на пояснение конкретного термина или операции.

**[РАССТ]** и т.п. Обозначает программные клавиши на экране.

**{ESC}** и т.п. Обозначает служебные клавиши тахеометра.

**<ВНО>** и т.п. Обозначает названия экранов.

*Темп.* и т.п. Обозначает названия параметров на экране.

**Авто** и т.п. Обозначает варианты значений для параметров.


## Экраны и рисунки

---

- В этом руководстве, если не оговорено иначе, "SET300" обозначает SET300/SET300S, "SET500" обозначает SET500/SET500S, а "SET600" - SET600/600S.
- Все экраны и рисунки, приведенные в этом руководстве, относятся к SET500.
- Расположение программных клавиш в экранах, используемых в процедурах, соответствует заводской установке. Размещение программных клавиш в режиме измерений можно изменить.
  - ☞ Что такое программные клавиши: "4.1 Части инструмента", страница 8; Размещение программных клавиш: "22.2 Размещение функций по клавишам", страница 80.

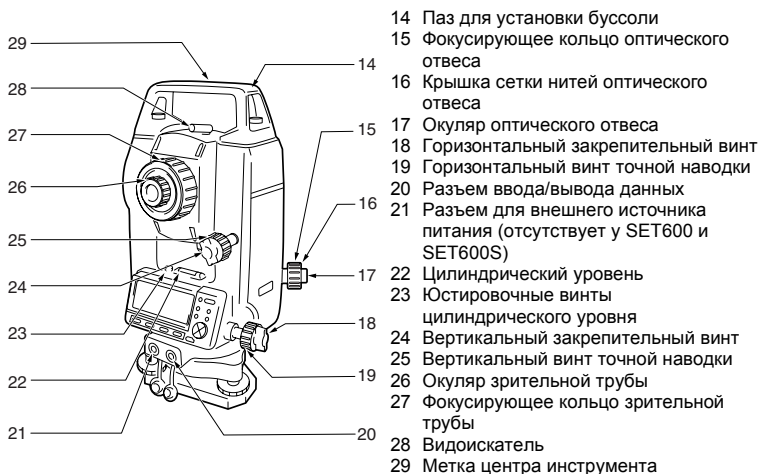
## Рабочая процедура

---

- Ознакомьтесь с основными операциями с клавишами в главе "5. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ" до чтения пояснений по каждой процедуре измерений.
- Все описания процедур измерений предполагают использование режима непрерывных измерений. Некоторую информацию о процедурах при выборе других режимов измерений можно найти в "Примечаниях" (  ).
- Информацию о выборе опций и вводе числовых значений смотрите в разделе "5.1 Основные операции с клавишами", страница 10.

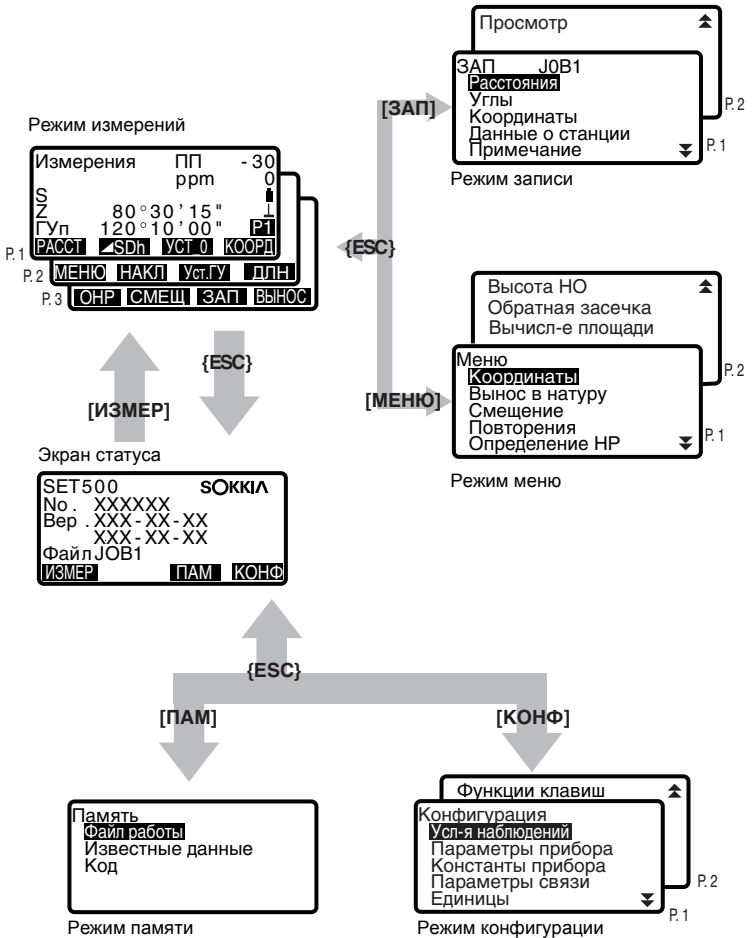
# 4. ФУНКЦИИ ИНСТРУМЕНТА

## 4.1 Части инструмента





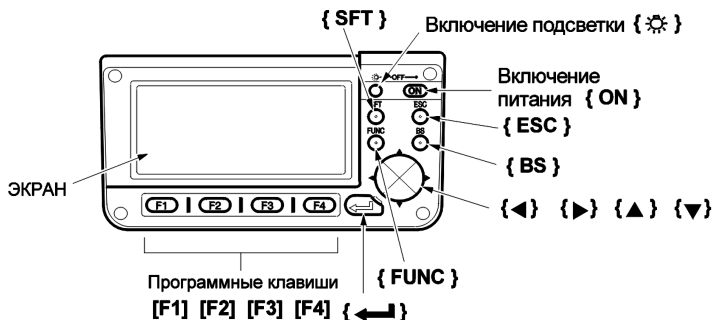
## 4.2 Диаграмма режимов



# 5. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ

## 5.1 Основные операции с клавишами

### Рабочая панель



Ознакомьтесь с основными операциями с клавишами до чтения пояснений по каждой процедуре измерений.

#### ● Включение/выключение питания

{ON}: Включение питания

{ON} (нажата) + {☀}: Отключение питания

#### ● Подсветка экрана

{☀}: Включение/выключение подсветки экрана

#### ● Использование программных клавиш

Названия программных клавиш выводятся в нижней строке экрана.

{F1} ÷ {F4}: Выбор функции, соответствующей программной клавише

{FUNC}: Переключение между страницами экранов MEAS-режима (когда размещено более 4-х программных клавиш)

#### ● Ввод букв/цифр

{F1} ÷ {F4}: Ввод буквы или цифры, соответствующей программной клавише

{FUNC}: Переход на следующую страницу программных клавиш (для поиска нужной буквы или цифры)

{FUNC} (кратковременное удержание): Возврат на предыдущую страницу программных клавиш

{BS}: Удаление символа слева

- {ESC}: Отмена ввода данных
- {SFT}: Переключатель регистра между прописными и строчными буквами
- { ← }: Выбор/подтверждение ввода слова/значения



При вводе букв нажимайте клавишу **{FUNC}** до тех пор, пока не будет выведена страница с нужной буквой. Ввод осуществляйте с использованием той же самой процедуры, которая применяется при вводе цифр.

● **Выбор опций**

- {▲} / {▼} : Перемещение курсора вверх и вниз
- {▶} / {◀} : Перемещение курсора вправо и влево / Выбор другой опции
- { ← } : Подтверждение выбора

● **Переключение режимов**

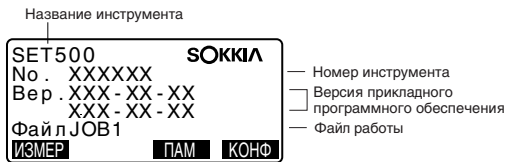
- [КОНФ] : От режима статуса к режиму конфигурации
- [ИЗМЕР] : От режима статуса к режиму измерений
- [ПАМ] : От режима статуса к режиму памяти
- {ESC} : Возвращение в режим статуса из любого режима

● **Другое действие**

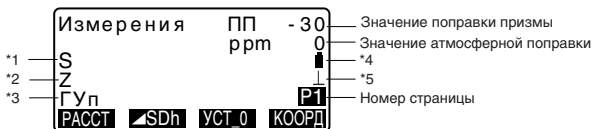
- {ESC} : Возвращение к предыдущему экрану

## 5.2 Отображаемые символы

### ▶ Экран статуса



### ▶ Экран режима измерений



## 5. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ

---

### \* 1 Расстояние

- S : Наклонное расстояние
- D : Горизонтальное проложение
- h : Превышение

### \* 2 Отсчет по вертикальному кругу






- Z : Зенитное расстояние
- ВУ: Угол наклона (От горизонта 0°... 360° / От горизонта ±90°)

Чтобы представить вертикальный угол в виде уклона в %, нажмите клавишу **[Z / %]**

### \* 3 Отсчет по горизонтальному кругу

- Нажмите клавишу **[П/Л]** (Выбор направления отсчета горизонтальных углов – вправо/влево) для переключения в соответствующее состояние
- ГУп: Отсчет по горизонтальному кругу, выполняемый по часовой стрелке (вправо)
- ГУл: Отсчет по горизонтальному кругу, выполняемый против часовой стрелки (влево)

### \* 4 Остаточный заряд аккумулятора BDC46 (при температуре = 25° С и при включенном дальномере)

-  : уровень 3 Полный заряд.
-  : уровень 2 Достаточный заряд.
-  : уровень 1 Не более половины заряда.
-  : уровень 0 Недостаточный заряд. Зарядите аккумулятор.
-  (Символ выводится каждые 3 секунды): Аккумулятор разряжен. Остановите измерения и зарядите аккумулятор.

### \* 5 Компенсация угла наклона

Когда этот символ выведен на экране, в отсчеты по вертикальному и горизонтальному кругу автоматически вносится поправка (компенсация) за небольшие наклоны, отслеживаемые двухосевым датчиком наклона.

# 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРА

## 6.1 Зарядка аккумулятора

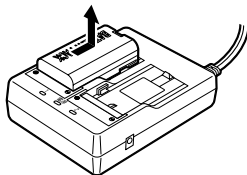
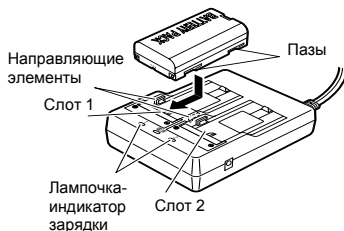
Аккумулятор поставляется с завода-изготовителя незаряженным.

### Внимание

- Не оставляйте аккумулятор в местах с высокой температурой (более 35° C). Невыполнение этого предостережения может уменьшить срок службы аккумулятора.
- Когда аккумулятор не используется длительное время, заряжайте его один раз в месяц для поддержания его рабочих характеристик.
- Не заряжайте аккумулятор сразу после окончания зарядки. Рабочие характеристики аккумулятора могут снизиться.
- Если вы допустили, что уровень заряда аккумулятора стал слишком низким, то аккумулятор может потерять возможность перезарядки или его ресурс может снизиться. Следите, чтобы аккумулятор был всегда заряженным.
- Зарядное устройство нагревается во время использования. Это нормально.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Подключите зарядное устройство к розетке электропитания (100 – 240 В).
2. Установите аккумулятор (BDC46) в зарядное устройство (CDC61/ CDC62), совместив соответствующие пазы аккумулятора с направляющими элементами зарядного устройства. Когда началась зарядка, лампочка-индикатор начинает мигать.
3. Зарядка продолжается около 2 часов. Когда зарядка закончена, лампочка перестает мигать (горит постоянно).
4. Отключите зарядное устройство и выньте аккумулятор.





- Слоты 1 и 2: Зарядное устройство начинает заряжать аккумулятор, установленный первым. Если в зарядное устройство установлены два аккумулятора, то при его включении аккумулятор в слоте 1 заряжается первым, а затем начинает заряжаться аккумулятор в слоте 2 (Шаг 2).
- Лампочка-индикатор зарядки: Лампочка не горит, когда зарядное устройство используется за пределами температурного диапазона зарядки или когда аккумулятор установлен неправильно. Если лампочка не горит после устранения вышеперечисленных причин, обратитесь к дилеру фирмы Sokkia (шаги 2 и 3).

### 6.2 Установка/удаление аккумулятора

Установите заряженный аккумулятор.

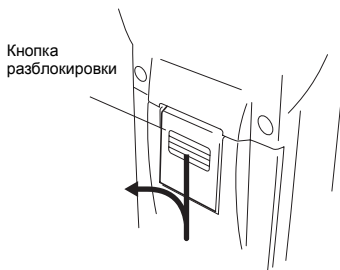
#### Внимание

- Перед удалением аккумулятора отключите питание.
- При установке/удалении аккумулятора убедитесь, что под крышкой аккумуляторного отсека тахеометра отсутствуют влага или частицы пыли.

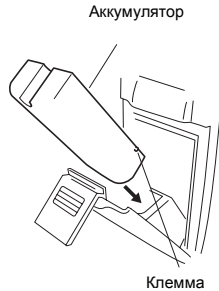
#### ► ПРОЦЕДУРА

---

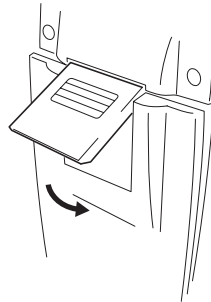
1. Откройте крышку аккумуляторного отсека: нажмите вниз кнопку разблокировки.



- Вставьте аккумулятор и нажимайте на его верхний край, пока не услышите щелчок.

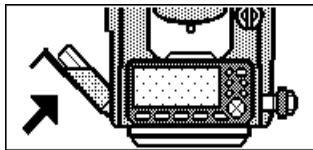


- Закройте крышку аккумуляторного отсека: вставьте выступающую верхнюю часть кнопки разблокировки в паз крышки аккумуляторного отсека тахеометра и нажимайте до тех пор, пока не услышите щелчок.



### Note

- Крышка аккумуляторного отсека  
Если крышка открыта при включенном питании, тахеометр сообщит об этом, выведя нижеприведенный экран и подав звуковой сигнал.  
После закрытия крышки восстанавливается предыдущий экран.



# 7. УСТАНОВКА ИНСТРУМЕНТА

## Внимание

- Перед установкой инструмента вставьте аккумулятор, так как при его установке после приведения инструмента к горизонту можно нарушить нивелировку прибора.

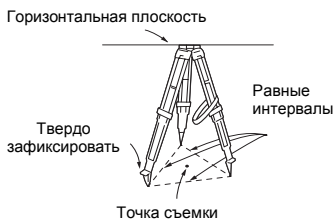
## 7.1 Центрирование

### ► ПРОЦЕДУРА

#### 1. Установка штатива

Убедитесь, что ножки штатива расставлены на равные расстояния, и что его головка приблизительно горизонтальна.

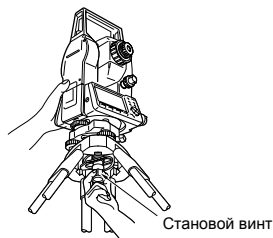
Поместите штатив так, чтобы его головка находилась над точкой съемки. Убедитесь, что пятки ножек штатива твердо закреплены на грунте.



#### 2. Установка инструмента

Поместите инструмент на головку штатива.

Придерживая прибор одной рукой, закрепите его на штативе станковым винтом.



#### 3. Фокусирование на точке съемки

Смотря в окуляр оптического отвеса, вращайте фокусирующее кольцо окуляра оптического отвеса для фокусирования на сетке нитей. Вращайте фокусирующее кольцо оптического отвеса для фокусирования на точке съемки.





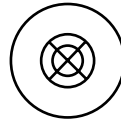
## 7.2 Приведение к горизонту

Инструмент может быть приведен к горизонту, используя экран.

### ► ПРОЦЕДУРА

#### 1. Совмещение точки съемки с перекрестьем сетки нитей

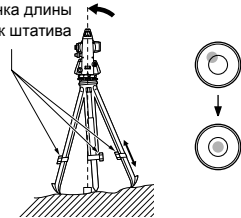
Вращением подъемных винтов трегера совместите центр точки стояния с перекрестьем сетки нитей оптического отвеса.



#### 2. Приведение пузырька круглого уровня в нуль-пункт

Приведите пузырек круглого уровня в нуль-пункт путем укорачивания ближней к центру пузырька ножки штатива, либо удлинения дальней от центра пузырька ножки штатива. Отрегулируйте длину еще одной ножки штатива, чтобы привести пузырек в нуль-пункт.

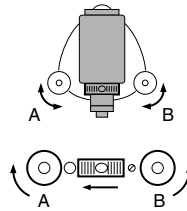
Подгонка длины ножек штатива



#### 3. Приведение пузырька цилиндрического уровня в нуль-пункт

Ослабьте горизонтальный закрепительный винт тахеометра и поверните верхнюю часть инструмента до тех пор, пока цилиндрический уровень не встанет параллельно линии, соединяющей подъемные винты А и В трегера.

Приведите пузырек уровня в нуль-пункт, используя подъемные винты А и В. Пузырек перемещается в направлении винта, вращаемого по часовой стрелке.

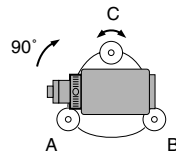


#### 4. Поворот инструмента на 90° и приведение пузырька в нуль-пункт

Поверните верхнюю часть инструмента на 90°.

Теперь продольная ось цилиндрического уровня перпендикулярна линии между подъемными винтами А и В.

Для приведения пузырька в нуль-пункт используйте подъемный винт С.



## 7. УСТАНОВКА ИНСТРУМЕНТА

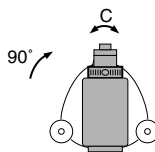
---

### 5. Поворот на 90° и проверка положения пузырька

Поверните верхнюю часть инструмента еще раз на 90° и проверьте, остался ли пузырек в нуль-пункте цилиндрического уровня.

Если пузырек сместился из центра, выполните следующие действия:

- a. Поверните подъемные винты А и В на равные углы в противоположные стороны, чтобы убрать половину отклонения пузырька.
- b. Поверните верхнюю часть инструмента еще раз на 90° и используйте подъемный винт С, чтобы убрать половину отклонения пузырька в этом направлении.



### 6. Контроль положения пузырька для всех направлений

Поворачивая инструмент убедитесь в том, что положение пузырька уровня не зависит от угла поворота прибора. Если это условие не выполняется, процедуру приведения инструмента к горизонту необходимо повторить.

### 7. Центрирование тахеометра над точкой съемки

(SET300 / SET500 / SET600):

Слегка ослабьте становой винт.

Смотря в окуляр оптического отвеса, перемещайте инструмент по головке штатива так, чтобы поместить точку съемки точно в перекрестье сетки нитей. Тщательно затяните становой винт.

(SET300S / SET500S / SET600S):

Поверните против часовой стрелки фиксатор сдвига трегера.

Данный тип трегера позволяет смещать верхнюю часть инструмента в диапазоне  $\pm 8$  мм.

Смотря в окуляр оптического отвеса, установите инструмент точно над точкой съемки.

Затяните фиксатор сдвига трегера для закрепления инструмента в нужном положении.

### 8. Повторная проверка положения пузырька цилиндрического уровня

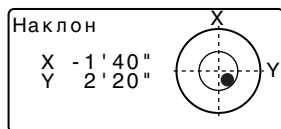
Если пузырек сместился из нуля-пункта, повторите процедуру, начиная с шага 3.

## 7. УСТАНОВКА ИНСТРУМЕНТА

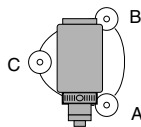


### Приведение к горизонту, используя экран

1. Нажмите клавишу **{ON}** для включения питания.
2. Нажмите **[НАКЛ]** (Наклон инструмента) на второй странице режима измерений, чтобы вывести на экран изображение круглого уровня. Символ "●" соответствует пузырьку круглого уровня. Внутреннему кругу соответствует диапазон отклонения вертикальной оси  $\pm 3'$ , а внешнему -  $\pm 6'$ . Величины углов наклона X и Y также выводятся на экран.
3. Поместите "●" в центр изображения круглого уровня.



4. Поворачивайте инструмент до тех пор, пока зрительная труба не станет параллельна линии, проходящей через два подъемных винта А и В, а затем зажмите горизонтальный закрепительный винт.
5. Установите угол наклона равным  $0^\circ$  с помощью подъемных винтов А и В для направления X, и с помощью винта С - для направления Y.
6. Нажмите клавишу **{ESC}** для возврата в режим измерений.

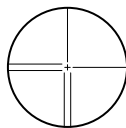


# 8. ФОКУСИРОВАНИЕ И ВИЗИРОВАНИЕ

## ► ПРОЦЕДУРА

### 1. Фокусирование сетки нитей

Наведите зрительную трубу на яркий и однородный фон. Глядя в окуляр, поверните кольцо окуляра до упора вправо, затем медленно вращайте его против часовой стрелки, пока изображение сетки нитей не станет сфокусированным. Частого повторения этой процедуры не требуется, поскольку глаз сфокусирован на бесконечность.



### 2. Визирование цели

Ослабьте вертикальный и горизонтальный закрепительные винты и затем, используя визир, добейтесь, чтобы цель попала в поле зрения. Зажмите оба закрепительных винта.

### 3. Фокусирование на визирную цель

Поверните фокусирующее кольцо так, чтобы изображение визирной цели стало четким. Вращением вертикального и горизонтального винтов точной наводки точно совместите изображение сетки нитей с центром визирной цели.

Последнее движение каждого винта точной наводки должно выполняться по часовой стрелке.

### 4. Подстройка фокуса для устранения параллакса

Используйте фокусирующее кольцо для подстройки фокуса до тех пор, пока не устранится параллакс между визирной целью и изображением сетки нитей.

#### Внимание

- При смене стороны инструмента (при другом круге) используйте для наведения одну и ту же точку сетки нитей.



### **Устранение параллакса**

Параллакс выражается в смещении изображения визирной цели относительно сетки нитей при перемещении глаза наблюдателя относительно окуляра. Параллакс приводит к ошибкам отсчетов и должен быть устранен перед выполнением наблюдений. Его можно устранить повторной фокусировкой сетки нитей.

# 9. ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

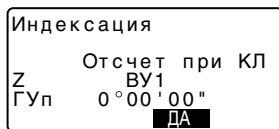
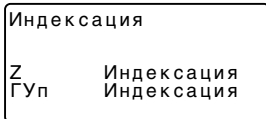
## ► ПРОЦЕДУРА

### 1. Включение питания

Нажмите клавишу **{ON}**. После включения питания выполняется программа самодиагностики для проверки работоспособности инструмента. После этого тахеометр готов к индексации вертикального и горизонтального кругов.

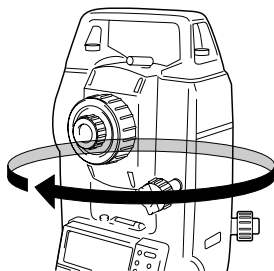
- Когда параметр *Индекс ГК* (Индексация горизонтального круга) установлен на **Вручную**, сообщение "ГУп Индексация" не выводится.
- Когда параметр *Индекс ВК* (Индексация вертикального круга) установлен на **Вручную**, выводится экран, показанный справа.

- ☞ Индексация вертикального круга вручную путем измерений при левом и правом кругах инструмента: "29. ПОЯСНЕНИЯ".

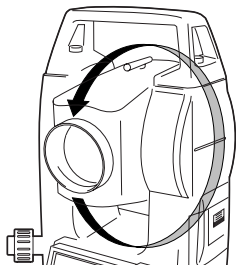


### 2. Индексация горизонтального и вертикального кругов

Ослабьте горизонтальный закрепительный винт и поверните верхнюю часть инструмента, пока тахеометр не издаст звуковой сигнал, сигнализирующий об успешной индексации горизонтального круга.

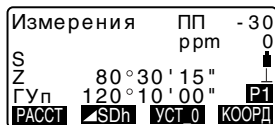


Ослабьте вертикальный закрепительный винт и поверните зрительную трубу инструмента вокруг горизонтальной оси. Индексация происходит в момент пересечения объективом горизонтальной плоскости при "круге лево".



## 9. ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Когда горизонтальный и вертикальный круги индексированы, выводится экран режима измерений.



Появление сообщения "Вне диапазона" указывает на то, что наклон инструмента вышел из диапазона работы компенсатора углов наклона. После повторного приведения инструмента к горизонту будут выведены отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругам.

### Note

- Когда значение параметра *Продолжение* в экране <Параметры прибора> установлено в **Вкл** (Включено), выводится экран, существовавший на момент выключения прибора.

### Note

- Если показания на экране неустойчивы из-за вибрации или сильного ветра, то значение параметра *Компенс.* (Компенсация наклона) в экране <Усл-я наблюдений> должно быть установлено в **Нет** (Не применяется).
  - ☞ раздел "22.1 Изменение параметров инструмента", подраздел "Установки в режиме конфигурации (параметры, значения и диапазон ввода)" на странице 78.



# 10. ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ

Эта глава объясняет процедуры основных угловых измерений.

## 10.1 Измерение горизонтального угла между двумя точками (обнуление отсчета)

Используйте функцию УСТ\_0 (Обнуление), чтобы измерить угол между направлениями на две точки. Нулевой отсчет по горизонтальному кругу может устанавливаться для любого направления.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Наведитесь на первую визирную цель.

1-я визирная цель



Точка стояния

2. На первой странице режима измерений нажмите клавишу [УСТ\_0]. Когда надпись [УСТ\_0] начнет мигать, снова нажмите [УСТ\_0]. Отсчет по горизонтальному кругу на первую визирную цель становится равным 0°.

Измерения	ПП	- 30
S	ppm	0
Z	89° 59' 50"	
ГуП	0° 00' 00"	P1
РАССТ	SDh	УСТ_0
		КООРД

3. Наведитесь на вторую визирную цель.

2-я визирная цель



Отображаемый отсчет по горизонтальному кругу (ГуП) является углом, заключенным между направлениями на две точки.

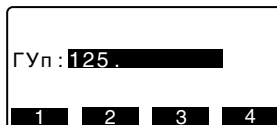
Измерения	ПП	- 30
S	ppm	0
Z	89° 59' 50"	
ГуП	117° 32' 20"	P1
РАССТ	SDh	УСТ_0
		КООРД

## 10.2 Установка заданного отсчета по горизонтальному кругу (удержание отсчета)

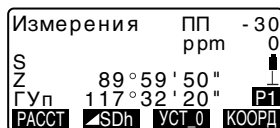
Вы можете установить любой отсчет по горизонтальному кругу в направлении визирования и затем измерить угол от этого направления.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Наведитесь на первую визирную цель.
2. На второй странице режима измерений нажмите клавишу **[Уст.ГУ]** и выберите пункт "Значение ГУ".
3. Введите с клавиатуры нужный угловой отсчет, затем нажмите клавишу **{ ← }**. Выводится значение введенного углового отсчета.



4. Наведитесь на вторую визирную цель. Выводится отсчет по горизонтальному кругу на вторую визирную цель с учетом установленного отсчета по горизонтальному кругу на первую точку.



### Note

- Нажатие клавиши **[ФИКС]** (Фиксация/освобождение отсчета по горизонтальному кругу) выполняет ту же самую функцию, как описано выше. С помощью винта точной наводки добейтесь отображения на экране нужного отсчета по горизонтальному кругу и нажмите клавишу **[ФИКС]** дважды, чтобы зафиксировать выведенный на экран отсчет. Затем наведите на первую визирную цель и еще раз нажмите клавишу **[ФИКС]**, чтобы отменить фиксацию значения отсчета по горизонтальному кругу. Теперь в направлении первой визирной цели установлен нужный отсчет.

☞ Размещение клавиши **[ФИКС]**: "22. Размещение функций по клавишам".

## 10.3

## Повторные измерения горизонтального угла

Для определения горизонтального угла с большей точностью выполните повторные измерения.



## ► ПРОЦЕДУРА

- Заранее разместите программную клавишу **[ПОВТ]** (Повторные измерения) на экране режима измерений.  
☞ "22. Размещение функций по клавишам".
- Нажмите клавишу **[ПОВТ]**.  
Отсчет по горизонтальному кругу становится равным  $0^\circ$ .
- Наведитесь на 1-ю визирную цель и нажмите клавишу **[ДА]**.
- Наведитесь на 2-ю визирную цель и нажмите клавишу **[ДА]**.
- Снова наведитесь на 1-ю визирную цель и нажмите клавишу **[ДА]**.
- Снова наведитесь на 2-ю визирную цель и нажмите клавишу **[ДА]**.  
Суммарное значение горизонтального угла (ГУпвт) выводится во второй строке, а среднее значение (Уср.) выводится в четвертой строке.

Повторения	
ГУпвт	$0^\circ 00' 00''$
Повт.	0
Уср.	
Набл.	T1
<b>ОТМ</b>	<b>ДА</b>

Повторения	
ГУпвт	$110^\circ 16' 20''$
Повт.	2
Уср.	$50^\circ 38' 10''$
Набл.	T1
<b>ОТМ</b>	<b>ДА</b>

## 10. ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ

---

- Для возврата к предыдущему измерению на 1-ю точку и для его повторения нажмите **[ОТМ]** (Отмена). Это можно сделать только в момент вывода на экран сообщения "Набл. Т1".
7. Для продолжения повторных измерений повторите шаги 4+5.
  8. Когда повторные измерения закончены, нажмите клавишу **{ESC}**.



- Также можно выполнить повторные измерения и без размещения функциональной клавиши **[ПОВТ]**. Нажмите клавишу **[МЕНЮ]** на 2-й странице режима измерений для входа в экран <Меню>, затем выберите пункт "Повторения".

### 10.4

### Угловые измерения и вывод данных

Ниже описан процесс угловых измерений с выводом результатов на компьютер или другое внешнее устройство.

- ☞ Параметры связи: раздел "22. Изменение параметров инструмента", подраздел "Установки в режиме конфигурации (параметры, значения и диапазон ввода)" на странице 78.  
Соединение с другими устройствами, использование команд: "ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ".

#### ► ПРОЦЕДУРА

---

1. Заранее разместите программную клавишу **[ВЫВОД]** на экране режима измерений.
  - ☞ "22.2 Размещение функций по клавишам"
2. Наведитесь на визирную цель.
3. Нажмите **[ВЫВОД]** и выберите пункт "Углы". Выведите результаты измерений на периферийное устройство.

# 11. ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ

При подготовке к измерению расстояний выполните установку следующих четырех параметров:

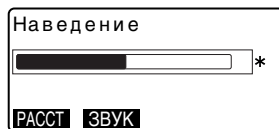
- Атмосферная поправка
  - Тип отражателя
  - Значение поправки за константу призмы
  - Режим измерения расстояний
- ☞ раздел “22.1 Изменение параметров инструмента”, подраздел “Установки дальномера (параметры, значения и диапазон ввода)” на странице 76.
- Необходимо убедиться, что уровень сигнала, отраженного от призмленного отражателя, достаточен для выполнения измерений. Контроль уровня отраженного сигнала особенно полезен при измерении больших расстояний.

## Внимание

- Когда интенсивность светового луча достаточна даже при том, что центры отражающей призмы и сетки нитей слегка смещены (короткое расстояние и т.д.), символ "\*" будет выведен в некоторых случаях, но фактически точное измерение невозможно. Поэтому убедитесь, что центр цели визируется правильно.

## ► ПРОЦЕДУРА Контроль уровня отраженного сигнала

1. Разместите программную клавишу **[НАВЕД]** на экране режима измерений.  
☞ “22.2 Размещение функций по клавишам”
2. Точно наведите на цель.
3. Нажмите клавишу **[НАВЕД]**. Выводится экран <Наведение>, на котором показан индикатор уровня отраженного сигнала.
  - Чем длиннее полоса ██████████, тем выше уровень отраженного сигнала.
  - Если выводится символ "\*", значит уровень отраженного сигнала достаточен для измерений.
  - Если символ "\*" отсутствует, точнее наведите на отражатель.



## 11. ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ

- Нажмите клавишу **[ЗВУК]** для звуковой индикации уровня сигнала, достаточного для выполнения измерений. Нажмите клавишу **[ВЫКЛ]**, чтобы отключить сигнал.
- Нажмите клавишу **[РАССТ]**, чтобы начать измерение расстояния.

### Note

- Когда индикация ████████ выводится постоянно, обратитесь к дилеру Sokkia.
- Если никакие клавишные операции не выполнялись в течении двух минут, дисплей автоматически вернется к экрану режима измерений.

## 11.1 Измерение расстояния и углов

Угол может быть измерен одновременно с измерением расстояния.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Наведитесь на отражатель.
2. На первой странице режима измерений нажмите клавишу **[РАССТ]**, чтобы начать измерение расстояния.

В момент измерений параметры дальномера (режим измерения расстояния, значение поправки призмы, значение атмосферной поправки) мигают на экране.

Звучит короткий звуковой сигнал, затем отображается измеренное расстояние (S) и отсчеты по вертикальному кругу (Z) и горизонтальному кругу (ГУп).

Измерения	ПП	- 30
	ppm	0
S		█
Z	80°30'15"	↓
ГУп	120°10'00"	P1
РАССТ	SDh	УСТ 0
		КООРД

Расстояние	ПП	- 30
Быст_Мног	ppm	25
		СТОП

Измерения	ПП	- 30
	ppm	0
S	525.450м	█
Z	80°30'10"	↓
ГУп	120°10'00"	P1
		СТОП

- Нажмите клавишу **[СТОП]**, чтобы остановить измерения.
  - При нажатии клавиши **[▲SDh]** вместо значений углов на экран выводятся "S" (Наклонное расстояние), "D" (Горизонтальное проложение) и "h" (Превышение).

### Note

- Во время точных усредненных измерений (**Точн\_Уср**) расстояния выводятся как S-1, S-2, ..., S-9. Когда заданное количество измерений выполнено, в строке (S-A) выводится среднее значение расстояния.

## 11.2 Просмотр измеренных данных

Пока питание не выключено, результаты последних измерений расстояния и углов остаются в памяти и могут быть выведены на экран в любой момент. Можно отобразить значение расстояния, отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругам и координаты. Также можно отобразить значение измеренного расстояния в виде горизонтального проложения, превышения и наклонного расстояния.

### ► ПРОЦЕДУРА

- Предварительно разместите программную клавишу **[ВЫЗОВ]** на экране режима измерений.
  - ☞ "22.2 Размещение функций по клавишам"
- Нажмите клавишу **[ВЫЗОВ]**.  
Сохраненные данные самых последних измерений будут выведены на экран.
  - Если ранее была нажата клавиша **[▲SDh]**, то на экран будут выведены значения наклонного расстояния, горизонтального проложения и превышения.
- Нажмите клавишу **{ESC}** для возврата в режим измерений.

S	525.450м
Z	80°30'10"
ГУп	120°10'10"
X	-128.045
Y	-226.237
H	30.223

### 11.3 Измерение расстояния и вывод данных

Ниже описан процесс измерения расстояния с выводом результатов на компьютер или другое внешнее устройство.

- ☞ Параметры связи: раздел "22. Изменение параметров инструмента", подраздел "Установки в режиме конфигурации (параметры, значения и диапазон ввода)" на странице 78.
- Соединение с другими устройствами, использование команд:  
" ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ".

#### ► ПРОЦЕДУРА

---

1. Предварительно разместите программную клавишу **[ВЫВОД]** на экране режима измерений.
  - ☞ "22.2 Размещение функций по клавишам"
2. Наведитесь на визирную цель.
3. Нажмите **[ВЫВОД]** и выберите пункт "Расстояния", чтобы измерить расстояние и вывести данные на внешнее устройство.
4. Для остановки вывода данных и возвращения к экрану режима измерений нажмите клавишу **[СТОП]**.



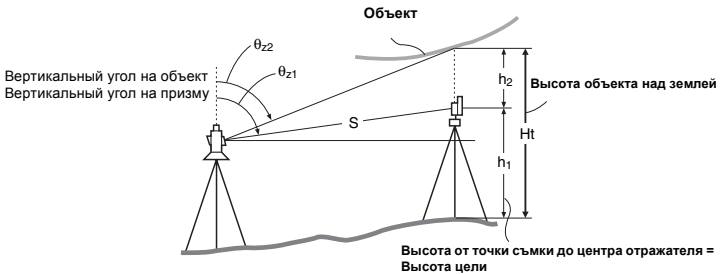
## 11.4

## Определение высоты недоступного объекта

Функция определения высоты недоступного объекта используется для определения высот точек, на которые нельзя установить отражатель: провода линий электропередач, кабельные воздушные линии, мосты и т.д. Высота визирной цели над землей рассчитывается с использованием следующих формул:

$$Ht = h_1 + h_2$$

$$h_2 = S \sin \theta_{z2}, \text{ x } \text{ctg } \theta_{z2} - S \cos \theta_{z1}$$

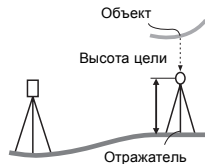


## ► ПРОЦЕДУРА

1. Предварительно разместите программную клавишу **[ВНО]** (Высота недоступного объекта) на экране режима измерений.

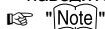
☞ “22.2 Размещение функций по клавишам”

2. Установите отражатель непосредственно под или над объектом и измерьте высоту цели с помощью рулетки.



## 11. ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ

3. После ввода высоты цели точно наводиться на отражатель.



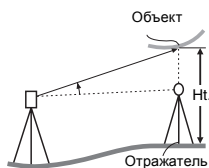
Для выполнения измерения нажмите клавишу **[РАССТ]** на первой странице режима измерений.

Выводятся наклонное расстояние (S), зенитное расстояние (Z) и горизонтальный угол (ГУп).

Нажмите клавишу **[СТОП]**, чтобы остановить измерение.

4. Наведитесь на объект и затем нажмите клавишу **[ВНО]**.  
Начинаются измерения и высота объекта над землей выводится в поле Выс. (Высота).

ВНО	
Выс .	6.255М
S	13.120М
Z	89°59'50"
ГУп	117°32'20"
	<b>СТОП</b>



5. Для остановки измерений нажмите клавишу **[СТОП]**.

- Чтобы повторно отнаблюдать отражатель, наводиться на него и нажмите клавишу **[НАБЛ]**.

Высота НО	
Выс .	6.255М
S	13.120М
Z	89°59'50"
ГУп	117°32'20"
	<b>ВНО</b> <b>НАБЛ</b>

6. Для окончания измерений и возвращения в экран режима измерений нажмите клавишу **[ESC]**.

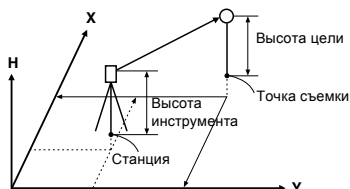
### Note

- Можно также выполнить измерения по определению высоты недоступного объекта без размещения функциональной клавиши. Нажмите клавишу **[МЕНЮ]** на второй странице режима измерений и выберите пункт меню "Высота НО".
- Ввод высоты цели (Шаг 3): Нажмите **[ВЫС]** для ввода значения высоты цели. Она может быть также установлена в экране <Данные о станции> при координатных измерениях.

☞ "12.1 Ввод данных о станции"

# 12. КООРДИНАТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Выполняя координатные измерения, можно определить пространственные координаты точки съемки на основе введенных заранее значений координат станции, высоты инструмента, высоты цели и дирекционного угла на точку ориентирования.



- Установка параметров дальномера может быть выполнена в меню координатных измерений.
  - ☞ Установка параметров: раздел "22.1 Изменение параметров инструмента", подраздел "Установки дальномера" на странице 76.

## 12.1 Ввод данных о станции

Перед координатными измерениями введите координаты станции, высоту инструмента и высоту цели.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Вначале рулеткой измерьте высоту инструмента и высоту цели.
2. Для вывода экрана <Координаты> нажмите клавишу **[КООРД]** на первой странице режима измерений.
3. Выберите пункт "Данные о станции".  
Нажмите клавишу **[РЕДКТ]**, затем введите значения координат станции, высоту инструмента и высоту цели.

X0:		0.000	
Y0:		0.000	
H0:		0.000	
Выс_И:		1.400м	
Выс_Ц:		1.200м	
	1	2	3 4

X0:	370.000		
Y0:	10.000		
H0:	100.000		
Выс_И:		1.400м	
Выс_Ц:		1.200м	
	1	2	3 4

## 12. КООРДИНАТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

---

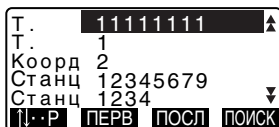
- Если необходимо считать координаты из памяти:
- ☞ “ПРОЦЕДУРА Считывание координатных данных из памяти”
4. Нажмите **[ДА]** для установки введенных значений. Экран <Координаты> выводится снова.
- При нажатии клавиши **[ЗАП]** (Запись) данные о станции сохраняются.
- ☞ “18. ЗАПИСЬ ДАННЫХ - МЕНЮ ЗАПИСЬ”

### ► ПРОЦЕДУРА Считывание координатных данных из памяти

---

Можно считать как координаты, сохраненные в памяти прибора, так и координаты из текущего файла работы.

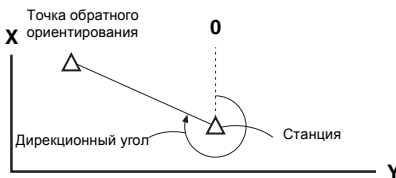
1. Для установки координат станции нажмите **[СЧИТ]** (Считать). Выводится список сохраненных координат.
- Т.: Координатные данные, сохраненные в памяти.
- Коорд/ Станц: Координатные данные, сохраненные в текущем файле работы.
2. Поместите курсор на номер точки, координаты которой будут считаны, и нажмите клавишу **{ ← }**. Восстанавливается экран установки данных о станции.
- Нажмите клавишу **[↑↓...P]**, а потом нажимайте **{ ▼ }/ { ▲ }** для перехода к следующей/предыдущей странице.
  - Нажмите клавишу **[ПЕРВ]** для перехода к номеру первой точки на первой странице.



- Нажмите клавишу **[ПОСЛ]** для перехода к номеру последней точки на последней странице.
- Нажмите клавишу **[ПОИСК]** для перехода в экран поиска координатных данных. Введите номер искомой точки в поле *Номер*. Если в памяти записано много данных, поиск займет некоторое время.

## 12.2 Установка дирекционного угла

Дирекционный угол на точку обратного ориентирования вычисляется на основе заданных координат станции и точки обратного ориентирования.



### ► ПРОЦЕДУРА

1. В экране <Координаты> выберите пункт "Установка ГУ" (Установка отсчета по горизонтальному кругу).
2. Выберите пункт "Точка ориент-я" и нажмите клавишу **[РЕДКТ]**, после чего введите координаты точки обратного ориентирования (ТО).
  - Если надо считать и установить координаты из памяти, нажмите клавишу **[СЧИТ]** (Считывание).
3. Нажмите клавишу **[ДА]**. Выводятся координаты станции.

Установка ДУ/ТО	
ХТО:	170.000
УТО:	470.000
НТО:	100.000
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>

## 12. КООРДИНАТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

4. Для установки координат станции повторно нажмите клавишу **[ДА]**.

```
Установка ГУ
Набл. ТО
Z      89°59'55"
ГУп    117°32'20"
```

**НЕТ** **ДА**

5. Для наблюдения точки обратного ориентирования наведите на нее и нажмите клавишу **[ДА]**.

Восстанавливается экран <Координаты>.

- Для возвращения к шагу 2 нажмите клавишу **[НЕТ]**.

### 12.3 Определение пространственных координат

Координаты цели могут быть определены по результатам измерений на основе установок значений координат станции и точки обратного ориентирования.

Значения координат точки визирования вычисляются по следующим формулам.

Координата  $X_1 = X_0 + S \times \sin\theta_z \times \cos A_z$

Координата  $Y_1 = Y_0 + S \times \sin\theta_z \times \sin A_z$

Координата  $H_1 = H_0 + S \times \cos\theta_z + ih - th$

$X_0$ : Координата X станции

S: Наклонное расстояние

ih: Высота инструмента

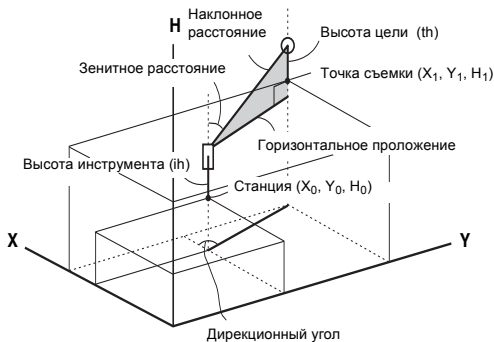
$Y_0$ : Координата Y станции

$\theta_z$ : Зенитное расстояние

th: Высота цели

$H_0$ : Координата H станции

$A_z$ : Дирекционный угол



## ► ПРОЦЕДУРА

1. Наведитесь на отражатель, установленный над точкой съемки.
2. В экране <Координаты> выберите пункт "Наблюдения", чтобы начать измерения. На экран выводятся координаты точки съемки. Для остановки измерений нажмите клавишу **[СТОП]**.

X	240.490
Y	340.550
H	305.740
Z	89° 42' 50"
ГУп	180° 31' 20"
<b>НАБЛ</b>	<b>ВЫС</b>
	<b>ЗАП</b>

- При нажатии клавиши **[ВЫС]** (Высота) данные о станции могут быть переустановлены. Если высота цели на следующей точке отличается от предыдущей, перед началом наблюдения введите новую высоту цели.
- Для записи результатов измерений используйте клавишу **[ЗАП]**.

☞ Метод записи: "18. ЗАПИСЬ ДАННЫХ - МЕНЮ ЗАПИСЬ"

3. Наведитесь на следующую цель и нажмите клавишу **[НАБЛ]** для начала измерения. Продолжайте до тех пор, пока не будут выполнены измерения на все цели.
4. Когда координатные измерения завершены, нажмите клавишу **{ESC}** для возвращения к экрану <Координаты>.

# 13. ОБРАТНАЯ ЗАСЕЧКА

Обратная засечка используется для определения координат точки стояния (станции) путем выполнения измерений нескольких пунктов с известными координатами. Сохраненные в памяти прибора координатные данные могут быть вызваны и использованы в качестве координат известных точек.

## Ввод

Координаты известной точки:  $(X_i, Y_i, H_i)$

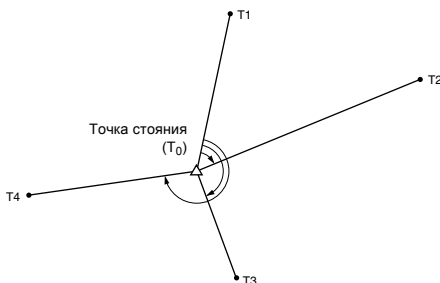
Измеренный горизонтальный угол:  $\text{ГУ}_i$

Измеренный вертикальный угол:  $\text{ВУ}_i$

Измеренное расстояние :  $P_i$

## Вывод

Координаты станции:  $(X_0, Y_0, H_0)$



- Можно использовать от 2 до 10 известных пунктов при выполнении линейно-угловых измерений и от 3 до 10 известных пунктов при выполнении только угловых измерений.
- Введенные координаты известных точек и вычисленные данные точки стояния могут быть записаны в выбранный файл работы.  
☞ “19. ВЫБОР И УДАЛЕНИЕ ФАЙЛА РАБОТЫ”

## ► ПРОЦЕДУРА

---

1. Разместите клавишу **[ЗАСЕЧ]** (Обратная засечка) на экране режима измерений.  
☞ “22.2 Размещение функций по клавишам”
2. Для входа в режим обратной засечки нажмите клавишу **[ЗАСЕЧ]**.



3. Нажмите клавишу **[РЕДКТ]**, чтобы ввести координаты известной точки. После ввода координат первой точки нажмите клавишу **{ ► }** для перехода ко второй известной точке. После ввода координат всех известных пунктов нажмите клавишу **[ИЗМЕР]**.

T. 1		▶▶
Xт:	100.000	
Et:	100.000	
Hт:	50.000	
Выс.Ц:	1.400м	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 4</b>

- После нажатия клавиши **[СЧИТ]** записанные в памяти координаты могут быть вызваны и использованы.
- Для возврата к предыдущей известной точке нажмите **{ ◀ }**.

4. Наведитесь на первую известную точку и нажмите клавишу **[РАССТ]** для запуска измерений. Результаты измерений выводятся на экран.

T. 1	
Засечка	
X	100.000
Y	100.000
H	50.000
<b>РАССТ</b>	<b>УГОЛ</b>

5. Нажмите клавишу **[ДА]**, чтобы использовать результаты измерений первой известной точки.
- На этом этапе также можно ввести высоту цели.
  - Если была нажата клавиша **[УГОЛ]**, расстояние не выводится.
6. Аналогичным образом повторите шаги 4+6 для второй точки. Когда количество измеренных точек будет достаточно для вычисления координат станции, появится клавиша **[ВЫЧ]** (Вычисление).

7. После окончания наблюдений всех известных точек нажмите **[ВЫЧ]** или **[ДА]** для автоматического запуска вычислений.
- Для вывода экрана <Засечка> нажмите клавишу **[П.Набл]** (Повторные наблюдения). Можно выбрать следующие виды наблюдений.

X	150.000
Y	200.000
H	50.000
σX	0.0010м
σY	0.0020м
<b>П.Набл</b>	<b>ДОБ ЗАП ДА</b>


### 13. ОБРАТНАЯ ЗАСЕЧКА

---

- (1) Повторные наблюдения, начиная с 1-й известной точки.
- (2) Повторное наблюдение только последней известной точки.

Засечка
<b>Первая точка</b>
Последняя точка

- Если имеется известная точка, которая не была измерена, или если требуется добавить новую известную точку, нажмите клавишу **[ДОБ]** (Добавить).
- Для записи результатов измерений нажмите клавишу **[ЗАП]**.

 Метод записи: "18. ЗАПИСЬ ДАННЫХ - МЕНЮ ЗАПИСЬ"

8. Нажмите клавишу **[ДА]**, чтобы закончить измерения в режиме обратной засечки.

Еще раз нажмите клавишу **[ДА]**, если хотите установить дирекционный угол на первую известную точку, как на точку обратного ориентирования.

- Нажмите клавишу **[НЕТ]**, чтобы возвратиться в режим измерений без установки дирекционного угла.

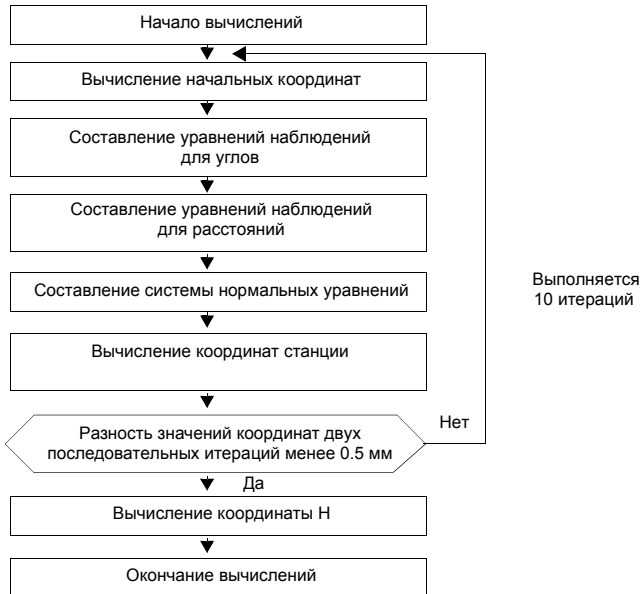


- Можно также выполнить измерения в режиме обратной засечки без размещения функциональной клавиши. Нажмите клавишу **[МЕНЮ]** на второй странице режима измерений и выберите пункт меню "Обратная засечка".



### Процесс вычисления обратной засечки

Тахеометр определяет плановые координаты  $X$  и  $Y$ , используя уравнения наблюдений углов и расстояний, при этом плановые координаты станции вычисляются с использованием метода наименьших квадратов. Координата  $N$  станции рассчитывается путем усреднения значений координаты  $N$  станции, полученных из наблюдений каждой известной точки.



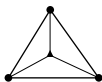
### 13. ОБРАТНАЯ ЗАСЕЧКА







#### Предостережение при выполнении обратной засечки

В некоторых случаях невозможно вычислить координаты неизвестной точки (станции), если эта точка и три или более известных пунктов лежат на одной окружности.

Желательно приведенное ниже взаимное расположение точек:



  : Неизвестная точка  
  : Известная точка

Иногда невозможно правильно выполнить вычисление, например, в ситуации, показанной ниже:



Когда точки находятся на одной окружности, предпримите одно из следующих действий:

1. Переместите точку стояния как можно ближе к центру треугольника.



2. Отнаблюдайте еще одну известную точку, не лежащую на этой окружности.



3. Выполните измерение расстояния, по крайней мере, на одну из трех точек.



#### Внимание

- В некоторых случаях невозможно вычислить координаты станции, если угол, заключенный между известными точками, слишком мал. Чем больше расстояние между точкой стояния и известными точками, тем острее заключенный между известными точками угол. Будьте внимательны, поскольку известные точки могут находиться на одной окружности.

# 14. ВЫНОС В НАТУРУ

Режим выноса в натуру используется для нахождения на местности положения заданной точки. Разность между предварительно введенными в тахеометр данными (данными для выноса) и измеренными значениями может быть выведена на экран тахеометра при измерении горизонтального угла, расстояния или координат точки визирования.

Значения отклонений по горизонтальному углу и расстоянию вычисляются и выводятся с использованием следующих формул.

## Отклонение по горизонтальному углу

$$dГУ = \text{Проектный горизонтальный угол} - \text{измеренный горизонтальный угол}$$

## Отклонение по расстоянию

Расстояние

Отображаемое значение

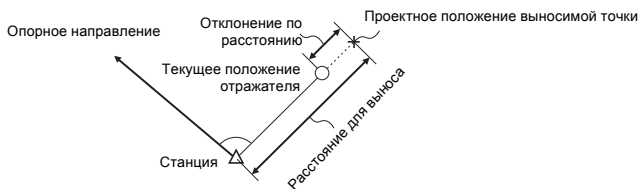
S: B-H S = измеренное наклонное расстояние - проектное наклонное расстояние

D: B-H D = измеренное горизонтальное проложение - проектное горизонтальное проложение

h: B-H h = измеренное превышение - проектное превышение

## 14.1 Вынос расстояния

Положение выносимой точки определяется горизонтальным углом относительно опорного направления и расстоянием от точки стояния инструмента (станции).



### ► ПРОЦЕДУРА

1. Установите инструмент.
2. Визируйте опорное направление и дважды нажмите клавишу [УСТ\_0] для обнуления отсчета по горизонтальному кругу, либо установите нужный отсчет по горизонтальному кругу для опорного направления.

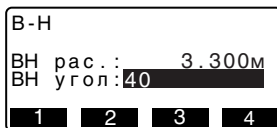


## 14. ВЫНОС В НАТУРУ

---

- Для вывода экрана <В-Н> (Вынос в натуру) нажмите клавишу **[ВЫНОС]** на третьей странице режима измерений.
- Выберете пункт "Данные для выноса" и нажмите клавишу **[РЕДКТ]**.  
Задайте следующие значения:
  - ВН рас.* - расстояние от точки стояния до выносимой точки.
  - ВН угол* - угол между опорным направлением и направлением для выноса.
  - Нажмите клавишу **[КООРД]** для выноса координат.
- Нажмите клавишу **[ДА]**, чтобы установить введенные значения.
- Поворачивайте верхнюю часть инструмента до тех пор, пока значение *dГУ* не станет равным 0°, затем поместите отражатель на линию визирования.
- Нажимайте клавишу **[▲В-Н]** для выбора режима вывода.

Каждый раз при нажатии клавиши **[▲В-Н]** последовательно переключается вывод на экран: *В-Н S* (Вынос наклонного расстояния), *В-Н D* (Вынос горизонтального проложения), *В-Н h* (Вынос превышения), *В-Н ХУН* (Вынос координат), *В-Н Выс.* (Вынос высоты недоступного объекта).



8. Нажмите клавишу **[РАССТ]**, чтобы начать измерение расстояния. Выводится расстояние от визирной цели до выносимой точки (*B-H D*).

9. Перемещайте призму в направлении от или к инструменту до тех пор, пока значение *B-H D* не станет равным 0 м. Если значение *B-H D* имеет знак "+", перемещайте призму к инструменту, если знак "-", перемещайте призму от инструмента.

- После нажатия клавиши **[← →]** направление смещения призмы указывается стрелками.

←: Перемещайте призму влево.

→: Перемещайте призму вправо.

↓: Перемещайте призму к себе.

↑: Перемещайте призму от себя.

Когда призма находится в пределах допуска точности измерений, выводятся все четыре стрелки.

10. Для возврата к экрану <B-H> нажмите клавишу **{ESC}**.

B-H D	0.820M
dГУ	0° 09' 40"
D	2.480M
Z	75° 20' 30"
ГУп	39° 05' 20"
<b>СТОП</b>	

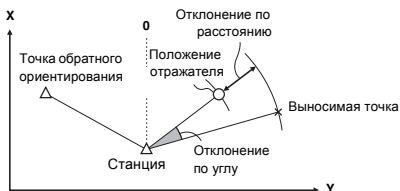
↑ ↓	0.010M
← →	0° 00' 30"
D	2.290M
Z	75° 20' 30"
ГУп	39° 59' 30"
<b>СТОП</b>	

### Note

- Вынос в натуру можно выполнять после нажатия клавиши **[МЕНЮ]** на второй странице режима измерений и выбора пункта "Вынос в натуру".

### 14.2 Вынос координат

После установки координат выносимой точки тахеометр вычисляет параметры для выноса - горизонтальный угол и горизонтальное проложение. Выбрав функции выноса горизонтального угла и затем горизонтального проложения, проектные координаты можно вынести в натуру.



- Чтобы вынести координату Н, поместите отражатель на вешку с той же самой высотой визирования.

#### ► ПРОЦЕДУРА

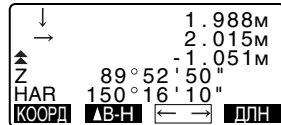
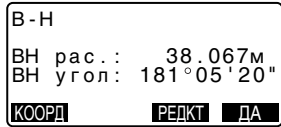
1. Для вывода экрана <В-Н> (Вынос в натуру) нажмите клавишу **[ВЫНОС]** на третьей странице режима измерений.
2. Выберите пункт "Данные о станции" и нажмите клавишу **[РЕДКТ]**. Введите данные о станции и нажмите клавишу **[ДА]**.
3. Выберите пункт "Установка ГУ" и установите дирекционный угол на точку обратного ориентирования.
4. Выберите пункт "Данные для выноса" и нажмите клавишу **[КООРД]**, а затем клавишу **[РЕДКТ]**. Введите координаты выносимой точки.

В-Н	
X <sub>T</sub> :	100.000
Y <sub>T</sub> :	100.000
N <sub>T</sub> :	50.000
Выс Ц :	1.400M
1	2
3	4

- После нажатия клавиши **[СЧИТ]** сохраненные координаты могут быть вызваны и использованы как координаты выносимой точки.



5. Нажмите клавишу **[ДА]**. Будут выведены расстояние и отсчет по горизонтальному кругу на выносимую точку.
6. Нажмите клавишу **[ДА]**, чтобы установить данные для выноса.
7. Нажимайте клавишу **[▲В-Н]** до тех пор, пока не будет выведено *В-Н ХУН* (Вынос координат).
8. Нажмите клавишу **[КООРД]**, чтобы начать вынос координат. Перемещайте призму, чтобы найти положение выносимой точки.
  - ☞ “14.1 Вынос расстояния”, шаги 8-9
    - ▲ : Перемещайте призму вверх.
    - ▼ : Перемещайте призму вниз.
9. Для возврата к экрану <В-Н> нажмите клавишу **{ESC}**.



## 14.3 Вынос высоты недоступного объекта

Чтобы найти положение точки, на которую нельзя установить отражатель, выполните измерения по выносу в натуру в режиме определения высоты недоступного объекта.

☞ “11.4 Определение высоты недоступного объекта”

### ▶ ПРОЦЕДУРА

1. Установите отражатель непосредственно над или под точкой, положение которой нужно найти, а затем используйте рулетку для измерения высоты цели (высоту от точки на поверхности до центра призмы).
2. Для вывода экрана <В-Н> нажмите клавишу **[ВЫНОС]** в экране режима измерений.

## 14. ВЫНОС В НАТУРУ

3. Выберите пункт "Данные о станции", нажмите клавишу **[РЕДКТ]** и введите следующие значения:
- (1) *ВЫС\_И* (Высота инструмента)
  - (2) *ВЫС\_Ц* (Высота цели)

X0:	0.000		
Y0:	0.000		
H0:	0.000		
Выс_И:	1.400м		
Выс_Ц:	1.200м		
1	2	3	4

4. После ввода данных нажмите **[ДА]**. Будет выведен экран <В-Н>.

5. Выберите пункт "Данные для выноса" и нажмите клавишу **[РЕДКТ]**.  
В поле *ВН рас.* введите превышение выносимой точки относительно точки съёмки.

В-Н			
ВН рас.:	3.300м		
ВН угол:	40°00'00"		
1	2	3	4

6. После ввода данных нажмите клавишу **[ДА]**.

7. Нажимайте клавишу **[▲В-Н]** до тех пор, пока не будет выведен пункт *В-Н S*. Наведитесь на призму и нажмите клавишу **[РАССТ]**.  
Нажмите клавишу **[СТОП]**, чтобы остановить измерения. Нажимайте клавишу **[▲В-Н]** до тех пор, пока не будет выведен пункт *В-Н Выс.*

8. Нажмите клавишу **[ВНО]**, чтобы начать измерения по выносу высоты недоступного объекта. Поворачивайте зрительную трубу, чтобы найти положение выносимой точки.

↓	1.051м		
→	0°01'00"		
S	1.051м		
Z	89°52'55"		
ГУп	150°16'10"		
ВНО	▲В-Н	← →	ДЛН

- ▲ : Перемещайте зрительную трубу ближе к зениту.
- ▼ : Перемещайте зрительную трубу ближе к надиру.

9. Когда измерение закончено, для восстановления экрана <В-Н> нажмите клавишу **{ESC}**.

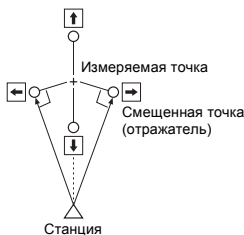
# 15. ИЗМЕРЕНИЯ СО СМЕЩЕНИЕМ

Измерения со смещением используются для определения местоположения точки, на которой невозможно установить отражатель, либо для определения расстояния и угла на точку, на которую нельзя непосредственно навестись.

- Можно определить расстояние и угол на точку (называемую далее измеряемой точкой), установив отражатель на некоторую точку (смещенную точку), расположенную на небольшом расстоянии от измеряемой точки, и измерив расстояние и угол между смещенной и измеряемой точками.
- Положение измеряемой точки можно определить одним из трех способов, описанных ниже.

## 15.1 Смещение по расстоянию

Положение измеряемой точки можно определить, введя горизонтальное проложение между измеряемой и смещенной точками.



- Когда смещенная точка расположена слева или справа от измеряемой точки, установите ее так, чтобы угол между линиями, соединяющими смещенную точку с измеряемой и с точкой стояния инструмента, был близок к  $90^\circ$ .
- Когда смещенная точка находится спереди или позади измеряемой точки, установите ее на линии визирования между точкой стояния инструмента и измеряемой точкой.

### ▶ ПРОЦЕДУРА

1. Установите смещенную точку вблизи измеряемой точки и измерьте расстояние между ними, затем установите отражатель на смещенной точке (на той же высоте, что и измеряемая точка).

## 15. ИЗМЕРЕНИЯ СО СМЕЩЕНИЕМ

2. Наведитесь на смещенную точку и нажмите клавишу **[РАССТ]** на первой странице режима измерений.

Результаты измерения будут выведены на экран. Для остановки измерений нажмите **[СТОП]**.

3. Нажмите клавишу **[СМЕЩ]** (Измерения со смещением) на третьей странице режима, чтобы вывести экран <Смещение>.
4. Выберите пункт "Смещение/Расст" (Смещение по расстоянию) и нажмите клавишу **[РЕДКТ]**. Укажите следующие значения.

- (1) *Расст* - горизонтальное проложение от измеряемой точки до смещенной точки.
- (2) *Отраж.* - положение отражателя относительно измеряемой точки.

- Положение отражателя:
  - ←: Слева от измеряемой точки.
  - : Справа от измеряемой точки.
  - ↓: Ближе измеряемой точки.
  - ↑: Дальше измеряемой точки.
- Нажмите клавишу **[НАБЛ]** для повторного наблюдения смещенной точки.

5. Нажмите клавишу **[ДА]**, чтобы вычислить и отобразить расстояние и угол на измеряемую точку.

6. Для возврата в экран <Смещение> нажмите клавишу **[ДА]**.

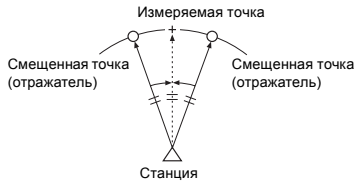
- Нажмите клавишу **[ХУН]** для переключения режима вывода на экран значений координат вместо линейно-угловых данных.
- Для возврата к предыдущим значениям расстояния и углов нажмите клавишу **[НЕТ]**.
- Для записи результатов вычислений нажмите клавишу **[ЗАП]**.

S		34.770M	
Z		80°30'10"	
ГУп		120°10'00"	
Расст:	2	M	
Отраж:	→		
1	2	3	4

Смещение / Расст.			
S	10.169M		
Z	73°37'50"		
ГУп	190°47'10"		
ЗАП	ХУН	НЕТ	ДА

## 15.2 Смещение по углу

Можно определить положение измеряемой точки, измерив угол между смещенной и измеряемой точками. Установите смещенную точку как можно ближе к измеряемой точке справа или слева от нее, затем измерьте расстояние до смещенной точки и горизонтальный угол на измеряемую точку.



### ► ПРОЦЕДУРА

1. Установите смещенную точку как можно ближе к измеряемой точке таким образом, чтобы расстояния от инструмента до измеряемой и смещенной точек, а также высоты измеряемой и визирной точек были одинаковыми.
2. Наведитесь на смещенную точку и нажмите клавишу **[РАССТ]** на первой странице режима измерений. На экран выводятся результаты измерений. Нажмите клавишу **[СТОП]**, чтобы остановить измерения.
3. Для вывода экрана <Смещение> нажмите клавишу **[СМЕЩ]** на третьей странице Meas-режима. Выберите пункт "Смещение/Угол" (Смещение по углу).

S	34.770M
Z	80°30'10"
ГУп	120°10'00"
2-е набл. ДА?	
<b>НАБЛ</b>	<b>ДА</b>

## 15. ИЗМЕРЕНИЯ СО СМЕЩЕНИЕМ

4. Точно наведите в направлении измеряемой точки и нажмите клавишу [ДА].  
Выводится расстояние и угол на измеряемую точку.

Смещение / Угол	
S	34.980м
Z	85°50'30"
Гуп	125°30'20"

ЗАП ХУН НЕТ ДА

5. После окончания измерений нажмите клавишу [ДА], чтобы возвратиться к экрану <Смещение>.

### 15.3 Смещение по двум расстояниям

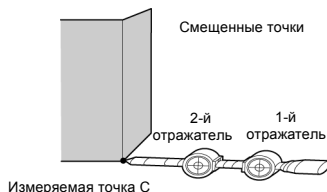
Можно определить положение измеряемой точки, измерив расстояние между измеряемой точкой и двумя смещенными точками.

Установите две смещенные точки (1-й и 2-й отражатели) на прямой линии, проходящей через измеряемую точку, выполните измерения на 1-й и 2-й отражатели, затем введите расстояние между 2-м отражателем и измеряемой точкой, чтобы определить ее местоположение.

- Это измерение можно легко выполнить, используя двойную визирную цель (2RT500) (заказывается дополнительно). При использовании 2RT500 убедитесь, что значение константы призмы установлено равным 0.



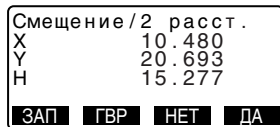
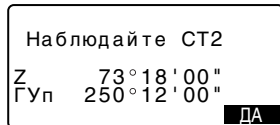
Как использовать двойную визирную цель (2RT500)



- Установите пятку двойной визирной цели на измеряемой точке.
- Лицевые стороны отражателей должны быть направлены к тахеометру.
- Измерьте расстояние от измеряемой точки до 2-го отражателя.
- Установите тип отражателя на значение **пленка**.

## ► ПРОЦЕДУРА

1. Установите две смещенные точки (1-й отражатель и 2-ой отражатель) на прямой линии, проходящей через измеряемую точку.
2. Для вывода экрана <Смещение> нажмите клавишу **[СМЕЩ]** на третьей странице режима измерений. Выберите пункт "Смещение/2 расст".
3. Наведитесь на 1-й отражатель и нажмите клавишу **[ДА]**. Наблюдение начинается, на экран выводятся результаты измерений. Нажмите клавишу **[ДА]**. Выводится экран наблюдения 2-го отражателя.
4. Наведитесь на 2-й отражатель и нажмите клавишу **[ДА]**. Выводятся результаты измерений. Нажмите клавишу **[ДА]**.
5. Введите расстояние от 2-го отражателя до измеряемой точки и нажмите клавишу **{ ← }**. Выводятся координаты измеряемой точки.

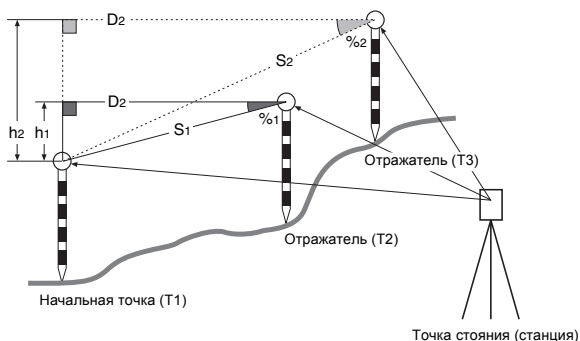


6. Нажмите клавишу **[ДА]**. Восстанавливается экран <Смещение>.
  - При нажатии клавиши **[ГВР]** режим вывода на экран переключается, и вместо значений координат выводятся значения горизонтального угла, вертикального угла и расстояния.

# 16. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТУПНОГО РАССТОЯНИЯ

Метод определения недоступного расстояния используются в тех случаях, когда надо измерить наклонное расстояние, горизонтальное проложение и разность высот между начальной точкой и любыми другими точками без перемещения инструмента.

- Последняя измеренная точка может быть сделана начальной для последующих измерений.
- Результат измерения может быть выведен как градиент (уклон в %) между двумя точками.



## 16.1 Измерение расстояний между точками

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Наведитесь на отражатель, установленный на начальной точке (Т1) и нажмите клавишу **[РАССТ]** на первой странице режима измерений. На экран выводятся результаты измерений.  
Для остановки измерений нажмите клавишу **[СТОП]**.



2. Наведитесь на второй отражатель и нажмите клавишу **[ОНР]** (Определение недоступного расстояния) на 3 странице режима измерений.

На экран выводятся следующие значения:

Определение НР	
S	20.757м
D	27.345м
h	1.012м
<b>ОНР</b>	<b>СМЕНА</b>
<b>S/%</b>	<b>НАБЛ</b>

*S* : Наклонное расстояние между начальной и второй точками.

*D* : Горизонтальное проложение между начальной и второй точками.

*h* : Превышение между начальной и второй точками.

3. Наведитесь на следующий отражатель и нажмите клавишу **[ОНР]**, чтобы начать измерения. Таким способом могут быть определены наклонное расстояние, горизонтальное проложение и превышение между начальной точкой и несколькими отражателями.

- После нажатия клавиши **[S/%]** (Уклон в %) расстояние (S) между двумя точками выводится как градиент.

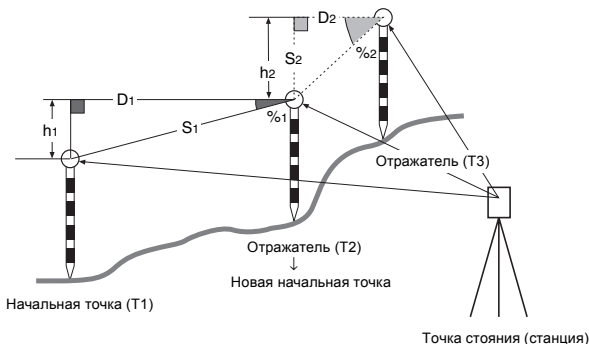
- Для выполнения повторного наблюдения на начальную точку нажмите клавишу **[НАБЛ]**. Наведитесь на начальную точку и нажмите клавишу **[НАБЛ]**.

- После нажатия клавиши **[СМЕНА]** последняя измеренная точка становится новой начальной точкой при определении недоступного расстояния до следующего отражателя.

4. Для выхода из режима определения недоступного расстояния нажмите клавишу **{ESC}**.

### 16.2 Смена начальной точки

Последняя измеренная точка может быть сделана начальной для последующих измерений.



#### ► ПРОЦЕДУРА

1. Наблюдайте начальную точку и отражатель в соответствии с действиями 1÷3 раздела "16.1 Измерение расстояний между точками".
2. После измерения визирных целей нажмите клавишу **[СМЕНА]**, затем нажмите клавишу **[ДА]**.
  - Для отмены измерения нажмите клавишу **[НЕТ]**.
3. Последняя измеренная точка становится новой начальной точкой.  
Выполняйте измерения недоступного расстояния в соответствии с действиями 2÷3 раздела "16.1 Измерение расстояний между точками".

# 17. ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ

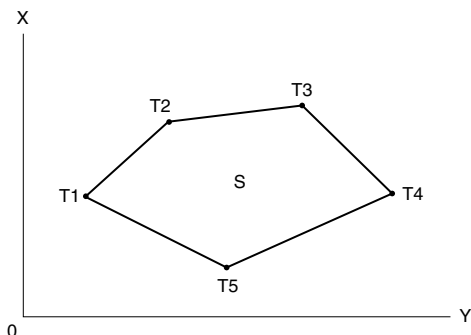
Можно вычислить площадь участка, ограниченного линиями, соединяющими три или большее число известных точек, указав координаты этих точек.

## Ввод

Координаты : T1 (X1, Y1)  
T2 (X1, Y2)  
T3 (X3, Y3)

## Вывод

Площадь участка: S



- Число заданных точек с известными координатами: не менее 3 и не более 30.
- Площадь участка вычисляется по результатам последовательных наблюдений точек на границе участка, либо по результатам последовательного считывания ранее сохраненных в памяти координат точек.

### Внимание

- Если для определения площади используется менее 3 точек, появится сообщение об ошибке.
- Наблюдайте (или вводите) точки границы участка последовательно в направлении по или против часовой стрелки. Например, участок, заданный вводом (или вызовом) точек с номерами 1, 2, 3, 4, 5 или 5, 4, 3, 2, 1 имеет одну и ту же форму. Но если точки введены в другом порядке, площадь участка будет вычислена неправильно.

## ► ПРОЦЕДУРА Вычисление площади по наблюдаемым точкам

1. Заранее разместите клавишу **[ПЛОЩ]** (Площадь) на экране режима измерений.  
☞ “22.2 Размещение функций по клавишам”

## 17. ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ

2. Нажмите клавишу **[ПЛОЩ]**, чтобы начать вычисление площади.
3. Наведитесь на первую точку границы участка и нажмите клавишу **[НАБЛ]**. Для начала наблюдений повторно нажмите клавишу **[НАБЛ]**. Результаты измерений будут выведены на экран.

X	12.345
Y	137.186
H	1.234
Z	90°01'25"
ГУп	109°32'00"
<b>ДА</b>	<b>НАБЛ</b>

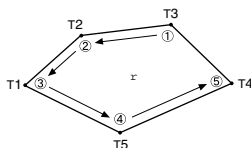
- После нажатия клавиши **[СЧИТ]** сохраненные координаты могут быть вызваны и использованы в последующих вычислениях.
- Функция **[СЧИТ]** позволяет использовать при вычислении площади все сохраненные в памяти данные.
- Функция **[НАБЛ]** требует отдельного наблюдения каждой точки до выполнения вычисления площади.

4. Нажмите клавишу **[ДА]**, чтобы ввести имя первой точки в соответствующее поле (на экране справа имя 1-й точки - Pt\_01).

01: Pt_01
02:
03:
04:
05:
<b>НАБЛ</b>

5. Повторяйте шаги 3+4 до тех пор, пока все точки не будут измерены. Точки на границе участка наблюдаются в направлении по или против часовой стрелки.

Например, участок, заданный вводом точек с номерами 1, 2, 3, 4, 5 или 5, 4, 3, 2, 1 имеет одну и ту же форму.



Когда наблюдения всех необходимых для вычисления площади точек закончены, выводится клавиша **[ВЫЧ]**.

6. Нажмите клавишу **[ВЫЧ]**, чтобы вывести на экран вычисленную площадь участка.

Вычисление площади
T. 3
Площ. 468.064м <sup>2</sup>
0.00468га
<b>ДА</b>

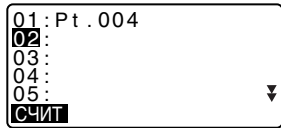
- Нажмите клавишу **[ДА]** для выхода из режима вычисления площади и возвращения к экрану режима измерений.

### ► ПРОЦЕДУРА Вычисление площади по считанным из памяти точкам

- Выполните действия 1 и 2 ПРОЦЕДУРЫ "Вычисление площади по наблюдаемым точкам".
- Нажмите клавишу **[СЧИТ]**, чтобы считать координаты первой точки.

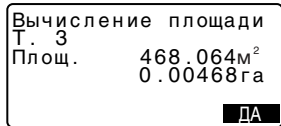


- Выберите первую точку из списка и нажмите клавишу **{ ← }**. Координаты точки считаны как координаты точки Pt.01.



- Повторяйте шаги 2÷4 до тех пор, пока не будут считаны координаты всех нужных точек. Точки границы участка должны быть считаны в направлении по или против часовой стрелки. После указания всех точек, необходимых для вычисления площади участка, выводится клавиша **[ВЫЧ]**.

- Нажмите клавишу **[ВЫЧ]**, чтобы вывести на экран вычисленную площадь участка.
- Нажмите клавишу **[ДА]** для выхода из режима вычисления площади и возврата в режим измерений.



- Вычисление площади можно также выполнить без размещения функциональной клавиши. Нажмите клавишу **[МЕНЮ]** на 2-й странице режима измерений и выберите пункт "Вычисл-е площади".

# 18. ЗАПИСЬ ДАННЫХ - МЕНЮ ЗАПИСЬ

В рамках меню Запись можно сохранять результаты измерений (расстояние, угловые отсчеты, координаты), данные о станции и примечания в текущем файле работы.

- SET300/SET500 позволяет сохранить 4000 записей, а SET600 - 2000 записей, включая данные в файлах работы и координаты во внутренней памяти инструмента.

## 18.1 Запись данных измерения расстояния

Данные измерения расстояний могут быть сохранены в текущем файле работы.

- Для выполнения измерения расстояния с последующим автоматическим сохранением результатов удобно использовать клавишу **[АВТО]**.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу **[РАССТ]** на первой странице режима измерений для выполнения измерения расстояния.
2. Нажмите клавишу **[ЗАП]** (Запись) на третьей странице режима измерений. Выводится экран <ЗАП>. Для отображения результатов измерения расстояния выберите пункт "Расстояния".
3. Нажмите клавишу **[ЗАП]**, затем нажмите клавишу **[РЕДКТ]**. Укажите следующие значения:  
(1) *T.* (Имя точки)  
(2) *Выс\_Ц* (Высота цели)  
(3) *Код*
4. Проверьте введенные данные, затем нажмите **[ДА]**.
5. Для продолжения измерений наведите на следующую точку и нажмите клавишу **[РАССТ]**, затем повторите шаги 3 и 4.

ЗАП/Расст. зап. 2923
S 123.456м
Z 80°30'15"
Гуп 120°10'00"
T. : Pt.001
<b>[АВТО]</b> <b>[РАССТ]</b> <b>[СМЕЩ]</b> <b>[ЗАП]</b>

S 123.456м	<b>[A]</b>		
Z 80°30'15"			
Гуп 120°10'00"			
T. Pt.001			
Выс Ц: 1.234м	▼		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

- Нажмите клавишу **[АВТО]** для измерения расстояний с автоматической записью результатов. Клавишу **[АВТО]** удобно использовать, когда не нужно указывать специальное имя точки (присваивается автоматически), код и высоту цели (при использовании вешки она постоянна).
  - Для выполнения измерений со смещениями нажмите клавишу **[СМЕЩ]** в экране режима записи.
6. Для выхода из режима измерений и возврата в экран <ЗАП> нажмите клавишу **{ESC}**.

ЗАП/Расст. зап. 2923	
S	123.456м
Z	80°30'15"
ГУп	120°10'00"
Т.	Pt.001
Сохранено	

### Note

- Прибор автоматически увеличивает последний введенный номер точки на 1.
- После записи данных клавиша **[ЗАП]** больше не выводится на экран, чтобы предотвратить повторную запись.
- При вводе с клавиатуры невозможно использовать русские буквы.
- Максимальный размер имени точки: 14 алфавитно-цифровых символов.
- Диапазон ввода высоты цели: от -9999.999 до 9999.999 (м).
- Максимальный размер кода: 16 алфавитно-цифровых символов.

## 18.2 Запись данных угловых измерений

Данные угловых измерений могут быть сохранены в текущем файле работы.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу **[ЗАП]** на третьей странице режима измерений для вывода экрана <ЗАП>.
2. Выберите пункт "Углы" и наведите на точку, данные для которой должны быть записаны. Результаты угловых измерений отображаются в реальном времени.

ЗАП/Углы зап. 2922	
Z	60°15'40"
ГУп	110°30'45"
Т.	Pt.002
<b>АВТО</b>	<b>УСТ.О</b> <b>ЗАП</b>

## 18. ЗАПИСЬ ДАННЫХ - МЕНЮ ЗАПИСЬ

- Нажмите клавишу **[ЗАП]**, затем клавишу **[РЕДКТ]**.

Укажите следующие значения:

- (1) *T.* (Имя точки)
  - (2) *Выс\_Ц* (Высота цели)
  - (3) *Код*
- Проверьте введенные данные, затем нажмите клавишу **[ДА]**.
  - Для выхода из режима измерений и возврата в экран <ЗАП> нажмите клавишу **{ESC}**.

Z	60°15'40"		
ГУп	110°30'45"		
T.	Pt.002		
Выс_Ц:	1.234м		
1	2	3	4

### 18.3 Запись координатных данных

Координатные данные могут быть сохранены в текущем файле работы.

#### ► ПРОЦЕДУРА

- Выполните координатные измерения в экране режима измерений.
- Нажмите клавишу **[ЗАП]** на третьей странице режима измерений для вывода экрана <ЗАП>. Выберите пункт "Координаты" для вывода на экран результатов измерений.

ЗАП/Коорд. зап.2923			
X	344.284		
Y	125.891		
H	15.564		
T.	Pt.003		
АВТО	НАБЛ	СМЕЩ	ЗАП

- Нажмите клавишу **[ЗАП]**, затем клавишу **[РЕДКТ]**.

Укажите следующие значения:

- (1) *T.* (Имя точки)
  - (2) *Выс\_Ц* (Высота цели)
  - (3) *Код*
- Проверьте введенные данные, затем нажмите клавишу **[ДА]**.
  - Для продолжения измерений наведите на следующую точку, нажмите клавишу **[НАБЛ]**, затем повторите шаги 3 и 4.
  - Для выхода из режима измерений и возврата в экран <ЗАП> нажмите клавишу **{ESC}**.

X	344.284		
Y	125.891		
H	15.564		
T.	Pt.003		
Выс_Ц:	2.000м		
1	2	3	4



## 18.4 Запись данных о станции

Данные о станции могут быть сохранены в текущем файле работы.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу **[ЗАП]** на третьей странице режима измерений для вывода экрана <ЗАП>. Выберите пункт "Данные о станции".
2. Нажмите клавишу **[РЕДКТ]** и укажите следующие значения:
  - (1) *X0*, *Y0*, *H0* (Координаты станции)
  - (2) *T*. (Имя точки)
  - (3) *Выс\_И* (Высота инструмента)
  - (4) *Код*
  - (5) *Оператор*
  - (6) *Дата*
  - (7) *Время*
  - (8) *Погода*
  - (9) *Ветер*
  - (10) *Темп.* (Температура)
  - (11) *Давл.* (Давление)
  - (12) *ppm* (Атмосферная поправка)
  - При вводе кода можно просматривать ранее записанные коды с помощью клавиш [↑] и [↓]. Для ввода ранее записанного кода установите курсор на нужный код.
  - Для установки нулевого значения атмосферной поправки нажмите клавишу **[0ppm]**. В этом случае температура и давление принимают значения по умолчанию.
3. Проверьте введенные данные, затем нажмите клавишу **[ДА]**.
4. Для возвращения к экрану <ЗАП> нажмите клавишу **{ESC}**.

X0 :	56.789
Y0 :	-1234567.789
H0 :	1.234
T.	Pt.004
Выс И :	1.234M ▾
	1 2 3 4

Код	↑
:role	
Оператор:	
:SOKKIA	
	▾
ДА	РЕДКТ

Дата	: Сен/28/1999 ↑
Время	: 00:00:00
Погода:	Ясно
Ветер	: Слабый
	▾
ДА	↓ РЕДКТ

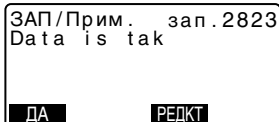
Темп.	: 12°C ↑
Давл.	: 1013гПа
ppm	: -3
ДА	0ppm ПОИСК

### 18.5 Запись примечаний

Эта процедура позволяет создавать примечания и записывать их в текущий файл работы.

#### ► ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу **[ЗАП]** на третьей странице режима измерений для перехода к экрану <ЗАП>. Выберите пункт "Примечание".
2. Нажмите клавишу **[РЕДКТ]** и введите текст примечания. Можно использовать цифры и латинские буквы. При вводе с клавиатуры невозможно использовать русские буквы.
3. После ввода примечания нажмите клавишу **[ДА]** для возврата к экрану <ЗАП>.



Максимальная длина примечания: 60 алфавитно-цифровых символов.

### 18.6 Просмотр данных файла работы

Можно вывести на экран данные из текущего файла работы.

- По номеру точки можно осуществить поиск данных в пределах текущего файла работы для их вывода на экран или удаления, но по содержанию примечаний поиск осуществляться не может.

#### ► ПРОЦЕДУРА Просмотр данных работы

1. Нажмите клавишу **[ЗАП]** на третьей странице режима измерений для перехода к экрану <ЗАП>. Выберите пункт "Просмотр" для вывода списка точек.



2. Выберите номер точки, для которой нужно вывести подробную информацию, и нажмите { ← }. Выводятся подробные данные. На экране справа выведены данные измерения расстояния.

S	123.4567м
Z	20°31'21"
Гуп	117°32'21"
Т.	1
Выс_Ц	12.345м ▾
<b>СЛЕД</b>	<b>ПРЕД</b>

- Для вывода данных о предыдущей точке нажмите клавишу **[ПРЕД]**.
  - Для вывода данных о следующей точке нажмите клавишу **[СЛЕД]**.
  - Для перемещения от страницы к странице нажмите клавишу **[↑↓...P]**, а потом нажимайте клавиши **{▲}** / **{▼}**.
  - Для вывода данных о первой точке нажмите **[ПЕРВ]**.
  - Для вывода данных о последней точке нажмите **[ПОСЛ]**.
  - Для поиска по номеру точки нажмите **[ПОИСК]**. В поле *Номер* введите номер точки. Если в память записано много данных, поиск может занять некоторое время.
3. Нажмите клавишу **{ESC}** для выхода из режима просмотра данных и возврата к списку точек.
4. Нажмите клавишу **{ESC}** для восстановления экрана <ЗАП>.

# 19. ВЫБОР И УДАЛЕНИЕ ФАЙЛА РАБОТЫ

## 19.1 Выбор файла работы

Перед тем, как производить запись данных, выберите файл работы, в который эти данные будут записаны.

- В файл работы могут быть записаны результаты измерений, данные о станции и примечания.
- Заранее были созданы 10 файлов работ, а файл работы JOB01 был выбран при отправке инструмента с завода.
- Файлам работ были даны имена от JOB01 до JOB10. Вы можете изменить имена файлов работ по вашему желанию.

### ► ПРОЦЕДУРА Выбор файла работы

1. Выберите пункт "Файл работы" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Выбор файла" в экране управления файлами работы.  
Выводится экран <Выбор файла>.

Выбор файла	
JOB01	46
* ATUG1	254
JOB03	0
JOB04	0
JOB05	0

- Числа справа от имен файлов работы представляют собой количество записей данных в каждом файле работы.
  - Символ "\*" означает, что данные файла работы еще не были переданы на внешнее устройство.
3. Установите курсор на имени нужного файла работы и нажмите клавишу { ← }.  
Данный файл работы становится активным, и восстанавливается экран управления файлами работы.



- Список имен файлов работ размещается на 2-х страницах.

### ► ПРОЦЕДУРА Изменение имени файла работы

1. Выберите пункт "Файл работы" в экране режима памяти.

2. Выберите файл работы, имя которого необходимо изменить.
3. Выберите пункт "Имя файла" в экране <Файл работы>. Введите новое имя файла работы и нажмите клавишу { ← }.  
Восстанавливается экран <Файл работы>.

Имя файла A

JOB03

A    B    C    D

### Note

- Максимальный размер имени файла: 12 алфавитно-цифровых символов.

## 19.2 Удаление файла работы

Можно удалить все данные в пределах выбранного файла работы. После того, как все данные файла работы были удалены, этому файлу работы возвращается предварительно установленное на заводе имя.

### Note

Невозможно удалить файл работы, пока данные из него не переданы на внешнее устройство (в компьютер или на принтер). Такой файл помечен символом \*.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Выберите пункт "Файл работы" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Удаление файла". Выводится список имен файлов работ.
  - Числа справа представляют собой количество записей данных в каждом файле работы.
3. Установите курсор на имя нужного файла работы и нажмите клавишу { ← }.
4. Нажмите клавишу [ДА]. Данные выбранного файла работы удаляются, и восстанавливается экран <Удаление файла>.

Удаление файла

JOB01	46
ATUG1	254
*JOB03	0
JOB04	0
JOB05	0

JOB01  
удаление  
Согласны?

НЕТ
ДА

# 20. СОХРАНЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ

## 20.1 Сохранение/удаление данных известной точки

Координатные данные можно заранее сохранить в памяти инструмента. Сохраненные координатные данные можно позже использовать в качестве координат станции, точки обратного ориентирования, известной точки, точки для выноса в натуру.

- Сохраненные в памяти данные известной точки могут использоваться во всех файлах работ.
- SET300/SET500 позволяет создать 4000 записей, а SET600 - 2000 записей координатных данных, включая записи данных в файлах работ.
- Имеются два метода записи данных в память: ввод с клавиатуры и ввод с внешнего устройства.

### ► ПРОЦЕДУРА Ввод координат с клавиатуры

1. Выберите пункт "Известные данные" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Ввод координат" и введите координаты (X, Y, H) и номер точки (T).

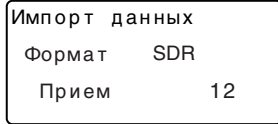
		зап. 3991
X	567.950	
Y	-200.820	
H	305.740	
T	5	
	1	2 3 4

3. После ввода данных нажмите клавишу {↔}. Координатные данные записываются в память, и восстанавливается экран шага 2.
4. Продолжайте вводить координаты для других известных точек.
5. После завершения записи координатных данных нажмите клавишу {ESC} для восстановления экрана <Известные данные>.

		зап. 2641
X	567.950	
Y	-200.820	
H	305.740	
T	5	
	Сохранено	

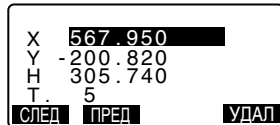
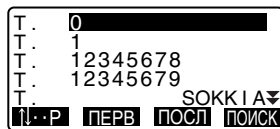
► ПРОЦЕДУРА Ввод координат с внешнего устройства

1. Выберите пункт "Известные данные" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Импорт данных" для вывода экрана <Импорт данных>. Координатные данные начинают вводиться из внешнего устройства, а на экран выводится число принятых записей. После окончания приема данных выводится экран <Известные данные>.
  - Для остановки процесса приема данных нажмите клавишу {ESC}.
3. Продолжайте вводить координатные данные других известных точек.
4. После окончания записи всех координатных данных нажмите клавишу {ESC} для восстановления экрана <Известные данные>.



► ПРОЦЕДУРА Удаление выбранных координатных данных

1. Выберите пункт "Известные данные" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Удаление" для вывода экрана со списком известных точек.
3. Выберите имя удаляемой точки и нажмите клавишу {←}.



## 20. СОХРАНЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ

---

- Нажмите клавишу [**↑↓...P**], а потом нажимайте клавиши {**▲**} / {**▼**} для перехода между страницами.
  - Для перехода к номеру первой точки на первой странице нажмите клавишу [**ПЕРВ**].
  - Для перехода к номеру последней точки на последней странице нажмите клавишу [**ПОСЛ**].
  - Для перехода в экран поиска координатных данных нажмите клавишу [**ПОИСК**]. Введите номер искомой точки в поле *Номер*. Если в памяти записано много данных, поиск займет некоторое время.
4. Нажмите клавишу [**УДАЛ**] для удаления данных выбранной точки.
- Для вывода данных предыдущей точки нажмите клавишу [**ПРЕД**].
  - Для вывода данных следующей точки нажмите клавишу [**СЛЕД**].
5. Нажмите клавишу {**ESC**} для выхода из списка имен точек и возвращения в экран <Известные данные>.

Номер A  
:  
**1** **2** **3** **4**

### ► ПРОЦЕДУРА Удаление всех координатных данных (инициализация)

---

1. Выберите пункт "Известные данные" на экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Очистка" и нажмите клавишу {**↔**}.
3. Нажмите клавишу [**ДА**]. Восстанавливается экран <Известные данные>.

Очистка  
Согласны?  
**НЕТ** **ДА**

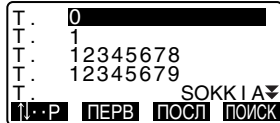


## 20.2 Просмотр данных известной точки

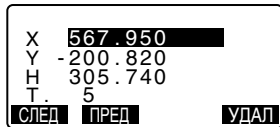
Можно просмотреть сохраненные в памяти координатные данные.

### ► ПРОЦЕДУРА

1. Выберите пункт "Известные данные" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Просмотр". Выводится экран со списком имен известных точек.



3. Для вывода данных точки на экран выберите ее имя и нажмите клавишу {←}. Выводятся координатные данные для точки с выбранным именем.



4. Нажмите клавишу {ESC} для восстановления списка имен точек. Еще раз нажмите {ESC} для восстановления экрана <Известные данные>.

## 20.3 Сохранение/удаление кодов

Коды можно сохранять в памяти. В процессе записи данных точки стояния или данных наблюдения можно считывать сохраняемые в памяти коды.

### ► ПРОЦЕДУРА Ввод кодов

1. Выберите пункт "Код" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Ввод кода".
3. Введите код и нажмите клавишу {←}. Код записывается, и восстанавливается экран <Код>.



## 20. СОХРАНЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ

---

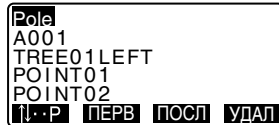


- Максимальная длина кода: 16 алфавитно-цифровых символов.
- Максимальное число сохраняемых кодов: 40.
- При вводе с клавиатуры невозможно использовать русские буквы.

### ► ПРОЦЕДУРА Удаление кодов

---

1. Выберите пункт "Код" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Удаление". Выводится экран со списком существующих кодов.
3. Установите курсор на поле удаляемого кода и нажмите клавишу **[УДАЛ]**.
4. Выбранный код удален.
5. Нажмите клавишу **{ESC}** для восстановления экрана <Код>.



## 20.4 Просмотр кодов

---

### ► ПРОЦЕДУРА

---

1. Выберите пункт "Код" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Просмотр кодов". Выводится экран со списком существующих кодов.
3. Нажмите клавишу **{ESC}** для восстановления экрана <Код>.



# 21. ВЫВОД ДАННЫХ ФАЙЛА РАБОТЫ

Данные отдельного файла работы можно передать в компьютер или вывести на принтер.

## ► ПРОЦЕДУРА

1. Выберите пункт "Файл работы" в экране режима памяти.
2. Выберите пункт "Экспорт данных" для вывода списка файлов работ.

3. Выберите нужный файл работы и нажмите клавишу { ← }.  
Справа от выбранного файла работы появляется символ "→".  
Можно выбрать несколько файлов работы.

* JOB01	→
ATUG1	254 →
JOB03	0 →
JOB04	0
JOB05	0
	ДА

- Символ "\*" перед именем файла означает, что файл работы еще не выведен на внешнее устройство.

4. Нажмите клавишу [ДА].

Экспорт данных
<b>SDR</b>
На принтер

5. Выберите формат вывода и нажмите клавишу { ← }.  
Начинается вывод данных. Когда вывод данных закончен, восстанавливается экран со списком файлов работы. Можно осуществить вывод следующего файла работы.



- Для остановки вывода нажмите клавишу {ESC}.
- После выбора пункта "На принтер" данные выводятся на принтер.

## 22. ИЗМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

Данная глава содержит описание значений параметров инструмента, а также процедуру по изменению установок и выполнению инициализации.

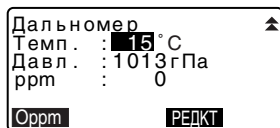
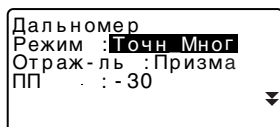
### 22.1 Изменение параметров инструмента

Ниже объясняются параметры дальномера и варианты установок в режиме измерений. Каждый параметр может быть изменен в соответствии с условиями измерений.

• Символ "\*" означает заводскую установку.

#### ● Установки дальномера (параметры, значения и диапазон ввода)

Нажмите клавишу [ДЛН] на второй странице режима измерений.



- [РЕДКТ]: Редактирование значения параметра.
- [Орт]: Атмосферная поправка принимает нулевое значение, а температура и атмосферное давление устанавливаются на значения по умолчанию.
- Атмосферная поправка вычисляется и устанавливается с учетом введенных значений температуры и атмосферного давления. Значение атмосферной поправки также может быть введено с клавиатуры.

Режим (Режим измерения расстояния): **Точн\_Мног** \* (Точные многократные),  
**Точн\_Уср** (Точные усредненные),  
**Точн\_Однокр** (Точные однократные),  
**Быст\_Мног** (Быстрые многократные),  
**Быст\_Однокр** (Быстрые однократные),  
**Слежение**

Отраж-ль (Отражатель): **Призма** \* / **Пленка** (Отражающая пленка)

ПП (Постоянная призмы): от -99 до 99 (-30 \*)

Темп. (Температура): от -30° до 60°C (15 \*)

Давл. (Давление): от 500 до 1400 гПа (1013\*), от 375 до 1050 мм.рт.ст. (760\*)

ррт (Атмосферная поправка): от -499 до 499 (0\*)



### Атмосферная поправка

Электронный тахеометр измеряет расстояние с помощью светового луча, но скорость его распространения в атмосфере зависит от величины коэффициента преломления воздуха. Коэффициент преломления изменяется в зависимости от значений температуры и давления.

- Чтобы точно определить атмосферную поправку, должны быть взяты средние значения температуры и давления воздуха по маршруту распространения луча. В горной местности тщательно проводите вычисление поправки, поскольку перепад высот приводит к различным атмосферным условиям между пунктами.
- ☞ “29.2 Учет атмосферы при высокоточных измерениях”
- Тахеометр разработан таким образом, что поправка равна 0 ppm при атмосферном давлении 1013 гПа и температуре 15°C.
- При вводе значений температуры и давления величина атмосферной поправки вычисляется и заносится в память. Вычисление атмосферной поправки выполняется по следующей формуле:

$$\text{ppm} = 278.96 - \frac{0.2904 \times \text{давление воздуха (гПа)}}{1 + 0.003661 \times \text{температура воздуха (°C)}}$$

- Если поправку учитывать не нужно, установите значение ppm = 0.



### Поправка за константу призмы

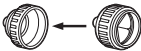
Каждый тип призмённого отражателя имеет свое значение константы. Установите значение постоянной поправки для используемого типа призмённого отражателя.

- Ниже приведены значения поправок для призм Sokkia.

AP01S+AP01 (константа = 30 мм)

AP01 (константа = 40 мм)

CP01 (константа = 0 мм)



Значение поправки=-30



Значение поправки=-40



Значение поправки=0

## 22. ИЗМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

### ● Установки в режиме конфигурации (параметры, значения и диапазон ввода)

Выберите пункт "Усл-я наблюдений" в режиме конфигурации.

Расст. :	S(нак_p)
Компенс. :	Да (Г, В)
Коллим. :	Да
K3 и рефр:	Нет
Текущий файл	
: JOB1	

Индекс ВК :	Авто
Индекс ГК :	Авто
Отсчет ВУ :	Зенит
Угл. разр :	5"
Коорд. :	X-E-N

*Расст.* (Формат представления расстояния): **S(нак\_p)** (Наклонное расстояние)\*,

**D(гор\_p)** (Горизонтальное проложение), **h(прев)** (Превышение);

*Компенс.* (Компенсация углов наклона): **Да (Г, В)** (Для вертикального и горизонтального кругов)\*, **Да (В)** (Для вертикального круга), **Нет**;

*Коллим.* (Поправка за коллимацию): **Да\***, **Нет**;

*K3 и рефр* (Поправка за кривизну и рефракцию): **Нет\***,  $K=0.142$ ,  $K=0.20$ ;

*Текущий файл* (Используемый файл работы): **JOB1 - JOB10** (JOB1 \*);

*Индекс ВК* (Индексация вертикального круга): **Авто** (Автоматически)\*, **Вручную**;

*Индекс ГК* (Индексация горизонтального круга): **Авто\***, **Вручную**;

*Отсчет ВУ* (Система отсчета вертикального угла): **Зенит\*** (От зенита), **Горизонт** (От горизонта  $0^\circ \dots 360^\circ$ ), **Гориз±90** (От горизонта  $0^\circ \pm 90^\circ$ );

*Угл. разр.* (Наименьшая цена деления угловых отсчетов): **1"**, **5"**;

*Коорд.* (Формат координат): **X-Y-N\***, **Y-X-N**.



#### Механизм автоматической компенсации углов наклона

В отсчеты по по вертикальному и горизонтальному кругам автоматически вводится поправка за небольшие наклоны, отслеживаемые 2-осевым датчиком наклона инструмента.

- Считывайте автоматически исправленные значения углов только после того, как отображаемое значение угла станет устойчивым.
- Величина ошибки определения горизонтального угла (вследствие наклона вертикальной оси) зависит от наклона вертикальной оси. Если инструмент не приведен точно к горизонту, изменение значения вертикального угла при вращении зрительной трубы приводит к изменению выводимого отсчета по горизонтальному кругу.
- Исправленный горизонтальный угол = измеренный горизонтальный угол + угол наклона /  $\text{tg}$  (вертикального угла)
- Когда направление зрительной трубы близко к зениту или надиру, поправка за наклон в отсчеты по горизонтальному кругу не вводится.

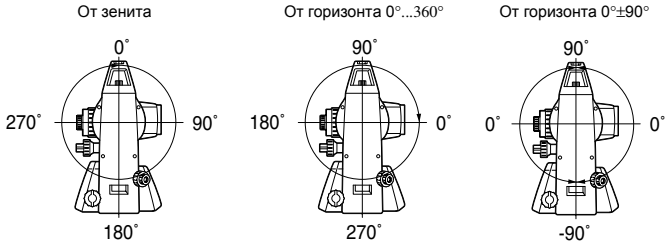


### Учет коллимационной ошибки

Тахеометр имеет функцию учета коллимационной ошибки, которая автоматически исправляет ошибки измерения горизонтальных углов, вызванные неперпендикулярностью визирной оси и оси вращения зрительной трубы.



### Отсчет ВУ (Система отсчета вертикального угла)



Выберите пункт "Параметры прибора" в режиме конфигурации.

Откл. пит-я: 30 мин  
 Ярк. сетки : 3  
 Готовн. ДЛН: **Выкл**  
 Контраст : 5  
 Продолжение: Выкл

Откл. пит-я: 30 мин  
 Ярк. сетки : 3  
 Готовн. ДЛН: **Выкл**  
 Контраст : 5  
 Продолжение: Выкл  
 Атенуатор : Зафикс.

(SET300)

*Откл. пит-я* (Автоматическое отключение питания): **30 мин\***, **Нет**  
*Ярк. сетки* (Уровень подсветки сетки нитей): от **0** до **5** уровня (**3\***)  
*Готовн. ДЛН* (Готовность дальномера): **Вкл**, **Выкл\***  
*Контраст*: от **1** до **10** уровня (**5\***)  
*Продолжение*: **Вкл**, **Выкл\***  
*Атенуатор*: **Зафикс.\***, **Освоб.** (только у SET300)



### Автоматическое отключение питания

Для экономии энергии, питание тахеометра автоматически отключается, если инструмент не используется в течение 30 минут.



### Функция продолжения

Если при включенной функции *Продолжение* было отключено питание, а затем оно снова было включено, восстанавливается экран, который был в момент выключения инструмента. Кроме этого, сохраняются все установки параметров. Срок сохранения информации в памяти равен, приблизительно, одной неделе, после этого функция *Продолжение* отключается.

## 22. ИЗМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

Выберите пункт "Параметры связи" в режиме конфигурации.

```
Baud rate: 9600bps
Data bits: 8bit
Parity : Not set
Stop bit : 1bit
Check sum: No
Xon/Xoff : Yes
```

Для облегчения синхронной настройки параметров связи в компьютере и тахеометре данный экран остался в английском варианте.

*Baud rate* (Скорость передачи): **1200bps\***, **2400bps**, **4800bps**, **9600bps**, **19200bps**, **38400bps** (где bps = бит/сек).

*Data bits* (Биты данных): **8bit\***, **7bit** (где bit соответствует биту).

*Parity* (Четность): **Not set\*** (Не установлена), **Odd** (Дополнение до четного), **Even** (Дополнение до нечетного)

*Stop bit* (Стоповый бит): **1bit\***, **2bit**

*Check sum* (Контрольная сумма): **Yes** (Да), **No** (Нет)\*

*Xon/Xoff* (Аппаратный контроль): **Yes\*** (Да), **No** (Нет)

Выберите пункт "Единицы" (Единицы измерений) в режиме конфигурации.

```
Темп .      : °C
Давл .     : гПа
Угол       : градусы
Расст .    : метры
```

*Темп.* (Температура): **°C** (Градус Цельсия) \*, **°F** (Градус Фаренгейта)

*Давл.* (Давление воздуха): **гПа\***, **мм р.ст.**, **дм р.ст.** (дюймы рт. ст.)

*Угол:* **градусы\***, **гоны**, **мили**

*Расст.* (Расстояние): **метры\***, **футы**, **дюймы**.

### 22.2

### Размещение функций по клавишам

В режиме измерений можно настроить конфигурацию программных клавиш таким образом, чтобы она удовлетворяла условиям наблюдений. Тахеометр позволяет задавать любые размещения программных клавиш, соответствующие различным приложениям и последовательностям операций. Это делает работу с инструментом более эффективной.

- Текущее размещение программных клавиш сохраняется даже после отключения питания до тех пор, пока оно не будет изменено снова.
- Можно записать в памяти (зарегистрировать) два варианта размещения функций по клавишам: *Размещение 1* и *Размещение 2*.
- В случае необходимости можно активировать (вызвать) размещение программных клавиш, сохраненное под именем *Размещение 1* или *Размещение 2*.



**Внимание**

- Когда новое размещение программных клавиш сохранено и зарегистрировано в памяти, ранее сохраненное под этим именем размещение удаляется. Когда вызвано сохраненное размещение программных клавиш, оно заменяет текущее размещение. Запомните это.

- **Ниже приведены заводские установки программных клавиш**

Страница 1 [РАССТ] [▲SDh] [УСТ\_0] [КООРД]

Страница 2 [МЕНЮ] [НАКЛ] [Уст.ГУ] [ДЛН]

Страница 3 [ОНР] [СМЕЩ] [ЗАП] [ВЫНОС]

- **Программным клавишам могут быть присвоены следующие функции**

[РАССТ]	Измерение расстояния
[▲SDh]	Переключение режима представления измеренного расстояния
[УСТ_0]	Обнуление отсчета по горизонтальному кругу
[КООРД]	Координатные измерения
[ПОВТ]	Повторные измерения
[ОНР]	Определение недоступного расстояния
[ВЫНОС]	Вынос в натуру
[СМЕЩ]	Измерения со смещением
[ЗАП]	Переход в меню записи
[ДЛН]	Установки дальномера
[Уст.ГУ]	Установка требуемого отсчета по горизонтальному кругу
[НАКЛ]	Вывод наклона инструмента
[МЕНЮ]	Переход в режим меню (координатные измерения, вынос в натуру, измерения со смещением, повторные измерения, определение недоступного расстояния, определение высоты недоступного объекта, обратная засечка, определение площади)
[ВНО]	Определение высоты недоступного объекта
[ЗАСЕЧ]	Обратная засечка
[П/Л]	Выбор направления отсчета горизонтальных углов Вправо (по часовой стрелке) / Влево (против часовой стрелки)
[Z / %]	Переключатель формата представления вертикального угла: зенитное расстояние / уклон в %
[ФИКС]	Фиксация/освобождение отсчета по горизонтальному кругу
[ВЫЗОВ]	Просмотр окончательных результатов измерений
[ВЫВОД]	Вывод результатов измерений на внешнее устройство

## 22. ИЗМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

---

[НАВЕД]	Контроль уровня отраженного сигнала
[ПЛОЩ]	Определение площади
[Ф/М]	Переключатель между метрами/футами
[ВЫС]	Ввод высоты инструмента и высоты цели
[---]	Функция не установлена

### ● Примеры размещения программных клавиш

Можно разместить одну и ту же клавишу на каждой странице (пример 1). Одна и та же функция может быть размещена на нескольких клавишах в пределах одной страницы (пример 2). Также можно разместить функцию только на одной клавише (пример 3).

Пример размещения 1:

Страница 1 (P1) [РАССТ] [ ▲SDh] [Уст.ГУ] [ДЛН]

Страница 2 (P2) [РАССТ] [ ▲SDh] [Уст.ГУ] [ДЛН]

Пример размещения 2:

Страница 1 (P1) [РАССТ] [РАССТ] [ ▲SDh] [ ▲SDh]

Пример размещения 3:

Страница 1 (P1) [РАССТ] [ ▲SDh] [---] [---]

### ► ПРОЦЕДУРА Размещение функций по клавишам

---

1. Выберите пункт "Функции клавиш" в режиме конфигурации.  
Выберите пункт "Задать". Текущее размещение программных клавиш выводится на экране <Функции клавиш>.

2. Используя клавиши { ► } / { ◀ }, установите курсор на программную клавишу, функцию которой нужно изменить.  
Изображение выбранной клавиши будет мигать.

РАССТ	▲SDh	УСТ.0	КООРД
МЕНЮ	НАКЛ	Уст.ГУ	ДЛН
ОНР	СМЕЩ	ЗАП	ВЫНОС
			ДА

3. Используя клавиши { ▲ } / { ▼ }, измените функцию выбранной клавиши. Перейдите на следующую программную клавишу с помощью клавиш { ► } / { ◀ }.

- Повторяйте шаги 2-3 столько раз, сколько необходимо.
- Для сохранения размещения и восстановления экрана <Функции клавиш> нажмите клавишу [ДА]. Новое размещение функций выводится в экране режима измерений.

### ► ПРОЦЕДУРА Сохранение размещения

---

- Разместите функции по клавишам.  
☞ ПРОЦЕДУРА "Размещение функций по клавишам".
- Выберите пункт "Функции клавиш" в режиме конфигурации.
- Выберите пункт "Сохранить". Выберите имя *Размещение 1* или *Размещение 2* для сохранения в памяти нового размещения программных клавиш.
- Нажмите клавишу { ← }. Новое размещение сохраняется под именем *Размещение 1* или *Размещение 2*. Восстанавливается экран <Функции клавиш>.

Функции клавиш  
Размещение 1  
Размещение 2  
Записано в 1

### ► ПРОЦЕДУРА Вызов размещения

---

- Выберите пункт "Функции клавиш" в режиме конфигурации.
- Выберите пункт "Вызвать". Выберите имя нужного размещения программных клавиш: *Размещение 1*, *Размещение 2* или *По умолчанию* и нажмите клавишу { ← }.  
Восстанавливается экран <Функции клавиш>. В режиме измерений на экран выводятся функции вызванного размещения клавиш.

Функции клавиш  
Размещение 1  
Размещение 2  
По умолчанию

### 22.3

### Восстановление установок по умолчанию

Ниже объясняется два метода восстановления установок по умолчанию:  
Восстановление первоначальных установок и включение питания.  
Инициализация данных и включение питания.

- Восстанавливаются следующие первоначальные (заводские) установки:  
Установки дальномера, установки режима конфигурации (включая размещение программных клавиш).  
☞ О заводских установках: "22.1 Изменение параметров инструмента",  
"22.2 Размещение функций по клавишам".
- Инициализируются (стираются) следующие данные:  
Данные в пределах всех файлов работ  
Данные известных точек, сохраненные в памяти прибора  
Коды, сохраненные в памяти прибора.

#### ► ПРОЦЕДУРА Восстановление первоначальных установок и включение питания

---

1. Выключите питание.
2. При нажатой клавише **{F4}** нажмите клавишу **{ON}**.
3. Тахеометр включается, и на экране появляется сообщение "Заводские парам.". Восстанавливаются первоначальные установки всех параметров.

#### ► ПРОЦЕДУРА Инициализация данных и включение питания

---

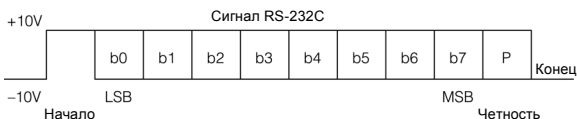
1. Выключите питание.
2. При нажатых клавишах **{F1}**, **{F3}** и **{BS}** нажмите клавишу **{ON}**.
3. Тахеометр включается, и на экране появляется сообщение "Очистка памяти...". Восстанавливаются первоначальные установки всех параметров.

## 23. ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ

### 23.1 Подсоединение к компьютеру

Команды, посланные с компьютера, управляют тахеометром при выполнении измерений и выводе данных. Используйте специальный интерфейсный кабель (заказывается дополнительно) для соединения разъема ввода-вывода данных на инструменте с накопителем данных или компьютером.

- ☞ Параметры связи: "22.1 Изменение параметров инструмента • Установки в режиме конфигурации"; Операции с командами: "23.2 Команды двухсторонней связи - формат ввода-вывода данных"; Вывод данных: "10.4 Угловые измерения и вывод данных", "11.3 Измерение расстояния и вывод данных", "21. ВЫВОД ДАННЫХ ФАЙЛА РАБОТЫ".
- Электронный тахеометр выводит все данные на внешние устройства в формате SDR33.
- Выберите соответствующий кабель для подключения к компьютеру.
  - ☞ "26.2 Дополнительные принадлежности"
- Вывод данных  
Для передачи данных используется интерфейс RS-232C.



- Распределение сигналов на разъеме ввода-вывода

Номер контакта	Наименование сигнала
1	SG (GND)
2	NC
3	SD (TXD)
4	RD (RXD)
5	NC
6	NC

### 23.2

### Команды двухсторонней связи - формат ввода-вывода данных

Есть три типа команд: команды вывода, команды ввода и команды установок.

#### Внимание

- Инструмент воспринимает эти команды только в режиме статуса или в режиме измерений.

#### ► Команды вывода

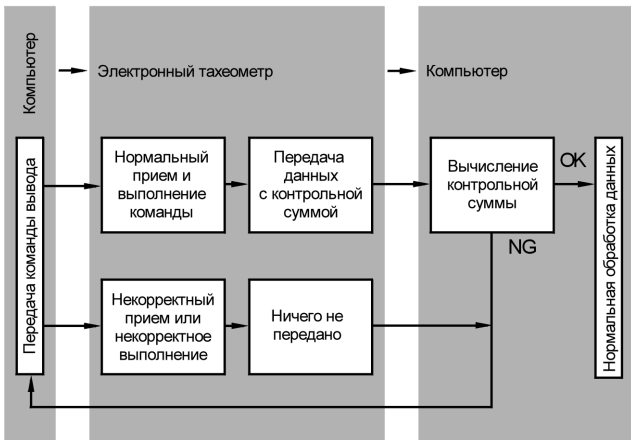
Следующие команды служат для вывода различных данных с электронного тахеометра на компьютер в нижеуказанных форматах. "\_" означает пробел (20H).

- Если значение параметра связи *Checksum* (Контрольная сумма) установлено на "Yes", к выводимым данным добавляется 2-х байтовая контрольная сумма.  
☞ "22.1 Изменение параметров инструмента • Установки в режиме конфигурации"



#### Передача команд и вывод данных

Команда вывода передается с компьютера в электронный тахеометр.



● **Форматы стандартных команд**



**Данные контрольной суммы**

Для вычисления контрольной суммы добавляйте каждые восемь бит данных, начиная с начала данных, к пробелу (20H) перед контрольной суммой. Контрольная сумма - это последние две значащие цифры суммы, представляемые двумя байтами в ASCII коде. Пример вывода контрольной суммы: 1234567\_1234567\_1234567\_A4 CR·LF

Пример вычисления:  $31+32+33+34+35+36+37+\dots+20=4A4H$ .

Для вывода контрольной суммы A4 результатом в ASCII коде будет 41H, 34H. Когда параметр контрольной суммы установлен на **Yes**, двухбайтовая контрольная сумма добавляется к выводимым данным.

1. 00H (Запрос угловых данных), 11H (Запрос наклонного расстояния и углов)  
1999999\_1999999\_1999999\_[SUM] CR·LF

a            b            c            d

- a) Наклонное расстояние  
b) Вертикальный угол  
c) Горизонтальный угол  
d) Контрольная сумма



Если в измеренном угле или расстоянии присутствует ошибка, то в полях a), b), c) выводится "Exxx".

● **Форматы других команд**



**Данные контрольной суммы**

Для вычисления контрольной суммы добавляйте каждые восемь бит данных, начиная с начала данных, до запятой перед контрольной суммой. Контрольная сумма - это две последних значащих цифры суммы, представляемые двумя байтами в ASCII коде. Пример вывода контрольной суммы: A\_SETXXX, 123456, 4100,2506,39CR·LF.

Пример вычисления:  $41+20+53+45+54+32+2C\dots+2C=539H$ .

Для вывода контрольной суммы 39 результатом в ASCII коде будет 33H, 39H.

1. Вывод идентификатора инструмента (A).  
A\_SET500, 123456, 4100, 2506 [SUM] CR·LF

a            b            c            d            e

- a) Идентификатор данных  
b) Название инструмента  
c) Серийный номер (6 цифр)

## 23. ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ

---

- d) Версия ПЗУ электронного тахеометра (4 цифры)
- e) Версия ПЗУ дальномера (4 цифры)

### 2. Вывод установок параметров инструмента (B)

B\_0, 0, 0, -30, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 [ ,SUM] CR-LF  
a b c d e f g h i j k l m

- a) Идентификатор данных
- b) Единицы измерения расстояния (0: метры, 1: футы)
- c) Единицы измерения температуры и давления (0: °C/гПа, 1: °C/мм.рт.ст., 2: °F/гПа, 3: °F/мм.рт.ст., 4: °F, дюймы рт.ст.)
- d) Поправка за кривизну земли и рефракцию (0: Не применяется, 1: Применяется (K=0,142), 2: Применяется (K=0,20))
- e) Постоянная поправка призмы от -99 до 99 мм
- f) Единицы измерения углов (0: градусы, 1: гоны, 2: милы)
- g) Наименьшая цена деления угловых отсчетов (0: 1", 1: 5")
- h) Система отсчета вертикального угла (0: от зенита; 1: от горизонта 0°; 2: от горизонта 0°±90°)
- i) Индексация вертикального круга (0: автоматически, 1: вручную)
- j) Компенсация углов наклона (0: включена, 1: выключена, 2: только для вертикального круга)
- k) Индексация горизонтального круга (0: автоматически, 1: вручную)
- l) Формат координат (0: X,Y,H, 1: Y,X,H)

### 3. Вывод координат станции (Da)

Da\_1234.567, -1234.567, -9999999.999 [ ,SUM] CR-LF  
a b c d

- a) Идентификатор данных
- b) Координата X станции
- c) Координата Y станции
- d) Координата H станции

### 4. Вывод расстояния и горизонтального угла для выноса в натуру (Db)

Db\_-1234.567, 359.5959 [ ,SUM] CR-LF  
a b c

- a) Идентификатор данных
- b) Значение расстояния для выноса
- c) Значение горизонтального угла для выноса

### 5. Вывод координат точки обратного ориентирования (Dd)

Dd\_-1234.567, -1234.567, -1.999 [ ,SUM] CR-LF  
a b c d



- a) Идентификатор данных
- b) Координата X точки обратного ориентирования
- c) Координата Y точки обратного ориентирования
- d) Координата H точки обратного ориентирования

6. Вывод высоты инструмента и цели, температуры, давления и ppm (De)

De\_12.345, 1.500, -20, 1015, -39 [,SUM] CR·LF

a    b    c    d    e    f

- a) Идентификатор данных
- b) Высота инструмента
- c) Высота цели
- d) Температура
- e) Давление
- f) ppm

7. Вывод координат для выноса в натуру (Df)

Df\_1234.567, -12.345, 9.182 [,SUM] CR·LF

a    b    c    d

- a) Идентификатор данных
- b) Координата X для выноса
- c) Координата Y для выноса
- d) Координата H для выноса

8. Вывод наклонного расстояния, отсчетов по вертикальному и горизонтальному кругам (Ea)

Ea\_0000, 0, 1.500, -199, 999, 89.5959, 359.5959 [,SUM] CR·LF

a    b    c    d    e    f    g    h

- a) Идентификатор данных
- b) Статус

Эти цифры принимают следующие значения (по порядку):

Единицы измерения расстояния (0: метры, 1: футы); Единицы измерения углов (0: градусы, 1: гоны, 2: милы); Система отсчета вертикального угла (0: от зенита, 1: от горизонта 0°, от горизонта 0°±90°); Направление отсчета горизонтального угла (0: по часовой стрелке, 1: против часовой стрелки).

- c) Всегда 0
- d) Высота цели
- e) ppm
- f) Наклонное расстояние
- g) Зенитное расстояние (угол наклона)
- h) Отсчет по горизонтальному кругу

## 23. ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ

---

9. Вывод горизонтального проложения, отсчетов по вертикальному и горизонтальному кругам (Eb)

Eb\_0000, 0, 1.500, -199, 99.999, 89.5959, 359.5959 [,SUM] CR-LF  
a b c d e f g h

- a) Идентификатор данных
- b) Статус (смотрите объяснение в пункте 8)
- c) Всегда 0
- d) Высота цели
- e) ppm
- f) Горизонтальное проложение
- g) Зенитное расстояние (угол наклона)
- h) Отсчет по горизонтальному кругу

10. Вывод превышения, отсчетов по вертикальному и горизонтальному кругам (Ec)

Ec\_0000, 0, 1.500, -199, 99.999, 89.5959, 359.5959 [,SUM] CR-LF  
a b c d e f g h

- a) Идентификатор данных
- b) Статус (смотрите объяснение в пункте 8)
- c) Всегда 0
- d) Высота цели
- e) ppm
- f) Превышение
- g) Зенитное расстояние (угол наклона)
- h) Отсчет по горизонтальному кругу

11. Вывод координат N, E, Z (Ed)

Ed\_0000, 0, 1.500, -199, 123.456, 234.567, 1.234 [,SUM] CR-LF  
a b c d e f g h

- a) Идентификатор данных
- b) Статус (смотрите объяснение в пункте 8)
- c) Всегда 0
- d) Высота цели
- e) ppm
- f) Координата X
- g) Координата Y
- h) Координата N

12. Вывод отсчетов по вертикальному и горизонтальному кругам, углов наклона инструмента по осям X и Y (Ee)

Ee\_0000, 0, 1.500, -199, 89.5959, 359.5959, -0.0032, 0.0216 [,SUM] CR-LF  
a b c d e f g h i

- a) Идентификатор данных
- b) Статус (смотрите объяснение в пункте 8)
- c) Всегда 0
- d) Высота цели
- e) ppm
- f) Зенитное расстояние (угол наклона)
- g) Отсчет по горизонтальному кругу
- h) Угол наклона по оси X
- i) Угол наклона по оси Y

13. Вывод результатов определения высоты недоступного объекта (Ef)

Ef\_0000, -299, 45.1234, 25.623 [,SUM] CR-LF

a    b    c    d    e

- a) Идентификатор данных
- b) Статус (смотрите объяснение в пункте 8)
- c) ppm
- d) Зенитное расстояние (угол наклона)
- e) Высота недоступного объекта

14. Вывод результатов определения недоступного расстояния (Eg)

Eg\_0000, -299, 123.450, 123.456, -1.234 [,SUM] CR-LF

a    b    c    d    e    f

- a) Идентификатор данных
- b) Статус (смотрите объяснение в пункте 8)
- c) ppm
- d) Наклонное расстояние между двумя точками
- e) Горизонтальное проложение между двумя точками
- f) Превышение между двумя точками

15. Вывод данных при выносе в натуру наклонного расстояния (Ga)

Ga\_123.456, 999.999 [,SUM] CR-LF

a    b    c

- a) Идентификатор данных
- b) Значение наклонного расстояния для выноса
- c) Измеренное значение наклонного расстояния при выносе в натуру

16. Вывод данных при выносе в натуру горизонтального проложения (Gb)

Gb\_123.456, 777.777 [,SUM] CR-LF

a    b    c

## 23. ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ

---

- a) Идентификатор данных
- b) Значение горизонтального проложения для выноса
- c) Измеренное значение горизонтального проложения при выносе в натуру

### 17. Вывод данных при выносе в натуру превышения (Gc)

Gc\_123.456, 666.666 [,SUM] CR-LF

a      b            c

- a) Идентификатор данных
- b) Значение превышения для выноса
- c) Измеренное значение превышения при выносе в натуру

### 18. Вывод данных при выносе в натуру горизонтального угла (Gd)

Gd\_23.5959, 359.5959 [,SUM] CR-LF

a      b            c

- a) Идентификатор данных
- b) Значение горизонтального угла для выноса
- c) Измеренное значение горизонтального угла при выносе в натуру

### 19. Вывод данных при выносе в натуру координат (Ge)

Ge\_-378.902, -248.908, -99.999, -278.902, -149.908, 0.003 [,SUM] CR-LF

a      b            c            d            e            f            g

- a) Идентификатор данных
- b) Координата X для выноса
- c) Координата Y для выноса
- d) Координата H для выноса
- e) Измеренное значение координаты X при выносе в натуру
- f) Измеренное значение координаты Y при выносе в натуру
- g) Измеренное значение координаты H при выносе в натуру

### 20. Вывод данных при выносе в натуру недоступной высоты (Gf)

Gf\_-453.903, 0.000 [,SUM] CR-LF

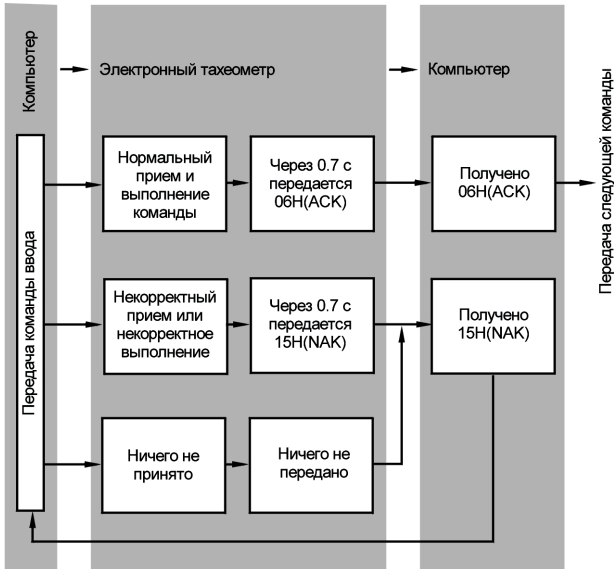
a      b            c

- a) Идентификатор данных
- b) Значение недоступной высоты для выноса
- c) Измеренное значение недоступной высоты при выносе в натуру

### ► Команды ввода

Для ввода различных данных с компьютера используются нижеперечисленные команды. " \_ " означает пробел (20H).

- Введенные значения углов и расстояний отображаются в выбранных единицах измерений.
- Для того, чтобы ввести угол, после градусов ставится точка:  
359° 59' 59" → 359.5959



#### Передача команд и ввод данных

Когда команда ввода (/) передается с компьютера на электронный тахеометр, инструмент передает в компьютер код состояния приема. (Управление связью АКС/NAK).

1. 06H(ACK): Передача данных прошла успешно, ожидается передача следующей команды.
2. 15H(NAK): Сбой при передаче данных, требуется повторная передача команды.

## 23. ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ

---

### ● Форматы всех команд ввода

1. Ввод установок параметров инструмента (/B)  
/B\_0, 0, 0, -40, 0, 0, 0, 0, 0, 0 [SUM] CR·LF  
Такой же формат, как для команды вывода B.

Постоянная призмы, введенная при помощи команды /B, регистрируется в качестве значения как для призмы, так и для отражающей визирной пленки.

2. Ввод координат станции (/Da)  
/Da\_123.456, -123.456, -999.999 [SUM] CR·LF  
Такой же формат, как для команды вывода Da.
3. Ввод расстояния и горизонтального угла для выноса в натуру (/Db)  
/Db\_-123.456, 359.5959 [SUM] CR·LF  
Такой же формат, как для команды вывода Db.

4. Ввод требуемого отсчета по горизонтальному кругу (/Dc)  
/Dc 359.5959 [SUM] CR·LF  
a            b

- a) Идентификатор данных
- b) Требуемый отсчет по горизонтальному кругу

5. Ввод координат точки обратного ориентирования (/Dd).  
/Dd\_123.456, -123.456, -999.999 [SUM] CR·LF  
Такой же формат, как для команды вывода Dd.

6. Ввод высоты инструмента, высоты цели, температуры и давления (/De).  
/De\_12.345, 1.500, -20, 1015 [SUM] CR·LF  
a        b            c        d        e

- a) Идентификатор данных
- b) Высота инструмента
- c) Высота цели
- d) Температура
- e) Давление

7. Ввод координат для выноса в натуру (/Df)  
/Df\_123.456, -12.34, 9.182 [SUM] CR·LF  
Такой же формат, как для команды вывода Df.

8. Ввод координат известной точки в память (/Dg)

/Dg\_1234.567, -1234.123, 12.345, 12345678 [,SUM] CR-LF  
a        b            c            d            e

- a) Идентификатор данных
  - b) Координата X
  - c) Координата Y
  - d) Координата H
  - e) Имя точки
9. Ввод кода в память (/Dh)
- /Dh\_ABC, DEF, ....., XYZ [,SUM] CR-LF  
a            b
- a) Идентификатор данных
  - b) Длина кода может иметь 16 буквенно-цифровых символов. В память может быть введено до 40 кодов.

### ● Команды установок

Команды установок могут использоваться для запуска с клавиатуры компьютера тех же операций, что и с клавиатуры электронного тахеометра.

☞ "22.1 Изменение параметров инструмента"

Когда команда установки (N) передана с компьютера в электронный тахеометр, инструмент передает в компьютер код состояния приема. (Управление связью АСК/NAK).

06H(АСК): Передача данных прошла успешно, ожидается следующая команда.

15H(NAK): Передача данных прервана, требуется повторная передача команды.

☞ диаграмму "Передача команд и вывод данных".

### ● Форматы команд установок

В конце каждой команды должно стоять CRLF (0DH, 0AH) или CR (0DH).

1. Установка режима измерения расстояния **Точн\_Однокр** (Xa)
2. Установка режима измерения расстояния **Точн\_Мног** (Xb)
3. Установка режима измерения расстояния **Быст\_Однокр** (Xc)
4. Установка режима измерения расстояния **Быст\_Мног** (Xd)
5. Установка режима измерения расстояния **Слежение** (Xe)
6. Обнуление отсчета по горизонтальному кругу (Xh)
7. Установка дирекционного угла по координатам станции и точки обратного ориентирования (Xi)
8. Установка направления отсчета горизонтального угла по часовой стрелке (ГУп) (Xk)
9. Установка направления отсчета горизонтального угла против часовой стрелки (ГУл) (Xl)

## **23. ПОДРОБНОСТИ ВВОДА-ВЫВОДА ДАННЫХ**

---

10. Замена координат станции последними измеренными координатами (Смена станции) ( $X_n$ )
11. Смена начальной точки при определении недоступного расстояния ( $X_0$ )
12. Включение подсветки дисплея ( $X_r$ )
13. Выключение подсветки дисплея ( $X_s$ )
14. Удаление из памяти всех координат ( $X_t$ )



# 24. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

Ниже приводится список сообщений об ошибках, выводимых тахеометром, и пояснения к каждому сообщению. Если одно и то же сообщение появляется повторно, или если выводится любое сообщение, не указанные ниже, то инструмент неисправен. Обратитесь к дилеру фирмы Sokkia.

## **Вне диапазона**

В процессе измерений наклон инструмента вышел из диапазона работы компенсатора углов наклона.

Приведите прибор к горизонту в пределах  $\pm 3'$  и повторите измерения.

## **Зн-е велико**

- При выводе уклона в % был превышен диапазон вывода ( $\pm 1000\%$ ).
- При определении высоты недоступного объекта либо вертикальный угол превысил значение  $\pm 89^\circ$ , либо измеренное расстояние больше 9999.999 м. Установите инструмент дальше от отражателя.
- Значения координат станции, полученные из решения обратной засечки, слишком велики. Выполните измерения снова.

## **Набл-те призму**

При определении недоступной высоты не было нормально завершено наблюдение отражателя.

Точно наведите на отражатель и нажмите клавишу **[НАБЛ]** для выполнения измерения.

## **Наблюдайте СТ**

Во время измерений со смещением не было нормально завершено наблюдение смещенной точки (СТ).

Точно наведите на смещенную точку и нажмите клавишу **[НАБЛ]** для выполнения измерения.

## **Наблюдайте T1**

При определении недоступного расстояния не было нормально завершено наблюдение начальной точки.

Точно наведите на начальную точку и нажмите **[НАБЛ]** для продолжения наблюдений.

## **Наблюдайте T2**

При определении недоступного расстояния не было нормально завершено наблюдение 2-го отражателя.

Точно наведите на отражатель и нажмите клавишу **[ОНР]** для выполнения измерения.

## **Нет данных**

При поиске или считывании координатных данных, или при поиске кодов процесс поиска остановился в следствии того, что либо объект поиска не существует, либо объем данных слишком большой.

## 24. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

---

### Нет решения

Не удается вычислить координаты точки стояния (станции) при выполнении обратной засечки.

Проанализируйте результаты и, если необходимо, повторно выполните измерения.

### Нет сигнала

При попытке измерения расстояния отсутствует отраженный сигнал, либо в процессе измерения отраженный сигнал ослаб или был заблокирован. Либо повторно наведите на отражатель, либо увеличьте число призмённых отражателей.

### ОЗУ очищено

(Сообщение появляется при включении тахеометра). Функция продолжения отключилась, поскольку прошло более одной недели (продолжительность хранения данных в оперативной памяти) с момента последнего выключения тахеометра.

Даже если функция *Продолжение* включена, по истечении одной недели она отключается.

### Ошибка вычислений

При обратной засечке имеются две известных точки с идентичными координатами.

Задайте другую известную точку, чтобы координаты не совпадали.

### Ошибка записи!

Невозможно считать данные, записанные в память.

Обратитесь к дилеру фирмы Sokkia.

### Ошибка КС данных

При работе электронного тахеометра с внешним оборудованием произошла ошибка приема/передачи данных.

Повторите прием/передачу данных.

### Ошибка связи

Произошла ошибка при получении координат с внешнего устройства.

Проверьте установки параметров связи.

### Память заполнена

Нет места для ввода данных.

После удаления ненужных данных из файла работы или координатных данных из памяти повторно введите данные.

### Плохие условия

Неподходящие условия при измерении расстояния.

Повторно наведите на отражатель или увеличьте число отражающих призм.

### **Повторите индекс-ю**

Либо зрительная труба, либо инструмент вращался слишком быстро.  
Проиндексируйте горизонтальный и вертикальный круги еще раз. (Скорость считывания отсчетов по горизонтальному и вертикальному кругам тахеометра - приблизительно 4 оборота в секунду.)

### **Сначала передайте**

На момент удаления файла работы данные из него не были выведены в компьютер или на принтер.  
Передайте удаляемый файл работы в компьютер или выведите на принтер.

# 25. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

Тахеометр - это точный инструмент, который требует тщательной юстировки. Перед использованием тахеометра для выполнения точных измерений он должен быть осмотрен и отъюстирован.

- Всегда выполняйте проверку и юстировку в надлежащей последовательности, начиная с раздела "25.1 Цилиндрический уровень" и до раздела "25.8 Постоянная поправка дальномера".
- Кроме того, после длительного хранения, перевозки или в случае сильного механического повреждения инструмент должен быть осмотрен с особой тщательностью.

## 25.1 Цилиндрический уровень

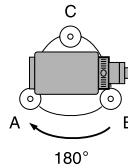
Ампула уровня сделана из стекла и, следовательно, чувствительна к температурным изменениям или ударам. Проверьте и отъюстируйте уровень, как указано ниже.

### ► ПРОЦЕДУРА Поверка и юстировка

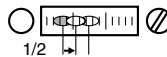
1. **Приведите инструмент к горизонту и проверьте положение пузырька цилиндрического уровня.**

2. **Поверните верхнюю часть инструмента на 180° и проверьте положение пузырька.**

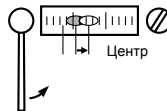
Если пузырек остался на месте, то юстировка не нужна. Если пузырек сместился из центра, выполните юстировку следующим образом:



3. **Уберите половину смещения пузырька вращением подъемного винта.**



4. **Уберите оставшуюся половину смещения пузырька, вращая юстировочный винт цилиндрического уровня шпилькой.** Когда юстировочный винт поворачивается против часовой стрелки, пузырек движется от него.



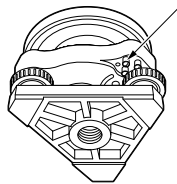
5. Поворачивайте верхнюю часть инструмента и продолжайте юстировку до тех пор, пока при любом положении инструмента пузырек будет оставаться в центре. Если пузырек не остается в центре даже при повторной юстировке, обратитесь к дилеру Sokkia.

## 25.2 Круглый уровень

### ► ПРОЦЕДУРА Поверка и юстировка

1. Выполните поверку и юстировку цилиндрического уровня и тщательно приведите инструмент к горизонту по цилиндрическому уровню.
2. Проверьте положение пузырька круглого уровня.  
Если пузырек остается в центре, юстировка не нужна. Если же он смещается из центра, выполните юстировку следующим образом:
3. **Вначале определите, в какую сторону от центра сместился пузырек.**  
При помощи юстировочной шпильки ослабьте юстировочный винт круглого уровня со стороны, противоположной направлению смещения пузырька, и таким образом поместите пузырек в центр.
4. **Поворачивайте юстировочные винты так, чтобы они были одинаково затянуты, и пузырек оказался в центре круга.**

Юстировочные винты круглого уровня



### Внимание

Убедитесь, что все юстировочные винты одинаково затянуты. Не затягивайте их слишком сильно, чтобы не повредить круглый уровень.

## 25.3 Определение места нуля компенсатора

Если выводимый на экран угол наклона отличается от  $0^\circ$  (место нуля), инструмент не точно приведен к горизонту. Это отрицательно скажется на точности угловых измерений.

Чтобы устранить ошибку места нуля компенсатора, выполните следующие процедуры.

### ► ПРОЦЕДУРА Поверка

1. Тщательно приведите инструмент к горизонту. При необходимости проведите поверку и юстировку цилиндрического уровня.

2. Установите нулевой отсчет по горизонтальному кругу.  
Дважды нажмите клавишу [УСТ\_0] на первой странице режима измерений, чтобы установить нулевой отсчет по горизонтальному кругу.

3. Выведите экран <Компенсатор>  
Выберите пункт "Константы прибора" в экране режима конфигурации, чтобы отобразить текущие значения поправок в направлении X (направление визирования) и в направлении Y (ось вращения зрительной трубы).

Выберите пункт "Комп X xxx Y xxx" и нажмите клавишу { ← }, чтобы вывести углы наклона в направлениях X и Y.

4. Подождите несколько секунд, пока вывод на экран стабилизируется, затем считайте автоматически скомпенсированные угловые отсчеты X1 и Y1.

```
Константы прибора
Комп X 400 Y 400
Коллимация
```

```
Компенсатор
X      - 0° 01' 23"
Y      0° 00' 04"
Гуп    184° 14' 50"
Отсчет при КЛ
      ДА
```

**5. Поверните верхнюю часть инструмента на 180°.**

Ослабьте горизонтальный закрепительный винт и поверните инструмент на 180°, ориентируясь по выводимому на экран отсчету по горизонтальному кругу, затем зажмите горизонтальный закрепительный винт.

**6. Подождите несколько секунд, пока вывод на экран стабилизируется, затем считайте автоматически скомпенсированные угловые отсчеты X2 и Y2.**

**7. В этом положении инструмента вычислите величины отклонений (ошибка места нуля компенсатора).**

$$\text{Хоткл} = (X1+X2)/2$$

$$\text{Yоткл} = (Y1+Y2)/2$$

Если любое из отклонений превышает  $\pm 20''$ , отъюстируйте инструмент как описано ниже.

Если величины отклонений лежат в пределах  $\pm 20''$ , юстировка не нужна. Нажмите клавишу {ESC} для возврата в экран <Константы прибора>.

**► ПРОЦЕДУРА Юстировка**

---

**8. Сохраните величины X2 и Y2**

Нажмите клавишу [ДА] для обнуления отсчета по горизонтальному кругу. На экран выводится сообщение "Отсчет при КП" (Наблюдайте при круге право).

**9. Поверните верхнюю часть инструмента на 180°.**

## 25. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

---

10. Подождите несколько секунд, пока вывод на экран стабилизируются, затем сохраните автоматически скомпенсированные угловые отсчеты X1 и Y1.

Нажмите клавишу [ДА] для сохранения угловых отсчетов X1 и Y1. Отображаются новые значения поправок.

11. Убедитесь, что величины находятся в диапазоне юстировки.

Если обе величины находятся в пределах  $400 \pm 20$ , нажмите клавишу [ДА], чтобы обновить место нуля компенсатора. Будет восстановлен экран <Константы прибора>. Продолжайте с шага 12.

Если значения выходят за диапазон юстировки, нажмите клавишу [НЕТ], чтобы отменить юстировку и восстановить экран <Константы прибора>. Обратитесь к дилеру Sokkia.

Компенсатор			
Текущий	X400	Y400	
Новый	X408	Y396	
			<input type="button" value="НЕТ"/> <input type="button" value="ДА"/>

### ► ПРОЦЕДУРА Повторная поверка

---

12. Нажмите клавишу { ← } в экране <Константы прибора>.
13. Подождите несколько секунд, пока вывод на экран стабилизируется, затем считайте автоматически скомпенсированные угловые отсчеты X3 и Y3.
14. Поверните верхнюю часть инструмента на  $180^\circ$ .
15. Подождите несколько секунд, пока вывод на экран стабилизируется, затем считайте автоматически скомпенсированные угловые отсчеты X4 и Y4.



16. В этом положении инструмента вычислите величины отклонений (ошибка места нуля компенсатора).

$$\text{Хоткл} = (\text{X3} + \text{X4}) / 2$$

$$\text{Yоткл} = (\text{Y3} + \text{Y4}) / 2$$

Если обе величины находятся в пределах  $\pm 20''$ , юстировка завершена.

Нажмите клавишу {ESC} для возврата в экран <Константы прибора>.

Если любое из отклонений (Хоткл, Yоткл) превышает  $\pm 20''$ , повторите процедуры поверки и юстировки сначала. Если разность выходит за пределы  $\pm 20''$  после 2-3 повторений процедуры юстировки, обратитесь к дилеру фирмы Sokkia.

## 25.4

### Определение коллимационной ошибки

При помощи функции *Коллимация* можно измерить значение коллимационной ошибки вашего инструмента для того, чтобы впоследствии инструмент мог вносить поправку при измерениях углов при одном положении круга. Для определения величины коллимационной ошибки выполнения угловых измерений при обоих положениях вертикального круга.

#### ► ПРОЦЕДУРА

1. **Выведите экран <Коллимация>.**  
Выберите пункт "Константы прибора" в режиме конфигурации, затем выберите пункт "Коллимация" и нажмите клавишу {←}.
2. **Проиндексируйте вертикальный круг.**  
Для индексации вертикального круга поверните зрительную трубу вокруг горизонтальной оси.

Константы прибора  
Комп X 400 Y 400  
Коллимация

Индексация  
Z Индексация  
ГУп 60° 48' 00"

## 25. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

3. **Наводитесь на цель при круге лево.**  
Наводитесь на цель при круге лево, после чего нажмите клавишу **[ДА]**.

Коллимация  
Z 30°00'43"  
ГУп 60°48'00"  
Отсчет при КЛ  
**ДА**

4. **Наводитесь на цель при круге право.**  
Поверните инструмент на 180°. Наведитесь на ту же цель при круге право, после чего нажмите **[ДА]**.

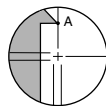
Коллимация  
Коллим: -0°00'15"  
M\_0 ВК: 0°00'10"  
**НЕТ** **ДА**

5. **Установка поправки.**  
Для установки поправки нажмите **[ДА]**.
- Для сброса данных и возврата в экран <Коллимация> нажмите **[НЕТ]**.

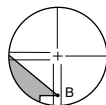
## 25.5 Сетка нитей

### ► ПРОЦЕДУРА Поверка 1: Перпендикулярность сетки нитей горизонтальной оси

1. Тщательно приведите прибор к горизонту.
2. Поместите четко различимую визирную цель (например, край крыши) в точку **A** на вертикальной линии сетки нитей.



3. Используйте винт точной наводки зрительной трубы для перемещения цели в точку **B** на вертикальной линии сетки нитей.



Если цель перемещается параллельно вертикальной линии, юстировка не нужна. Если же она отклоняется от вертикальной линии, предоставьте юстировку специалистам сервис-центра Sokkia.

### ► ПРОЦЕДУРА Поверка 2: Положение линий сетки нитей

1. Установите визирную цель на расстоянии порядка 100 м от тахеометра примерно на одной высоте с инструментом.
2. Тщательно приведите инструмент к горизонту, включите питание и проиндексируйте вертикальный и горизонтальный круги.
3. После вывода экрана режима измерений наведите при круге лево на центр визирной цели и считайте отсчеты по горизонтальному A1 и вертикальному B1 кругам.



Пример: Отсчет по горизонтальному кругу  $A1=18^{\circ} 34' 00''$   
 Отсчет по вертикальному кругу  $B1=90^{\circ} 30' 20''$

4. При круге право наведите на центр визирной цели и считайте отсчеты по горизонтальному A2 и вертикальному B2 кругам.

Пример: Отсчет по горизонтальному кругу  $A2=198^{\circ} 34' 20''$   
 Отсчет по вертикальному кругу  $B2=269^{\circ} 30' 00''$

5. Вычислите  $A1 - A1$  и  $B2 + B2$ .

Если значение  $(A2-A1)$  находится в пределах  $180^{\circ} \pm 40''$ , а значение  $(B2+B1)$  в пределах  $360^{\circ} \pm 40''$ , юстировка не нужна.

Пример:  $A2-A1$  (горизонтальный угол)  
 $=198^{\circ} 34' 20'' - 18^{\circ} 34' 00''$   
 $=180^{\circ} 00' 20''$   
 $B2-B1$  (вертикальный угол)  
 $=269^{\circ} 30' 00'' + 90^{\circ} 30' 20''$   
 $=360^{\circ} 00' 20''$

Если разность остается большей даже после 2-3 повторений, предоставьте юстировку специалистам сервис-центра Sokkia.

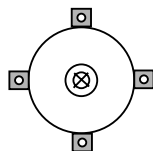
### 25.6 Оптический отвес

#### ► ПРОЦЕДУРА Поверка

---

1. Тщательно приведите инструмент к горизонту и точно отцентрируйте его над точкой стояния с помощью сетки нитей оптического отвеса.
2. Поверните верхнюю часть инструмента на  $180^\circ$  и проверьте положение точки относительно сетки нитей.

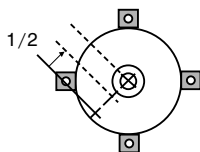
Если точка все еще находится в центре, никакой юстировки не требуется. Если точка сместилась из центра сетки нитей оптического отвеса, необходимо выполнить следующую юстировку.



#### ► ПРОЦЕДУРА Юстировка

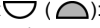
---

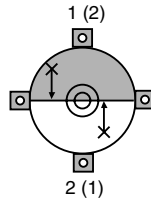
3. Скорректируйте половину отклонения с помощью подъемного винта.



4. Удалите защитную крышку сетки нитей оптического отвеса.

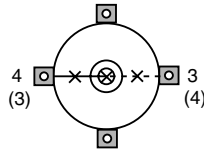
5. Используйте 4 юстировочных винта оптического отвеса для устранения оставшегося отклонения, как показано ниже.

Когда точка появляется в части поля зрения, показанной как : Слегка ослабьте верхний (нижний) юстировочный винт и на такую же величину закрутите нижний (верхний) юстировочный винт, чтобы поместить точку точно в центр оптического отвеса. (Она переместится на линию, показанную на рисунке справа).



Если точка находится на сплошной линии (пунктирной линии):

Слегка ослабьте правый (левый) юстировочный винт и на такую же величину закрутите левый (правый) юстировочный винт, чтобы поместить точку точно в центр оптического отвеса.

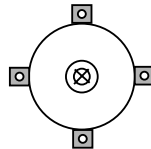


**Внимание**

Будьте особенно аккуратны при затягивании всех юстировочных винтов, и не затягивайте их слишком сильно.

6. Убедитесь, что при вращении инструмента точка стояния остается в центре оптического отвеса.

Если необходимо, выполните юстировку повторно.

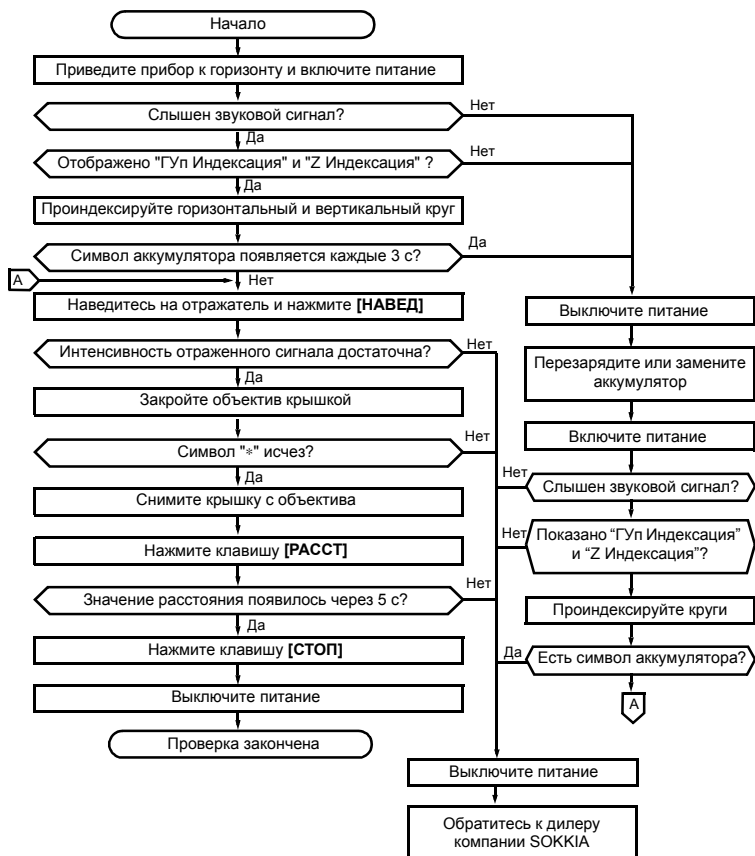


7. Установите на место защитную крышку сетки нитей оптического отвеса.

## 25.7 Блок-схема проверки дальномерной части

Убедитесь, что дальномерная часть тахеометра работает нормально, выполняя действия в соответствии с приведенной ниже блок-схемой. При выполнении этой проверки установите метод измерения расстояния **Fine"r"** (Режим точных многократных измерений) (значение по умолчанию).

### ► ПРОЦЕДУРА Проверка



## 25.8

## Постоянная поправка дальномера

Постоянная поправка дальномера ( $K$ ) при отгрузке инструмента устанавливается равной 0. Хотя она почти никогда не меняется, все же несколько раз в год рекомендуется проверять на фиксированной базовой линии, насколько поправка  $K$  близка к нулю. Также рекомендуется это делать, когда измеренные тахеометром величины начинают заметно отклоняться от ожидаемых. Выполняйте эти проверки следующим образом.

**Внимание**

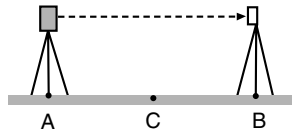
Ошибки при установке инструмента и отражателя, а также при наведении на отражатель будут влиять на величину постоянной поправки дальномера, поэтому выполняйте эти процедуры как можно тщательнее.

Высота инструмента и высота цели должны быть равны. Если приходится работать на неровной поверхности, используйте нивелир с компенсатором для установки оборудования на равной высоте.

## ► ПРОЦЕДУРА Поверка

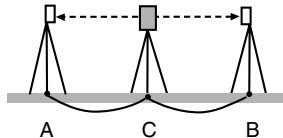
1. **Найдите ровное место, где можно выбрать две точки на расстоянии 100 м друг от друга.**

Установите инструмент над точкой А, а призмный отражатель над точкой В. Установите точку С посередине между точками А и В.



2. **10 раз точно измерьте горизонтальное проложение между точками А и В и вычислите среднее значение.**

3. **Поместите инструмент в точке С (непосредственно между точками А и В) и поставьте призмный отражатель в точке А.**



4. **10 раз точно измерьте горизонтальные проложения СА и СВ и вычислите средние значения каждого расстояния.**

## 25. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

---

5. Вычислите постоянную поправку дальномера К по следующей формуле
- $$K = AB - (CA + CB)$$

6. Повторите действия с 1 по 5 два или три раза.

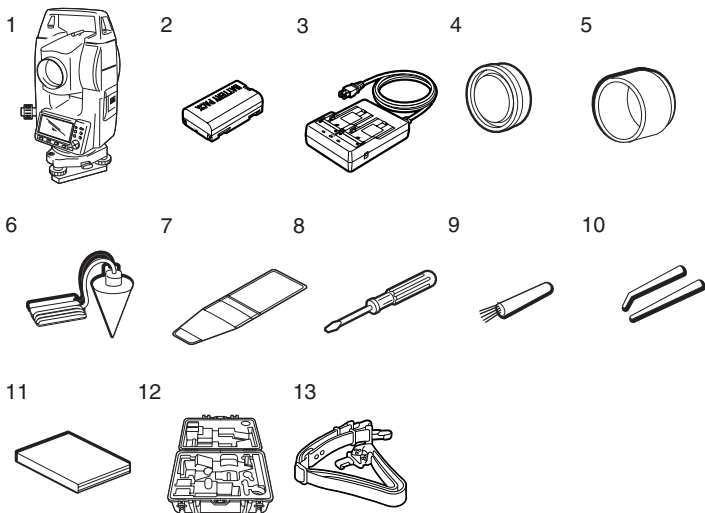
Если хотя бы один раз значение постоянной поправки К попало в диапазон  $\pm 3$  мм, юстировка не нужна. В противном случае обратитесь в сервисный центр Sokkia.



# 26. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

## 26.1 Стандартный комплект поставки

- Пожалуйста, проверьте, что в комплект поставки включены все перечисленные ниже принадлежности.



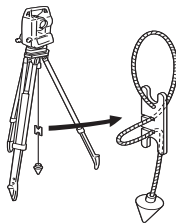
1	Тахеометр .....	1	7	Чехол для инструментов.....	1
2	Аккумулятор (BCD46) (SET500).....	2	8	Отвертка.....	1
	(SET600).....	1	9	Кисточка для линз .....	1
3	Зарядное устройство (CDC61/62).....	1	10	Юстировочные шпильки .....	2
4	Крышка на объектив .....	1	11	Руководство пользователя .....	1
5	Бленда.....	1	12	Переносной ящик (SC181).....	1
6	Отвес .....	1	13	Плечевые ремни .....	1

## 26. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

### ● Отвес

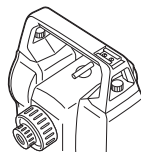
Отвес может использоваться при спокойной погоде для установки и центрирования инструмента.

Для использования отвеса размотайте шнур и пропустите его через вырез для крепления шнура (как показано на рисунке), чтобы отрегулировать его длину, а затем подвесьте отвес на крючок внутри станového винта.



### ● Ручка

Ручка для переноски может быть снята с инструмента. Для ее удаления отвинтите фиксирующие ручку винты.



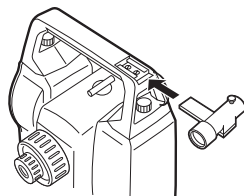
## 26.2

## Дополнительные принадлежности

Ниже перечислены дополнительные принадлежности, которые продаются отдельно от электронного тахеометра.

### ● Буссоль (CP7)

Вдвиньте буссоль в паз для ее установки, ослабьте закрепительный винт, затем поворачивайте инструмент до тех пор, пока стрелка буссоли не установится посередине шкалы. Зрительная труба инструмента (при круге лево) при этом положении стрелки буссоли будет направлена на северный магнитный полюс. После использования зажмите закрепительный винт и выньте буссоль из паза.



### Внимание

Магнитное поле и присутствие металла влияют на работу буссоли, мешая ей точно указывать направление на северный магнитный полюс. Не используйте магнитный азимут, определенный с помощью буссоли, для выполнения точных геодезических работ.

● **Съемный окуляр зрительной трубы (EL6)**

Для SET600

Увеличение: 30X

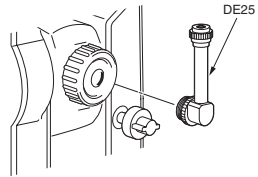
Разрешение: 3"

● **Диагональная насадка на окуляр (DE25)**

Диагональную насадку на окуляр удобно использовать для наблюдений под углом, близким к зениту, или в местах, где пространство вокруг прибора ограничено.

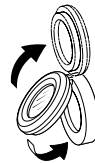
- **Увеличение:** такое же, как у зрительной трубы.

После снятия ручки тахеометра отвинтите закрепительное кольцо и снимите окуляр зрительной трубы. Затем прикрутите на его место диагональную насадку на окуляр.



● **Солнечный фильтр (OF3A)**

Когда наблюдается яркая визирная цель (например, при наблюдении солнца), наденьте на объектив тахеометра солнечный фильтр, чтобы защитить сам инструмент и глаза пользователя. Фильтр может откидываться без снятия.



● **Кабель к принтеру (DOC46)**

При помощи кабеля DOC46 тахеометр может быть подключен к принтеру Centronics, совместимому с протоколом ESC/PTM. Это позволяет осуществлять вывод данных с электронного тахеометра непосредственно на принтер.



● **Кабель для передачи данных**

Кабель используется для подключения электронного тахеометра к компьютеру для передачи данных. С одного конца все типы кабелей оснащены разъемом типа D-sub, а другой конец, в зависимости от типа кабеля, имеет следующий разъем:

- DOC25 Seiko/Epson
- DOC26 IBM
- DOC27 Toshiba J3100
- DOC1 кабель не имеет разъема для подключения к компьютеру.



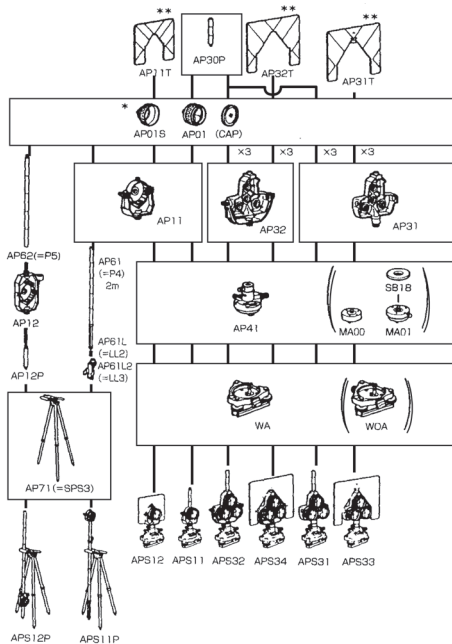
DOC27

## 26.3 Призменные отражатели

- Поскольку все призмные отражатели и принадлежности Sokkia имеют стандартную резьбу, их можно комбинировать в соответствии с потребностями.
- Ниже приведены все специальные принадлежности (продаваемые отдельно).
- Поскольку визирные марки покрыты флуоресцентной краской, то они отражают даже очень малое количество света.

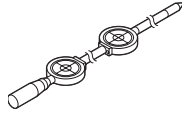
**Внимание**

- При измерении расстояний и углов с использованием призмы с визирной маркой убедитесь, что призма направлена на тахеометр, а тахеометр точно наведен на центр визирной марки.
- Каждая отражающая призма имеет собственное значение константы призмы. При смене призм убедитесь, что это значение изменено.
- При использовании держателя AP31 (или AP32) трехпризменных комплектов для измерения коротких расстояний на одну призму вверните призму AP01 в центральное отверстие трехпризменного держателя.



- **Двойная визирная цель (2RT500)**

Эта визирная система используется для измерений со смещением по двум расстояниям.



**Note**

- Для получения дополнительной информации по отражающим визирным пленкам и отражающим системам обратитесь к дилеру компании SOKKIA.

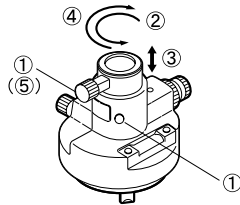
- **Адаптер высоты (AP41)**

Выполните поверку цилиндрического уровня адаптера высоты AP41 в соответствии с методами поверки и юстировки цилиндрического уровня тахеометра.

Выполните поверку оптического отвеса адаптера высоты AP41 в соответствии с методами поверки и юстировки оптического отвеса тахеометра.

Высота адаптера AP41 может быть изменена с помощью двух закрепительных винтов. При работе с тахеометром убедитесь, что в окошке установки высоты адаптера показано значение "236" (мм).

Ослабьте винты (1) и поверните центральную часть адаптера против часовой стрелки (2). Перемещайте ее вверх или вниз (3) до тех пор, пока желаемое значение высоты не появится в окошке установки, затем поверните адаптер по часовой стрелке (4) и зажмите винты (5).



- **Трегер (WA2)**

При использовании трегера для установки отражающих призм выполните поверку круглого уровня в соответствии с методами поверки и юстировки круглого уровня.

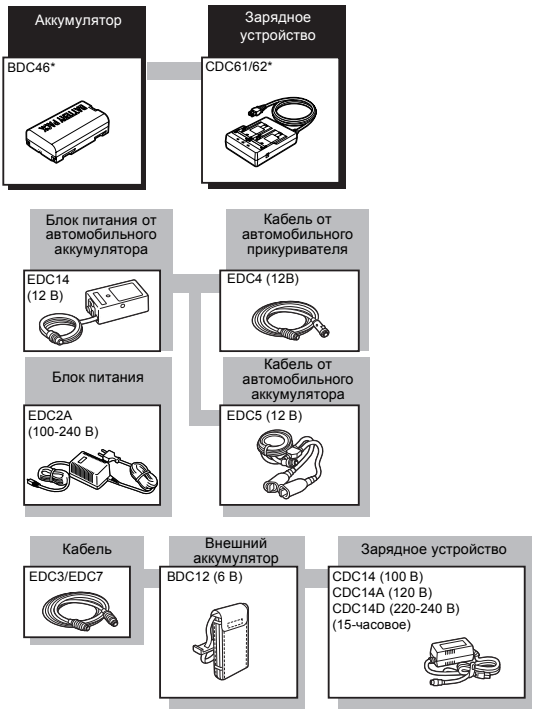
## 26.4 Источники питания

Используйте ваш тахеометр в комбинации с приведенными ниже источниками питания.

**Внимание**

- Перед использованием аккумулятора и зарядного устройства внимательно прочтите руководства по работе с ними.
- Никогда не используйте никакие другие комбинации, кроме указанных ниже. В противном случае тахеометр может быть поврежден.

Аксессуары, помеченные \*, входят в стандартный комплект поставки тахеометра. Другие принадлежности для SET500 продаются отдельно.



### ● **Внешние источники питания**

- При использовании внешнего аккумулятора BDC12 установите в тахеометр аккумулятор BDC46 для сохранения балансировки инструмента.
- Убедитесь, что напряжение в автомобильном прикуривателе составляет 12 В, и что отрицательный контакт заземлен. Используйте прикуриватель при работающем двигателе автомобиля.
- Блок питания EDC14 имеет защитный выключатель. Обычно на выключателе имеется красный индикатор. Если индикатор не виден, необходимо установить выключатель таким образом, чтобы он был виден. При использовании автомобильного аккумулятора выключатель работает в случае несоблюдения полярности.

# 27. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

За исключением тех случаев, когда оговорено иначе, данные технические характеристики относятся ко всем электронным тахеометрам. "SET300" обозначает SET300/SET300S, "SET500" обозначает SET500/SET500S, а "SET600" - SET600/SET600S.

## Зрительная труба

Длина:	170 мм
Диаметр объектива:	45 мм (EDM: 48 мм)
Увеличение:	SET300/500: 30x SET600: 26x
Изображение:	Прямое
Разрешающая способность:	SET300/500: 3" SET600: 3.5"
Угол поля зрения:	1° 30'
Минимальное расстояние фокусирования:	1.0 м
Устройство фокусирования:	Односкоростное
Подсветка сетки нитей:	5 уровней яркости

## Измерения углов

Тип горизонтального и вертикального кругов:	Фотоэлектрическое считывание по кодовым дискам с начальными индексами. Отсчеты берутся по диаметрально противоположным сторонам кодовых дисков.
Угловые единицы:	Градус/Гон/Мил (Выбирается)
Диапазон вывода:	от -3599°59'59" до 3599°59'59"
Наименьшая цена деления отсчетов:	1" (0.2 мГон / 0.005 мила) / 5" (1 мГон / 0.02 мила) (Выбирается)
Точность:	SET300: 3" (1 мГон) ISO/DIS 12857-2 (1997) SET500: 5" (1.5 мГон) ISO/DIS 12857-2 (1997) SET600: 6" (1.9 мГон) ISO/DIS 12857-2 (1997)
Время измерения:	Менее 0.5 с
Автоматический компенсатор:	Включен (Г и В / только В) / Выключен (Выбирается)
Тип:	Жидкостной 2-х осевой датчик наклона
Диапазон компенсации:	±3'
Режим измерений:	
Горизонтальный угол:	Вправо / влево (Выбирается)
Вертикальный угол:	От зенита / От горизонта 0°...360° / От горизонта 0° ± 90° (Выбирается)



### Измерения расстояний

Диапазон измерений:

Отражающие призмы / отражающие визирные пленки SOKKIA (Легкая дымка, видимость до 20 км, переменная облачность, слабое конвекционное движение воздуха)

SET300/500: Отражающая пленка RS90N:

от 3.0 до 70 м

Компактная призма CP01:

от 1.0 до 700 м

Стандартная призма AP x 1:

от 1.0 до 2000 м

Стандартная призма AP x 3:

от 1.0 до 2200 м

SET600: Отражающая пленка RS90N:

от 3.0 до 60 м

Компактная призма CP01:

от 1.0 до 600 м

Стандартная призма AP x 1:

от 1.0 до 1600 м

Стандартная призма AP x 3:

от 1.0 до 1800 м

Наименьшая цена деления отсчетов:

Точное и быстрое измерение: 0,001 м

Слежение: 0.01 м

Максимальное значение наклонного расстояния:

4200 м

Точность:

Точное измерение на призму:

$\pm (3 + 2 \times 10^{-6} \times D)$  мм

Быстрое измерение на призму:

$\pm (5 + 5 \times 10^{-6} \times D)$  мм

Точное измерение на пленку:

$\pm (4 + 3 \times 10^{-6} \times D)$  мм

Быстрое измерение на пленку:

$\pm (5 + 5 \times 10^{-6} \times D)$  мм

(D: измеряемое расстояние в км)

Режим измерений:

Точное измерение (однократное/ многократное/с усреднением) / Быстрое измерение (однократное/многократное) / Слежение (Выбирается)

Время измерения:

Точное измерение:

2,8 с + каждые 1,6 с (2,4 с)

Быстрое измерение:

2,3 с + каждые 0,8 с (1,9 с)

## 27. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

---

	Слежение: 1,8 с + каждые 0,3 с (1,4 с) *( ): При включенном режиме готовности дальномера Инфракрасный светодиод
Источник излучения:	
Управление интенсивностью сигнала:	Автоматическое
Атмосферная поправка:	Диапазон ввода температуры: от -30 до 60° С (с шагом 1° С) Диапазон ввода давления: от 500 до 1400 гПа (с шагом 1 гПа) от 375 до 1.050 мм рт.ст. (с шагом 1 мм рт.ст.) Диапазон ввода ppm : от -499 до 499 ppm (с шагом 1 ppm)
Поправка за константу призмы:	от -99 до 99 мм (с шагом 1 мм)
Поправка за кривизну земли и рефракцию:	Кoeffициент рефракции атмосферы Не применяется / Применяется (K=0.142) / Применяется (K=0.20) (Выбирается)

### Источники питания

Источник питания:	Литиево-ионный аккумулятор BDC46
Индикатор заряда аккумулятора:	4 уровня заряда
Продолжительность работы при 25°С:	Около 5 часов
Время зарядки BDC46:	Около 2 часов (с использованием CDC61/62)
Номинальное напряжение:	7.2 В
Емкость:	1300 мАч
Температура хранения:	от -20 до 35°С
Масса:	около 270 г.

### Общие характеристики

Дисплей:	Жидкокристаллический графический дисплей 192 x 80 точек
SET300/500:	2 жидкокристаллических дисплея с подсветкой (на каждой стороне инструмента)
SET600:	1 жидкокристаллический дисплей с подсветкой

## 27. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочая панель (клавиатура):	15 клавиш (программные клавиши, служебные клавиши, клавиша включения питания, клавиша подсветки)
Автоматическое отключение питания:	Включено (инструмент выключается, если не используется более 30 мин.) / Выключено (Выбирается)
Внутренняя память:	
SET300/500:	512 Кбайт (примерно 4000 точек)
SET600:	256 Кбайт (примерно 2000 точек)
Вывод данных:	Асинхронный последовательный, совместимый с RS232C, совместимый с Centronics (с кабелем DOC46) для принтеров с режимом ESC/P (функция эмуляции)
Цена деления уровней:	Цилиндрический уровень: SET300: 30"/2 мм SET500: 40"/2 мм SET600: 60"/2 мм Круглый уровень: 10"/2 мм
Оптический ответ:	Изображение: прямое Увеличение: 3x Минимальное расстояние фокусирования: 0.3 м
Горизонтальный и вертикальный наводящие винты:	Односкоростные
Рабочая температура:	от -20 до 50° C
Температура хранения:	от -30 до 70° C
Водо- и пылезащищенность:	Согласно стандарта IP66
Высота инструмента:	236 мм от низа трегера 193 мм от верха трегера
Габаритные размеры:	165 (Ш) x 170 (Д) x 341 (В) мм (с ручкой)
Вес:	SET300/500/600: 5.2 кг SET600S: 5.1 кг SET300S/500S: 5.3 кг (с ручкой и аккумулятором)

## 28. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

### Радиочастотные помехи

---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Изменения или модификация прибора без разрешения ведомства, ответственного за распределение радиочастот, могут привести к потере пользователем права на использование данного оборудования.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Это оборудование было проверено и признано отвечающим ограничениям части 15 правил FCC для цифровых устройств класса А. Указанные ограничения разработаны для обеспечения разумной защиты от помех при использовании оборудования в промышленной среде. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, при установке и использовании не в соответствии с инструкцией, может создавать нежелательные помехи радиосвязи. Использование инструмента в жилых зонах может привести к появлению вредных помех, последствия которых пользователю придется устранять за свой счет.

# 29. ПОЯСНЕНИЯ

## 29.1

### Индексация вертикального круга вручную путем измерений при двух кругах

Установка нулевого индекса вертикального круга тахеометра выполняется практически со 100% точностью, но когда требуется получить наивысшую точность угловых измерений, ошибку места нуля вертикального круга можно устранить с помощью метода, описанного ниже.

#### Внимание

Если питание выключено, результат индексации вертикального круга не сохраняется. Выполняйте индексацию каждый раз при включении питания инструмента.

#### ► ПРОЦЕДУРА Индексация вертикального круга вручную

1. Выберите пункт "Усл-я наблюдений" в экране <Конфигурация>. Установите значение параметра *Индекс ВК* на **Вручную**.

2. Перейдите в режим измерений. Значение *ВУ1* выводится под сообщением "Отсчет при КП" (Отсчет при круге лево).

```
Индексация
      Отсчет при КП
Z      ВУ1
ГУп    0° 00' 00"
      [ДА]
```

3. Тщательно приведите инструмент к горизонту.

4. Точно наводите при круге лево на четко различимую цель, расположенную на расстоянии около 30 м в горизонтальном направлении. Нажмите **[ДА]**. Под сообщением "Отсчет при КП" выводится *ВУ2*.

```
Индексация
      Отсчет при КП
Z      ВУ2
ГУп    0° 00' 00"
      [ДА]
```

5. Поверните верхнюю часть инструмента на 180° и точно наводите на ту же цель при круге право.

Нажмите клавишу **[ДА]**. Выводятся отсчеты по вертикальному и горизонтальному кругам.

На этом заканчивается процедура индексации вертикального круга.

## 29.2 Учет атмосферы при высокоточных измерениях

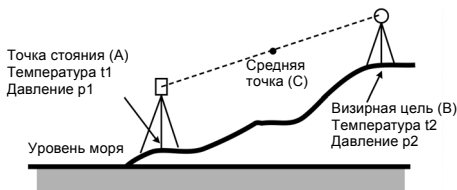
- Потребность в учете влияния атмосферы  
Тахеометр использует для измерения расстояния световой луч, но скорость его распространения в атмосфере зависит от коэффициента преломления воздуха. Коэффициент преломления изменяется в зависимости от значений температуры и давления. При значениях температуры и давления, близким к нормальным условиям:
  - Изменение температуры на  $1^{\circ}\text{C}$  при постоянном давлении приводит к изменению коэффициента на 1 ppm.
  - Изменение давления на 3,6 гПа при постоянной температуре приводит к изменению коэффициента на 1 ppm.
 При выполнении высокоточных измерений необходимо тщательно измерить температуру и давление, чтобы найти значение атмосферной поправки и учесть влияние атмосферы.  
Для измерения значений температуры и давления воздуха Sokkia рекомендует использовать высокоточные приборы.

- Определение средних значений температуры и давления между двумя точками, находящимися в разных атмосферных условиях.  
Чтобы точно определить атмосферную поправку, должны быть взяты средние значения температуры и давления по маршруту распространения луча. Определите температуру и давление следующим образом:  
Равнинная местность: Используйте значения температуры и давления, измеренные в средней точке линии.  
Гористая местность: Используйте значения температуры и давления, вычисленные для промежуточной точки (С).

Если невозможно измерить температуру и давление в средней точке, то для вычисления среднего значения используйте температуру и давление в точках стояния инструмента (А) и цели (В).

Среднее значение температуры:  $(t_1+t_2)/2$

Среднее значение давления:  $(p_1+p_2)/2$



# 30. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящие методические указания (согласованы с ГЦИ СИ РОСТЕСТ-МОСКВА) распространяются на тахеометры электронные, выпускаемые компанией "SOKKIA CO., LTD." (Япония) и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал периодической поверки тахеометров электронных - 1 год.

## 30.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1: Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	30.7.1	Да	Да
2	Опробование	30.7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	30.7.3		
3.1	Определение отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра	30.7.3.1	Да	Да
3.2	Определение коллимационной погрешности, места нуля и их изменений при перефокусировке зрительной трубы	30.7.3.2	Да	Да
3.3	Определение отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	30.7.3.3	Да	Да
3.4	Определение диапазона работы компенсатора	30.7.3.4	Да	Да
3.5	Определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона тахеометра	30.7.3.5	Да	Да
3.6	Определение среднего квадратического отклонения установки линии визирования	30.7.3.6	Да	Да
3.7	Определение смещения визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы	30.7.3.7	Да	Да
3.8	Определение отклонения от параллельности визирной оси зрительной трубы и энергетической оси приемопередающего канала	30.7.3.8	Да	Да
3.9	Определение отклонения визирной оси оптического центра от вертикальной оси вращения тахеометра	30.7.3.9	Да	Да
3.10	Определение значения постоянного слагаемого дальномера	30.7.3.10	Да	Да
3.11	Определение допускаемого СКО измерения наклонных расстояний	30.7.3.11	Да	Да
3.12	Определение допускаемого СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов	30.7.3.12	Да	Да

### 30.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2

**Таблица 2: Средства поверки**

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
30.7.3.1	Электронный уровень, встроенный в тахеометр
30.7.3.2	Визирные цели, находящиеся от тахеометра на расстоянии 1,5 м, 5 м, 10 м и бесконечности
30.7.3.3	Две визирные цели, вертикальный угол между которыми не менее 25°
30.7.3.4	Экзаменатор с ценой деления не более 1" ГОСТ 13012-67
30.7.3.5	Автоколлиматор АК-0,2У ГОСТ 11898-78
30.7.3.6	Автоколлиматор АК-0,2У ГОСТ 11898-78
30.7.3.7	Визирная цель
30.7.3.8	Отражатель из комплекта тахеометра
30.7.3.9	Марка с миллиметровой сеткой
30.7.3.10	Рулетка измерительная 10 м с погрешностью не более $\pm 0,1$ мм, ГОСТ 7502-98, отражатель из комплекта тахеометра.
30.7.3.11	Набор контрольных линий (базисов) с погрешностью не более 1мм/км или светодалномер типа СП-2 ГОСТ 19223-90 с погрешностью не более $\pm 1$ мм/км
30.7.3.12	Коллиматорный стенд, образующий контрольные углы (горизонтальный угол - 60..120° и вертикальный угол - более $\pm 25^\circ$ ) с погрешностью $\pm 1''$

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящих методических указаний.

### 30.3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки тахеометров допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на них, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.



### 30.4 Требования безопасности

При проведении поверки тахеометров меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на тахеометры и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ.

### 30.5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться в лаборатории следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С .....(20±10)
- относительная влажность воздуха, % .....не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) .....84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С/ч..не более 1

Полевые измерения должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и колебаний изображения в зрительной трубе; приборы должны быть защищены от прямых солнечных лучей.

Тахеометр и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах) не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

### 30.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- Тахеометр и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- Тахеометр и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 1ч.

### 30.7 Проведение поверки

#### 30.7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие тахеометра следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики тахеометра;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на тахеометр;
- оптические системы должны иметь чистое и равномерно освещенное поле зрения.

#### 30.7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие тахеометра следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов тахеометра;
- плавность и равномерность движения подвижных частей тахеометра;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность тахеометра с использованием всех функциональных узлов;
- правильность установки установочного круглого уровня и цилиндрического;
- правильность установки сетки нитей зрительной трубы;
- правильность работы встроенных программ.

#### 30.7.3. Определение метрологических характеристик

##### 30.7.3.1 *Определение отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра*

Отклонение вертикальной оси при вращении тахеометра определяют как разность наименьшего и наибольшего наклона вертикальной оси, измеряемого при вращении тахеометра через интервал  $30^\circ$ . Наклон вертикальной оси измеряется с помощью встроенного электронного уровня имеющего возможность цифровой индикации на табло тахеометра. Следует выполнить не менее двух определений отклонения вертикальной оси и среднее арифметическое принять за окончательный результат. Отклонение вертикальной оси при вращении тахеометра должно быть не более  $20''$ .

### 30.7.3.2 *Определение коллимационной погрешности, места нуля и их изменений при перефокусировке зрительной трубы*

Коллимационная погрешность и место нуля тахеометра определяется при наблюдении визирной цели, находящейся в бесконечности и вычисляется в соответствии с руководством по эксплуатации тахеометра. За изменение коллимационной погрешности и места нуля при перефокусировке зрительной трубы тахеометра принимается наибольшая разность коллимационной погрешности и места нуля, определенная при наблюдении визирных целей, находящихся в бесконечности и на расстояниях: 1,5 м, 5 м и 10 м, соответственно. Следует выполнить не менее двух определений коллимационной погрешности, места нуля и их изменения при перефокусировке зрительной трубы и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Значение коллимационной погрешности и места нуля должно быть не более 20", а их изменения при перефокусировке зрительной трубы должно быть не более 5"

### 30.7.3.3 *Определение отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра*

Отклонение от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра определяется наблюдением двух визирных марок, расположенных в одном створе и имеющих вертикальные углы  $\alpha = 0$  и  $\alpha_1$  более 20° (менее -20°) и вычисляется по выражению:

$$i = \frac{C_1 - C \sec \alpha_1}{\tan \alpha_1}$$

где  $C$  и  $C_1$  - коллимационная погрешность наблюдения визирных марок с вертикальными углами  $\alpha$  и  $\alpha_1$ .

Следует выполнить не менее двух определений отклонения оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Отклонение от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра должно быть не более  $\pm 20''$ .

### 30.7.3.4 *Определение диапазона работы компенсатора*

Диапазон работы компенсатора определяется на экзаменаторе и вычисляется как разность углов наклона экзаменатора, при которых компенсатор перестает работать. Диапазон работы компенсатора должен быть не менее  $\pm 3'$ .

### 30.7.3.5 *Определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона тахеометра*

Систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона тахеометра определяется с помощью экзаменатора, автоколлиматора и вычисляется по выражению:

$$\sigma = \frac{b_1 - b_2}{\beta}$$

где

$\sigma$  - систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона оси тахеометра ("1');

$b_1$  - положение горизонтальной нити сетки нитей тахеометра до начала наклона вертикальной оси тахеометра, отсчет по автоколлиматору ("");

$b_2$  - положение горизонтальной нити сетки нитей тахеометра после наклона вертикальной оси тахеометра, отсчет по автоколлиматору ("");

$\beta$  - угол наклона оси тахеометра задаваемый экзаменатором (').

Следует выполнить определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона оси тахеометра при наклоне оси тахеометра вперед, назад, вправо и влево от среднего положения и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона тахеометра должна быть не более  $\pm 2''$ .

### 30.7.3.6 *Определение среднего квадратического отклонения установки линии визирования*

Среднее квадратическое отклонение установки линии визирования определяется с помощью автоколлиматора. Следует выполнить не менее пяти серий измерений положения сетки нитей тахеометра (горизонтальной и вертикальной нитей), каждая из которых состоит из пяти отсчетов по автоколлиматору, выполненных после последовательных наклонов тахеометра подъемными винтами трегера вперед, назад, вправо и влево.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) установки линии визирования в вертикальной и горизонтальной плоскостях вычисляется по формуле:

$$m_{v_{Г(В)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_{Г(В)}^2}{4}}$$

где

$m_{v_{Г(В)}}$  - среднее квадратическое отклонение установки линии визирования в вертикальной (горизонтальной) плоскости;

$v_{1Г(В)}$  - отклонение результатов измерений установки линии визирования в вертикальной (горизонтальной) плоскости от их среднего арифметического значения после последовательных наклонов тахеометра подъемными винтами трегера вперед, назад, вправо и влево.

За окончательный результат следует принять среднее арифметическое значение, полученное из всех серий наблюдений. СКО установки линии визирования должно быть не более  $\pm 1''$ .

### ***30.7.3.7 Определение смещения визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы***

Смещение визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы определяется как наибольшая разность угловых отсчетов, в вертикальной и горизонтальной плоскостях, при многократном, не менее 10 раз, наблюдении визирной цели, осуществляя фокусировку зрительной трубы вращением кремальеры, по ходу и против хода часовой стрелки, соответственно. Смещение визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы должно быть не более  $\pm 2''$ .

### ***30.7.3.8 Определение отклонения от параллельности визирной оси зрительной трубы и энергетической оси приемопередающего канала***

Отклонение от параллельности визирной оси зрительной трубы и энергетической оси приемопередающего канала в вертикальной и горизонтальной плоскостях определяют с помощью отражателя из комплекта тахеометра, установленного на расстоянии порядка 150 м, и вычисляют как наибольшую разность угловых отсчетов, полученных при наведении сперва на геометрический центр отражателя, а затем по максимальному уровню отраженного сигнала. Следует выполнить не менее двух определений отклонения от параллельности визирной оси зрительной трубы и энергетической оси приемопередающего канала, и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Отклонение от параллельности визирной оси зрительной трубы и энергетической оси приемопередающего канала должно быть не более  $\pm 8''$ .

### ***30.7.3.9 Определение отклонения визирной оси оптического центра от вертикальной оси вращения тахеометра***

Отклонение визирной оси оптического центра от вертикальной оси вращения тахеометра определяется с помощью марки с миллиметровой сеткой, установленной под оптическим центриром на расстоянии 1,5 м, и вычисляется как разность двух отсчетов, полученных по марке (проекция сетки нитей оптического центра на марку) при установке алидады тахеометра через  $180^\circ$ . Отклонение визирной оси оптического центра от вертикальной оси вращения тахеометра должно быть не более  $\pm 0,5$  мм.

### 30.7.3.10 *Определение значения постоянного слагаемого дальномера*

Значение постоянного слагаемого дальномера определяется с помощью рулетки измерительной. Следует растянуть рулетку, над нулевым штрихом установить штатив с тахеометром, и установив штатив с отражателем на отметку 3..10 м измерить это расстояние тахеометром. Разность между показанием тахеометра и измеряемым отрезком по рулетке принимается за значение постоянного слагаемого дальномера. Значение постоянного слагаемого дальномера должно быть в диапазоне  $0 \pm 3$  мм.

### 30.7.3.11 *Определение допускаемого СКО измерения наклонных расстояний*

Допускаемое СКО измерения наклонных расстояний определяется путем многократного, не менее 10 раз, измерения, не менее 3 контрольных (эталонных) линий, действительные длины которых равномерно расположены в диапазоне измерения расстояния тахеометра. Среднее квадратическое отклонение (каждой линии) вычисляется по формуле:

$$m_{S_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (S_{0j} - S_{ij})^2}{n_j}}$$

где

$m_{S_j}$  - среднее квадратическое отклонение измерения j-й линии;

$S_{0j}$  - эталонное (действительное) значение j-й линии;

$S_{ij}$  - измеренное значение j-й линии i-м приемом;

$n_j$  - число приемов измерений j-й линии.

Допускаемое СКО измерения наклонных расстояний должно быть не более  $\pm(3\text{мм}+2\text{мм/км})$ .

### 30.7.3.12 *Определение допускаемого СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов*

Допускаемое СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов определяется на коллиматорном (автоколлиматорном) стенде путем многократного измерения горизонтального угла ( $90 \pm 30^\circ$ ) и вертикального угла (более  $\pm 25^\circ$ ) не менее шестью приемами. Среднее квадратическое отклонение измерения горизонтального и вертикального угла вычисляется по формуле:

$$m_{v_{r(B)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_{i_{r(B)}}^2}{n-1}}$$

где

$m_{V_{Г(В)}}$  - среднее квадратическое отклонение измерения горизонтального (вертикального) угла;

$V_{i_{Г(В)}}$  - отклонение результатов измерений горизонтального (вертикального) угла от их среднего арифметического значения;

$n$  - число приемов.

Допускаемое СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов должно соответствовать значениям, приведенным в эксплуатационной документации для данной модели тахеометра.

## **30.8**

### **Оформление результатов поверки**

Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде свободной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

При положительных результатах поверки (тахеометр удовлетворяет требованиям настоящих методических указаний), тахеометр признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

При отрицательных результатах поверки (тахеометр не удовлетворяет требованиям настоящих методических указаний), тахеометр признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.





**SOKKIA CO., LTD.,**

ISO9001 CERTIFIED (JQA-0557)

HTTP://WWW.SOKKIA.CO.JP/ENGLISH

20-28, ASAHICHO 3-CHOME, MACHIDA, TOKYO, 194-0023 JAPAN

INTERNATIONAL DEPT. PHONE +81-427-29-1848, FAX +81-427-29-1930

**SOKKIA CORPORATION** 9111 Barton, P.O. Box 2934, Overland Park, Kansas, 66201

**U.S.A.**, Phone +1-913-492-4900 Fax +1-913-492-0188

**SOKKIA CENTRAL & SOUTH AMERICA CORPORATION** 1200 N.W. 78<sup>th</sup> Avenue, Suite 109 Miami, Florida, 33126 **U.S.A.**, Phone +1-305-599-4701 Fax +1-305-599-4703

**SOKKIA CORPORATION (CANADA)** 1050 Stacey Court, Mississauga, Ontario, L4W 2X8 **Canada**, Phone +1-905-238-5810 Fax +1-905-238-9383

**AGL CORPORATION** 2202 Redmond Road, P.O. Box 189, Jacksonville, Arkansas, 72078 **U.S.A.**, Phone +1-501-982-4433 Fax +1-501-982-0880

**SOKKIA PTY. LTD.** Rydalmere Metro Centre, Unit 29, 38-46 South St., Rydalmere, NSW, 2116 **Australia**, Phone +61-2-9638-0055 Fax +61-2-9638-3933

**SOKKIA WESTERN AUSTRALIA PTY. LTD. (Perth)** Unit 2/4 Powell St., Osborn Park, WA, 6117 **Australia**, Phone +61-8-9201-0133 Fax +61-8-9201-0205

**SOKKIA NEW ZEALAND** 20 Constellation Drive, C.P.O. Box 4464, Mairangi Bay, Auckland, 10 Auckland, **New Zealand**, Phone +64-9-479-3064 Fax +64-9-479-3066

**SOKKIA B.V.** Businesspark De Vaart, Damsluisweg 1, 1332 EA Almere, P.O. Box 1292, 1300 BG Almere, **The Netherlands**, Phone +31-36-53.22.880 Fax +31-36-53.26.241

**SOKKIA LTD.** Datum House, Electra Way, Crewe Business Park, Crewe, Cheshire, CW1 62T **United Kingdom**, Phone +44-1270-25.05.25 Fax +44-1270-25.05.33

**SOKKIA B.V. Niederlassung Deutschland** An der Wachsfabrik 25, 50996 Köln (Rodenkirchen), **Germany**, Phone +49-2236-39.27.60 Fax +49-2236-6.26.75

**BLINKEN A.S.** Postboks 122, Østkilen 4, N-1620 Gressvik, **Norway**, Phone +47-69-32.90.11 Fax +47-69-32.61.21

**SOKKIA spol. s.r.o.** Škroupovo náměstí 1255/9 130 00 Praha 3 **Czech Republic**, Phone +42-1-26273715 Fax +42-1-26273895

**SOKKIA S.A.**, Rue Copernic, 38670 Chasse-Sur-Rhône, France, Tel.: 04-72.49.26.40, Fax: 04-72.49.26.46

**SOKKIA S.R.L.** Via Alserio 22, 20159 Milano, **Italy**, Phone +39-2-66.803.803 Fax +39-2-66.803.804

**SOKKIA N.V./S.A.** Sphere Businesspark, Doornveld 1-1A, B-1731 Zellik (Brussels), **Belgium**, Phone +32-2-466.82.30 Fax +32-2-466.83.00

**SOKKIA KFT.** Leleszgyar U. 17.3.em, 7622 Pecs, **Hungary**, Phone +36-72-324.636 Fax +36-72-324.636

**SOKKIA KOREA CO.,LTD.** Rm. 401, Kwan Seo Bldg, 561-20 Sinsa-dong, Kangnam-ku, Seoul, **Republic of Korea**, Phone +82-2-514-0491 Fax +82-2-514-0495

**SOKKIA SINGAPORE PTE. LTD.** 401 Commonwealth Drive, #06-01 Haw Par Technocentre, 149598 **Singapore**, Phone +65-479-3966 Fax +65-479-4966

**SOKKIA (M) SDN. BHD.** No.88 Jalan SS 24/2 Taman Megah, 47301 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, **Malaysia**, Phone +60-3-7052197 Fax +60-3-7054069

**SOKKIA HONG KONG CO.,LTD.** Rm. 1416 Shatin Galleria, 18-24 Shan Mei Street, Fo Tan New Territories, **Hong Kong**, Phone +852-2-6910280 Fax +852-2-6930543

**SOKKIA PAKISTAN (PVT) LTD.** MUGHALIYA Centre, Allama Rashid Turabi Rd., Blk "N" North Nazimabad, Karachi 74700 **Pakistan**, Phone +92-21-6644824 Fax +92-21-6645445

**SOKKIA GULF** P.O. Box 4801, Dubai, **U.A.E.**, Phone +971-4-690965 Fax +971-4-694487

**SOKKIA RSA PTY. LTD.** P.O. Box 7998, Hennopsmeer, 0046 **Republic of South Africa**, Phone +27-12-663-7999 Fax +27-12-663-4039

**SOKKIA CO.,LTD. SHANGHAI REP. Office** 4F Bldg. No.1, 1299 Xinjingqiao Road, Pudong Jinqiao Export Processing Zone, Shanghai, 201206 **People's Republic of China**, Phone +86-21-58345644 Fax +86-21-58348092

**SOKKIA CO., LTD.**, ISO9001 certified (JQA-0557), <http://www.sokkia.co.jp/english>  
20-28, Asahicho 3-Chome, Machida, Tokyo, 194-0023 **Japan**  
International dept. Phone +81-427-29-1848, Fax +81-427-29-1930

**SOKKIA B.V.**, European head office, Businesspark De Vaart, Damsluisweg 1,  
1332 EA Almere, P.O. Box 1292, 1300 BG Almere, **The Netherlands**  
Phone +31 36 532 2880, Fax +31 36 532 6241, <http://www.sokkia.nl>

**SOKKIA B.V., Московское Представительство**, Российская Федерация, 107082  
Москва, ул. Фридриха Энгельса, д. 75.  
Телефон (095) 764-7919, Факс (095) 926-8918, E-mail [sokkia@online.ru](mailto:sokkia@online.ru)