

Тахеометр Trimble® S3

Руководство пользователя

Офис корпорации

Trimble Navigation Limited
645 North Mary Avenue
PO Box 3642
Sunnyvale, CA 94085
USA

www.trimble.com

Контактная информация

Trimble Navigation Limited
Engineering and Construction Division
5475 Kellenburger Road
Dayton, Ohio 45424-1099
USA

800-538-7800 (бесплатный звонок в США)

Тел.: +1-937-245-5600

Факс: +1-937-233-9004

www.trimble.com

Авторское право и товарные знаки

© 2009-2010, Trimble Navigation Limited. Все права защищены.

Autolock, TSC2, Tracklight, Trimble и логотип Globe & Triangle являются товарными знаками Trimble Navigation Limited, зарегистрированными в агентстве по патентам и товарным знакам в США и других странах. Microsoft, Windows и ActiveSync являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Microsoft в США и (или) других странах. Magdrive является товарным знаком.

Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Данное устройство защищено следующими патентами: CH 465584, CH 466800, CH 885399, DE 69005105, DE 69005106, DE 69706653.3, EPO 465584, EPO 466800, EPO 885399, J 2846950, J 3039801, SE 0203830-5, SE 524329, SE 524655, SE 8901219-9, SE 8901221-5, US 5229828, US 5313409, US 6115112, US 7307710, DE 60319016.2, JP 4268135, US 7382444, US 7441340, US 7589313 и D 526588. Патентные заявки.

Информация о выпуске

Это выпуск руководства пользователя тахеометра Trimble S3 версии 2.0 от января 2010 г., артикул 57027010. Руководство относится к тахеометру Trimble S3.

Приведенными ниже ограниченными гарантиями обеспечиваются определенные юридические права. Возможно существование прав, различающихся в разных странах (юрисдикциях).

Информация о гарантии на продукт

Для получения информации о применимой к продукту гарантии см. гарантийный талон, поставляемый с продуктом, или обратитесь к поставщику продукции Trimble.

Регистрация

Для получения информации об обновлениях и новых продуктах обратитесь к местному поставщику продукции или посетите веб-сайт www.trimble.com/register. После регистрации можно выбрать необходимые информационные бюллетени, информацию об обновлениях и новых продуктах.

Уведомления

Австралия и Новая Зеландия

Данный продукт соответствует нормативным требованиям Австралийского департамента связи (ACA) EMC, тем самым соответствуя требованиям знака C-Tick для торговли в пределах Австралии и Новой Зеландии.

Канада

Данное цифровое устройство класса В соответствует канадским требованиям ICES-003

Данное цифровое устройство не превышает пределов излучения радиопомех от цифровых устройств, установленных для устройств класса В положениями по радиопомехам министерства связи Канады.

Le présent appareil numérique n'émet pas de bruits radioélectriques dépassant les limites applicables aux appareils numériques de Classe B prescrites dans le règlement sur le brouillage radioélectrique édicté par le Ministère des Communications du Canada.

Данное изделие предназначено для работы с антенной с максимальным усилением 2,0 дБi. Использование антенн с большим усилением строго запрещено положениями Министерства промышленности Канады. Требуемое сопротивление антенны составляет 50 Ом. Для снижения возможных радиопомех, создаваемых для других пользователей, следует выбирать тип и усиление антенны таким образом, чтобы эквивалентная изотропно-излучаемая мощность (EIRP) не превышала уровень, необходимый для успешного обмена данными. На эксплуатацию устройства распространяются два следующих условия: (1) данное устройство не должно вызывать помех и (2) данное устройство должно принимать любые помехи, включая помехи, которые могут привести к нарушению работы устройства.

Боковая крышка радиомодема с частотой 2,4 ГГц, артикул: 58123010, содержит радиомодуль с IC: 4492A-2410G

Европа

Данное изделие проверено и признано соответствующим ограничениям на цифровые устройства Класса В, согласно Директиве Европейского Союза 2004/108/ЕС по ЭМС, и, таким образом, удовлетворяет требованиям знака CE для торговли в пределах Европейской экономической зоны (ЕЕА). Данные требования разработаны для обеспечения приемлемой защиты от вредных помех при эксплуатации оборудования в жилых и производственных помещениях.



N 324



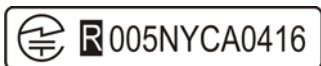
Для получения инструкций и более подробной информации по переработке продукта посетите веб-сайт www.trimble.com/ev.shtml.

Переработка в Европе. Для получения информации о переработке отходов электрического и электронного оборудования и продуктов Trimble, работающих от электросети (WEEE) следует обратиться по тел.: +31 497 53 24 30 и спросить «партнера по WEEE». Или отправить письменный запрос на инструкции по переработке по адресу: Trimble Europe BV
c/o Menlo Worldwide Logistics
Meerheide 45
5521 DZ Eersel, NL



Япония

Боковая крышка радиомодема с частотой 2,4 ГГц, артикул: 58123010, содержит радиомодуль с сертификатом №: 005NYCA0416



США

Заявление об устройствах класса В. Уведомление для пользователей. Данный прибор проверен и признан соответствующим ограничениям на цифровые устройства Класса В, согласно Части 15 правил FCC. Эти ограничения разработаны для обеспечения приемлемой защиты от недопустимых помех при установке в жилых помещениях. Данный прибор генерирует, использует и излучает радиочастотную энергию и при установке и эксплуатации с нарушением инструкций может создавать помехи для радиосвязи. Однако нельзя гарантировать, что в отдельных случаях при правильной установке не возникнет помех. Если данный прибор стал причиной помех для приема радио- или телевизионных сигналов, что можно определить путем включения и выключения прибора, пользователю следует устранить помехи одним из перечисленных ниже способов.

- Изменить ориентацию или местоположение приемной антенны.
- Увеличить расстояние между прибором и приемником.
- Подключить прибор к розетке в цепи, отличной от той, к которой подключен приемник.
- Обратиться за помощью к продавцу прибора или опытному специалисту по теле- и радиотехнике.

Изменения и модификации, явно не утвержденные производителем или держателем патента на данное оборудование, могут привести к аннулированию права на эксплуатацию оборудования в соответствии с правилами Федеральной комиссии по связи правительства США. Используемую с данным передатчиком антенну необходимо устанавливать на расстоянии не менее 20 см от людей, а также запрещается ее совместное размещение и работа с другой антенной или передатчиком.

Боковая крышка радиомодема с частотой 2,4 ГГц, артикул: 58010001, содержит радиомодуль с идентификатором FCC: HSW- 2410G

Боковая крышка радиомодема с частотой 2,4 ГГц, артикул: 58123010, содержит радиомодуль с сертификатом №:

FCC ID: HSW - 2410G

**THIS DEVICE COMPLIES WITH PART 15
OF THE FCC RULES
OPERATION IS SUBJECT TO THE FOLLOWING
TWO CONDITIONS:
(1) THIS DEVICE MAY NOT CAUSE HARMFUL
INTERFERENCE. AND
(2) THIS DEVICE MUST ACCEPT ANY
INTERFERENCE RECEIVED, INCLUDING
INTERFERENCE THAT MAY CAUSE
UNDESIRED OPERATION**

Тайвань

Боковая крышка радиомодема с частотой 2,4 ГГц, артикул: 58123010, содержит радиомодуль с сертификатом №:

CCAB09LP4320T5

Требования к переработке батарей

Данное изделие содержит съемную литиево-ионную батарею. В соответствии с тайваньскими нормативными требованиями использованные батареи необходимо перерабатывать.



Важная информация

Безопасность при работе с лазерными устройствами

Перед началом эксплуатации тахеометра Trimble S3 тщательно изучите данное руководство пользователя, а также убедитесь в соблюдении всех требований к оборудованию и технике безопасности на рабочем месте.

Данное оборудование проверено и признано соответствующим требованиям IEC 60825-1:2007, 21 CFR 1040.10 и 1040.11, за исключением отклонений в соответствии с Уведомлением о лазере № 50 от 24 июня 2007 г.



Предупреждение. Использование средств управления или выполнение действий, отличных от описанных в настоящем документе, может стать причиной опасного воздействия диода или лазерного излучения. Руководствуйтесь здравым смыслом и соблюдайте осторожность, аналогично обращению с источниками яркого света, например, солнечным светом, электродуговой сваркой и лампами накаливания. НЕ смотрите в апертуру лазера при включенном лазере. Для получения более подробной информации о безопасном использовании лазеров см. стандарт IEC 60825-1:2007.

Запросы

По всем вопросам относительно безопасности лазера обращайтесь по адресу:

Trimble Navigation Limited

5475 Kellenburger Road

Dayton, OH USA 45424-1099

Руководителю службы безопасности лазеров, отдел контроля качества

Тел.: (937) 233-8921 доб. 824 или (800) 538-7800

Факс: (937) 233-9661

Taxeометр Trimble S3 Servo

Тахеометр Trimble S3 Servo является УСТРОЙСТВОМ С ЛАЗЕРОМ КЛАССА 3R.



В тахеометре Trimble S3 Servo имеются источники видимого лазерного излучения.

Лазерный диод для измерения расстояния в безотражательном режиме DR и функции лазерного указателя работает на длине волны 660 нм (видимый свет), с расходимостью луча 0,4 x 0,4 мрад и выходной мощностью <5 мВт, и с излучением соосно с визирной осью зрительной трубы. В данном режиме инструмент работает как устройство с ЛАЗЕРОМ КЛАССА 3R.

Лазерный диод для измерения расстояния в отражательном режиме работает на длине волны 660 нм (видимый свет), с расходимостью луча 0,4 x 0,4 мрад и выходной мощностью <0,017 мВт, и с излучением соосно с визирной осью зрительной трубы. В данном режиме инструмент работает как устройство с ЛАЗЕРОМ КЛАССА 1.

Taxeометр Trimble S3 Autolock/Robotic

Тахеометр Trimble S3 Autolock[®]/Robotic является ЛАЗЕРНЫМ ПРИБОРОМ КЛАССА 3R.



В тахеометре Trimble S3 Autolock/Robotic имеются источники видимого и невидимого лазерного излучения.

Лазерный диод для измерения расстояния в безотражательном режиме DR и функции лазерного указателя работает на длине волны 660 нм (видимый свет), с расходимостью луча 0,4 x 0,4 мрад и выходной мощностью <5 мВт, и с излучением соосно с визирной осью зрительной трубы. В данном режиме инструмент работает как устройство с ЛАЗЕРОМ КЛАССА 3R

Лазерный диод для измерения расстояния в отражательном режиме работает на длине волны 660 нм (видимый свет), с расходимостью луча 0,4 x 0,4 мрад и выходной мощностью <0,017 мВт, и с излучением соосно с визирной осью зрительной трубы. В данном режиме инструмент работает как устройство с ЛАЗЕРОМ КЛАССА 1.

Лазерный диод Autolock работает на длине волны 785 нм (инфракрасный, невидимый свет), с расходимостью луча 38,5 мрад и выходной мощностью <0,35 мВт, и с излучением соосно с визирной осью зрительной трубы. В данном режиме инструмент работает как устройство с ЛАЗЕРОМ КЛАССА 1.

Техника безопасности при работе с батареями



Предупреждение. Не повреждайте аккумуляторную литиево-ионную батарею. Поврежденная батарея может вызвать взрыв или пожар и привести к травме и (или) материальному ущербу. Для предотвращения травм и повреждений соблюдайте приведенные ниже меры.

- Не используйте и не заряжайте батарею с признаками повреждения. К признакам повреждения могут относиться обесцвечивание, деформация или утечка электролита батареи.
 - Не помещайте батарею в огонь, не подвергайте ее воздействию высокой температуры и прямых солнечных лучей.
 - Не погружайте батарею в воду.
 - Не используйте и не храните батарею в автомобиле в жаркую погоду.
 - Не роняйте и не пробивайте батарею.
 - Не вскрывайте батарею и не замыкайте ее контакты.
-



Предупреждение. Не дотрагивайтесь до аккумуляторной литиево-ионной батареи с признаками протечки. Внутри батареи находится едкая жидкость, контакт с которой может причинить травму и (или) материальный ущерб. Для предотвращения травм и повреждений соблюдайте приведенные ниже меры.

- При протекании батареи избегайте контакта с электролитом батареи.
 - Если электролит из батареи попал в глаза, немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
 - При попадании электролита из батареи на кожу или одежду немедленно смойте его чистой водой.
-



Предупреждение. Заряжайте и используйте аккумуляторную литиево-ионную батарею только в соответствии с инструкциями. Зарядка и использование батареи с неразрешенным оборудованием может вызвать взрыв или пожар и привести к травме и (или) ущербу имуществу. Для предотвращения травм и повреждений соблюдайте приведенные ниже меры.

- Не используйте и не заряжайте батарею с признаками повреждения или протечки.
 - Заряжайте литиево-ионную батарею только в предназначенных для этого устройствах Trimble. Соблюдайте все инструкции, поставляемые вместе с зарядным устройством.
 - При перегреве или появлении дыма следует прекратить зарядку батареи.
 - Используйте батарею только с указанными для использования приборами Trimble.
 - Используйте батарею только по прямому назначению и в соответствии с документацией устройства.
-

Информация об охране окружающей среды

УВЕДОМЛЕНИЕ ДЛЯ КЛИЕНТОВ TRIMBLE ИЗ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Компания Trimble представляет новую программу по переработке для клиентов из Европейского Союза. Компания Trimble осознает важность сокращения воздействия своих изделий на окружающую среду. Компания стремится удовлетворить ваши потребности не только при покупке и использовании наших продуктов, но и при их утилизации. Вот почему Trimble активно добивается и продолжит добиваться расширенного использования материалов, безопасных для окружающей среды во всех своей продукции, и учредила удобную и безопасную для окружающей среды программу по переработке.

Как только компания Trimble сможет предоставить дополнительные мощности по переработке, на нашей веб-странице с инструкциями по переработке будет размещена информация об их местоположении, а также контактная информация.

Для получения инструкций и более подробной информации по переработке продукции посетите веб-сайт:

www.trimble.com/environment/summary.html

Переработка в Европе.

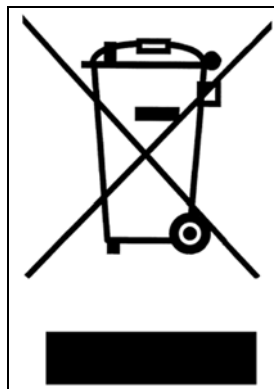
Для переработки продуктов Trimble WEEE

Позвоните по тел.: +31 497 53 2430 и обратитесь к «партнеру по WEEE»

или

отправьте письменный запрос на инструкции по переработке по адресу:

Trimble Europe BV
c/o Menlo Worldwide Logistics
Meerheide 45
5521 DZ Eersel, NL



Заявление о соответствии стандартам

Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock



P/N 57007021

Declaration of Conformity (DoC)



Issuer's name: Trimble AB
P.O. Box 64
SE-182 11 Danderyd
Sweden

Object of declaration: Trimble® S3 Total Station

Type/Model	Part Number
S3 X* DR	58410019
S3 X* DR	58410020

X = Code of accuracy

The object of declaration described above fulfils the requirements of the Low Voltage Directive 2006/95/EC (LVD) and is in conformity with the essential requirements of the EMC Directive 2004/108/EC (EMCD) based on the following European harmonised standards:

LVD: IEC/EN 60825-1:2007 (Safety of laser products)

EMCD: EN 61326-1:2006 (EMC for electrical equipment for measurement, control & laboratory use)
Emission: Group 1 / Class B ISM equipment.
Immunity: Requirements for equipment intended for use in industrial locations.

Signed for and on behalf of: Trimble AB

Date: December 3, 2009

Name and function: Peter Fredriksson, Director of Engineering

Signature:

Trimble AB
Box 64, Rinkabyvägen 17
SE-182 11 Danderyd, Sweden

Telephone No: +46 8 622 1000
Telefax: +46 8 753 3404
www.trimble.com

Org No: 556550-9782
VAT No: SE356550978201

Taxeometer Trimble S3 Robotic



Supplier's Declaration of Conformity

Number of SDoC: 57 003 021

Issuer's name: Trimble AB
P.O. Box 64
SE-182 11 Danderyd
Sweden

Object of declaration: Trimble® S3 Total Station

Type/Model *Part Number*
S3 X" DR 58410021

X = Code of accuracy

The object of declaration described above is in conformity with the essential requirements of the EMC Directive 2004/108/EC, Low Voltage Directive 2006/95/EC and R&TTE Directive 1999/5/EC based on the following EU Harmonised standards:

EMCD: EN 61326-1:2006 with requirements according to table 2.
Group 1 / Class B ISM equipment.

LVD: IEC/EN 60825-1:2007
IEC/EN 61010-1:2001

R&TTED: EN 50371:2002
EN 301489-17 V1.3.2 (2008-04)
EN 301489-1 V1.8.1 (2008-04)
EN 300328 V1.7.1 (2006-10)

Signed for and on behalf of: Trimble AB

Date: September 4, 2009

Name and function: Peter Fredriksson, Director of Engineering

Signature:

Trimble AB
Box 64, Rinkabyvägen 17
SE-182 11 Danderyd, Sweden

Telephone No: +46 8 622 1000
Telefax: +46 8 753 2464
www.trimble.com

Org.No: 556550-9782
VAT No: SE556550978201

Содержание

	Информация об охране окружающей среды	ix
1	Введение	
	Приветствие	2
	Соответствующая информация	2
	Техническая поддержка	2
	Ваши замечания	2
	Регистрация	2
2	Проверка, уход и обслуживание	
	Проверка контейнера	4
	Футляр тахеометра Trimble S3	4
	Уход и обслуживание	6
	Очистка	7
	Удаление влаги	7
	Транспортировка тахеометра Trimble S3	7
	Обслуживание	7
3	Начало работы	
	Информация о лазере и светодиоде	10
	Тахеометр Trimble S3	10
	Описание тахеометра Trimble S3	13
	Тахеометр Trimble S3 Robotic	13
	Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock	15
	Панель управления тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock	17
	Батарея	20
	Батарея: информация о технике безопасности и охране окружающей среды	20
	Зарядка литиево-ионной батареи	21
	Установка внутренней батареи	22
	Адаптер Trimble для нескольких батарей	23
	Подключение адаптера Trimble для нескольких батарей	24
	Включение и выключение инструмента	25
	Тахеометр Trimble S3 Robotic	25
	Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock	25
4	Установка	
	Установка	30
	Устойчивость установки	30
	Стабильность измерений	31
	Лазерный указатель	32
	Проверка лазерного указателя	32
	Юстировка лазерного указателя	34

Измерение высоты инструмента	38
Подключение контроллера TSC2	40
Подключение посредством кабеля	40
Подключение в режиме Robotic	41
Подключение USB-накопителя	42
Контрольный список перед началом измерений	43
5 Технология тахеометра Trimble S3	
Технология угловых измерений	46
Коррекция неточного нивелирования	46
Коррекция коллимационных ошибок	46
Коррекция наклона горизонтальной оси вращения	48
Усреднение измерений для сокращения ошибок визирования	49
Технология измерения расстояний	49
DR	49
Расходимость луча	50
Система слежения	53
Наведение	54
Проверка наведения	54
Радиомодем	55
Встроенный радиомодем	55
Створоруказатель Tracklight	55
Сервотехнология	57
Сервопривод позиционирования	58
Сервопривод фокусировки	59
Управление питанием	60
Тахеометр Trimble S3 Robotic	60
Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock	60
Источник питания	62
Внутренний источник питания	62
Внешний источник питания	64
Зарядка батареи	65
Сообщение о низком уровне заряда батареи	65
Внешняя связь	66
Порт связи (COM)	66
Разъем USB	66
Съемная ручка	66
6 Принадлежности и аксессуары	
Стандартная вежа Trimble	70
Цель для полигонометрии	71
Футляр принадлежностей комплекта цели для полигонометрии №1	71
Футляр принадлежностей комплекта цели для полигонометрии №2	73
Измерение высоты цели	74
Крепление футляра для принадлежностей к футляру тахеометра Trimble S3	76

Введение

Данная глава содержит следующие разделы

- Приветствие
- Соответствующая информация
- Техническая поддержка
- Ваши замечания
- Регистрация

Приветствие

Представляем руководство пользователя тахеометра Trimble S3. В данном руководстве приводятся инструкции по настройке и эксплуатации тахеометра Trimble S3. Даже если вы ранее использовали оптический тахеометр, Trimble рекомендует уделить некоторое время чтению данного руководства и ознакомлению со специальными функциями данного продукта.

В настоящем руководстве пользователя название тахеометр Trimble S3 относится ко все трем выпускаемым моделям. Когда в описании потребуется различать модели, они будут называться тахеометром Trimble S3 Servo, Autolock или Robotic.

Соответствующая информация

Более подробную информацию о данном продукте можно получить на нашем веб-сайте по адресу:

www.trimble.com

Техническая поддержка

При возникновении проблемы и отсутствии необходимой информации в документации к устройству, следует **обратиться к местному поставщику**. Или выполните одно из приведенных ниже действий.

- Запросите техническую поддержку при помощи веб-сайта Trimble по адресу www.trimble.com/support/support.htm
- Отправьте сообщение электронной почты по адресу trimble_support@trimble.com

Ваши замечания

Замечания по сопроводительной документации помогают улучшить каждую следующую ее редакцию.

Присылайте свои замечания по адресу ReaderFeedback@trimble.com.

Регистрация

Зарегистрируйтесь на веб-сайте Trimble для получения информации об обновлениях и новых продуктах.

www.trimble.com/register

Проверка, уход и обслуживание

В данной главе приводится описание

- Проверка контейнера
- Футляр тахеометра Trimble S3
- Уход и обслуживание
- Транспортировка тахеометра Trimble S3
- Обслуживание

Проверка контейнера

Проверьте транспортировочный контейнер. В случае поступления контейнера в неудовлетворительном состоянии проведите осмотр оборудования на предмет видимых повреждений. При обнаружении повреждений необходимо немедленно уведомить об этом компанию-перевозчика и торгового представителя Trimble. Сохраните контейнер и упаковочный материал для осмотра компанией-перевозчиком.

Футляр тахеометра Trimble S3

При распаковке тахеометра Trimble S3 проверьте наличие всех заказанных предметов. Ниже приведен пример расположения всех деталей в футляре тахеометра Trimble S3. См. рис. 2.1.

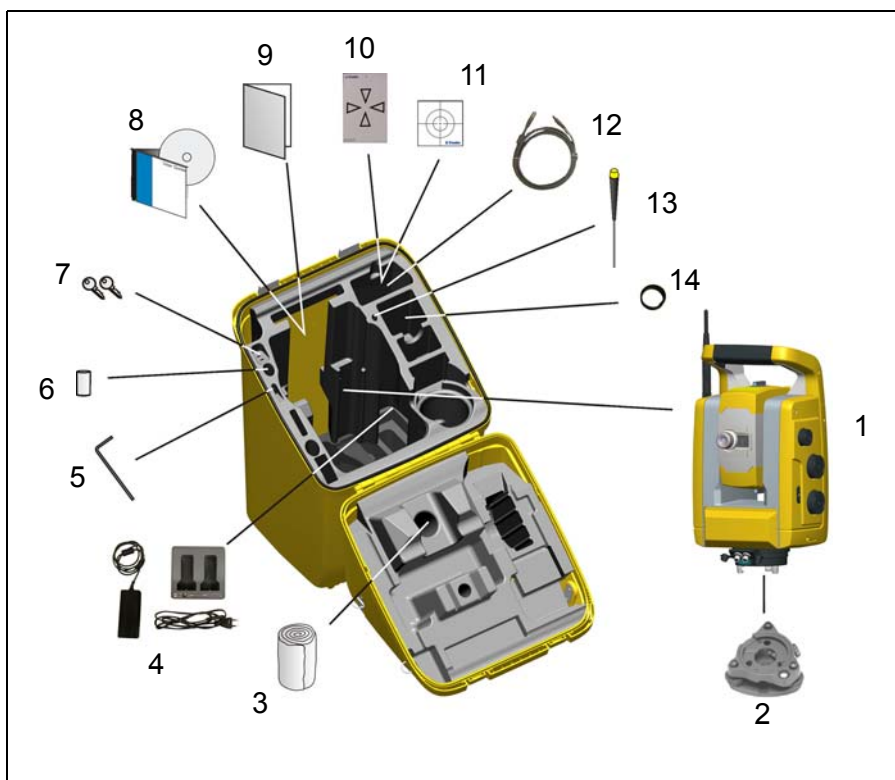


Рис. 2.1. Расположение деталей в футляре тахеометра Trimble S3

Деталь	Описание
1	Тахеометр Trimble S3
2	Трегер (установлен на тахеометре Trimble S3)
3	Непромокаемый чехол
4	Зарядное устройство на две батареи, сетевой блок питания и кабель питания
5	Инструмент для ручки
6	Набор инструментов для трегера
7	Ключи для футляра тахеометра Trimble S3 (2 шт.)
8	Компакт-диск с руководством пользователя тахеометра Trimble S3
9	Руководство по началу работы, талон для активации гарантии, талон для активации расширенной гарантии, сертификат поверки тахеометра Trimble S3
10	Пластина для юстировки лазера
11	Отражающие пленки
12	Кабель USB-Hirose длиной 2,5 м
13	Инструмент для юстировки лазера
14	Чехол от дождя



Внимание. Если тахеометр Trimble S3 оснащен дополнительным DIN-переходником для DIN-трегера, то DIN-трегер необходимо снять перед помещением тахеометра Trimble S3 в футляр. Стандарт DIN в основном используется на немецком рынке.

Уход и обслуживание



Предупреждение. Не снимайте крышку с тахеометра Trimble S3. Конструкция тахеометра Trimble S3 способна выдержать обычные электромагнитные помехи окружающей среды, однако в инструменте имеются контуры, чувствительные к статическому электричеству. Если крышка тахеометра Trimble S3 будет открыта неавторизованным персоналом, функциональность тахеометра не гарантируется, а гарантия аннулируется.

Тахеометр Trimble S3 протестирован и способен выдержать полевые условия работы, однако, как и любой точный инструмент, требует ухода и обслуживания. Для получения наилучших результатов при использовании тахеометра Trimble S3 выполняйте перечисленные ниже меры предосторожности.

- Не допускайте ударов инструмента и небрежного обращения с ним.
- Храните объективы и отражатели в чистоте. Для чистки оптического оборудования используйте только бумагу для объективов и другие специализированные материалы.
- Храните тахеометр Trimble S3 в защищенном месте в вертикальном положении, предпочтительно в футляре для тахеометра Trimble S3.
- Не переносите тахеометр Trimble S3, закрепленный на трегере. Это может привести к повреждению винтов трегера.
- Не переносите тахеометр Trimble S3 за корпус зрительной трубы. Пользуйтесь ручкой.
- Запрещается использовать панель управления тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock в качестве ручки для подъема инструмента,

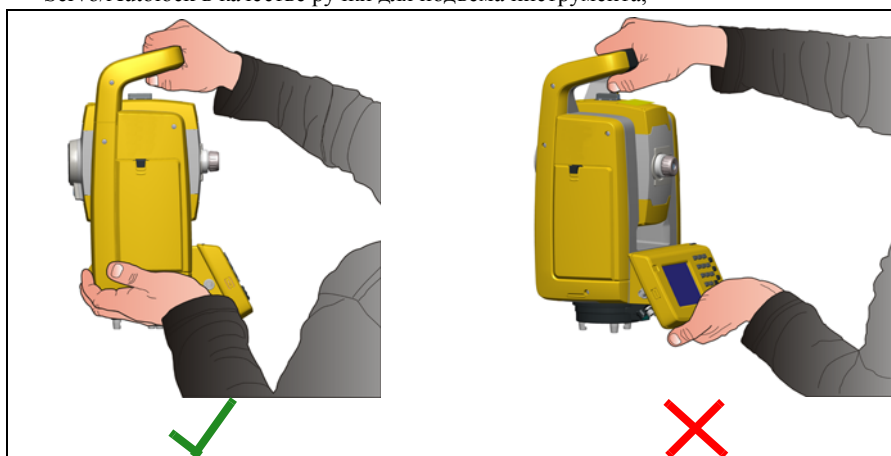


Рис. 2.2. Подъем тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock

- При необходимости максимально точных измерений убедитесь, что тахеометр Trimble S3 адаптировался к температуре окружающей среды. Значительные перепады температуры окружающей среды могут повлиять на точность измерений инструмента.

Очистка



Внимание. Запрещается использовать сильные моющие средства, такие как бензин и растворители, для очистки тахеометр Trimble S3 и футляра тахеометра Trimble S3.

Соблюдайте осторожность при очистке тахеометра Trimble S3, особенно при удалении песка и пыли с объектива и отражателей. Запрещается использовать грубую или грязную ткань и жесткую бумагу. Компания Trimble рекомендует использовать антистатическую бумагу для объективов, ватный тампон или кисточку для объективов.

Удаление влаги

При использовании тахеометра Trimble S3 во влажную погоду следует занести тахеометр внутрь помещения и извлечь его из футляра. Дайте тахеометру просохнуть естественным путем. При формировании конденсата на объективе позвольте влаге испариться естественным путем. Оставьте переносной футляр открытым, чтобы влага испарилась.

Транспортировка тахеометра Trimble S3

Всегда транспортируйте тахеометр Trimble S3 в закрытом футляре. В случае длительной перевозки тахеометр Trimble S3 следует транспортировать в футляре и в оригинальном транспортировочном контейнере.

Обслуживание

***Примечание.** В тахеометре Trimble S3 нет деталей, предназначенных для обслуживания пользователем.*

Компания Trimble рекомендует обращаться в авторизованную компанией Trimble сервисную мастерскую для проведения обслуживания и калибровки тахеометра Trimble S3. Это необходимо для обеспечения результатов с заявленной точностью.

При отправке тахеометра Trimble S3 в сервисный центр четко напишите имя отправителя и получателя на футляре тахеометра Trimble S3. При необходимости ремонта вложите записку в футляр тахеометра Trimble S3. В записке необходимо четко описать неполадки и признаки, а также указать, что необходим ремонт.

Начало работы

Данная глава содержит следующие разделы

- Информация о лазере и светодиоде
- Описание тахеометра Trimble S3
- Батарея
- Включение и выключение инструмента

Информация о лазере и светодиоде

Для получения более подробной информации См. «Безопасность при работе с лазерными устройствами» на стр. v.

Тахеометр Trimble S3

Тахеометр Trimble S3, рис. 3.3, прошел испытания и соответствует требованиям к лазерным приборам Класса 3R.



Рис. 3.3. Тахеометр Trimble S3

Наклейка с предупреждением о лазере в верхней части дальномера. См. рис. 3.4



Рис. 3.4. Расположение наклейки с предупреждением о лазере на тахеометре Trimble S3

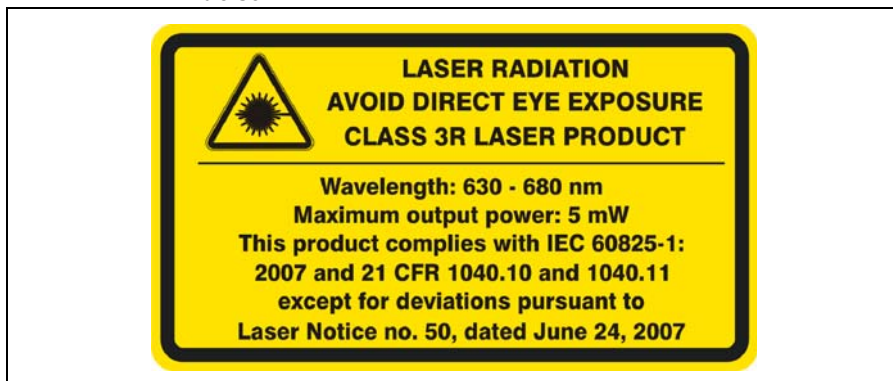


Рис. 3.5. Наклейка с предупреждением о лазере



Рис. 3.6. Расположение наклейки с предупреждением об апертуре лазера на тахеометре Trimble S3



Рис. 3.7. Наклейка с предупреждением об апертуре лазера

Описание тахеометра Trimble S3

В данном разделе приведено описание органов управления тахеометра Trimble S3. Компания Trimble рекомендует уделить некоторое время ознакомлению с названиями и расположением органов управления. Для тахеометра Trimble S3 Robotic см. рис. 3.8 и рис. 3.9, для тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock см. рис. 3.10 и рис. 3.11.

Тахеометр Trimble S3 Robotic



Рис. 3.8. Вид тахеометра Trimble S3 Robotic со стороны оператора



Рис. 3.9. Тахеометр Trimble S3 Robotic, вид спереди

Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock



Рис. 3.10. Вид тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock со стороны оператора

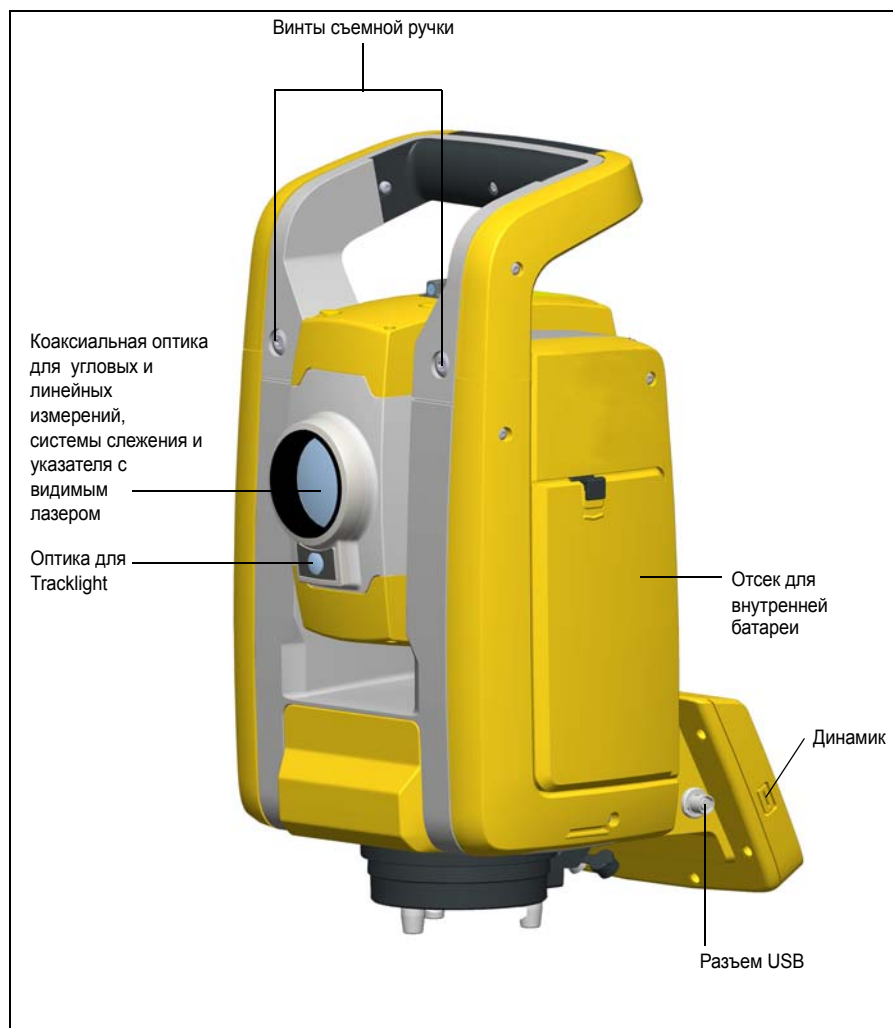


Рис. 3.11. Тахеометр Trimble S3, вид спереди

Панель управления тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock

Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock оснащен несъемной панелью управления. Панель управления работает под управлением ОС Microsoft® Windows® CE.NET и оснащена флэш-памятью объемом 128 Мб.

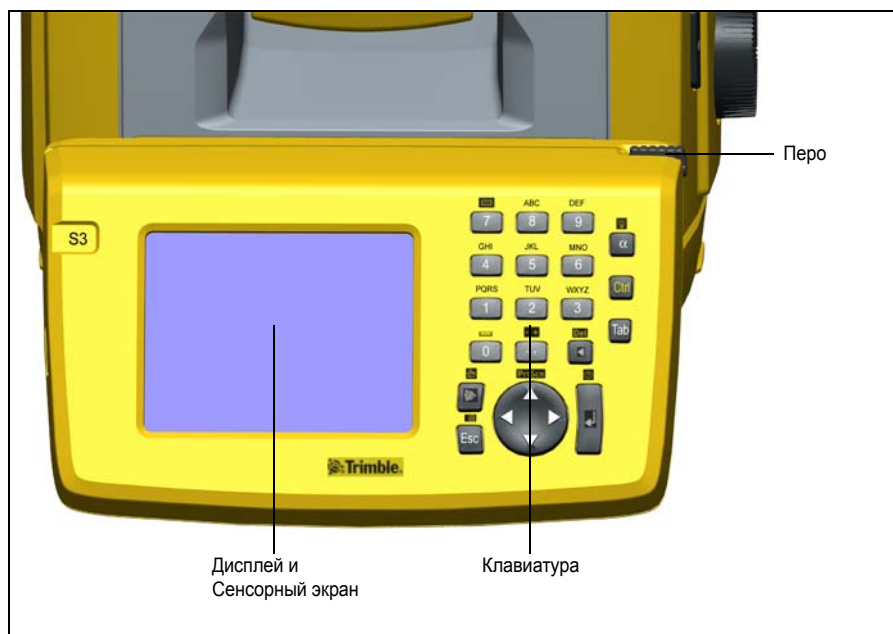


Рис. 3.12. Панель управления тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock

Клавиатура

Ввод данных при помощи клавиатуры панели управления выполняется аналогично вводу данных на клавиатуре сотового телефона. Кнопка «α» позволяет переключать три различных режима ввода данных: «123», «ABC» и «abc». Многократное нажатие кнопки позволяет переключать буквы, соответствующие этой кнопке.

Панель управления также поддерживает стандартные функции вырезания (Ctrl+X), копирования (Ctrl+C) и вставки (Ctrl+V) операционной системы Microsoft® Windows®.

Помимо ввода данных и стандартных функций Windows панель управления поддерживает ряд фирменных функций управления Trimble. Описание этих функций приведено в таблице ниже.

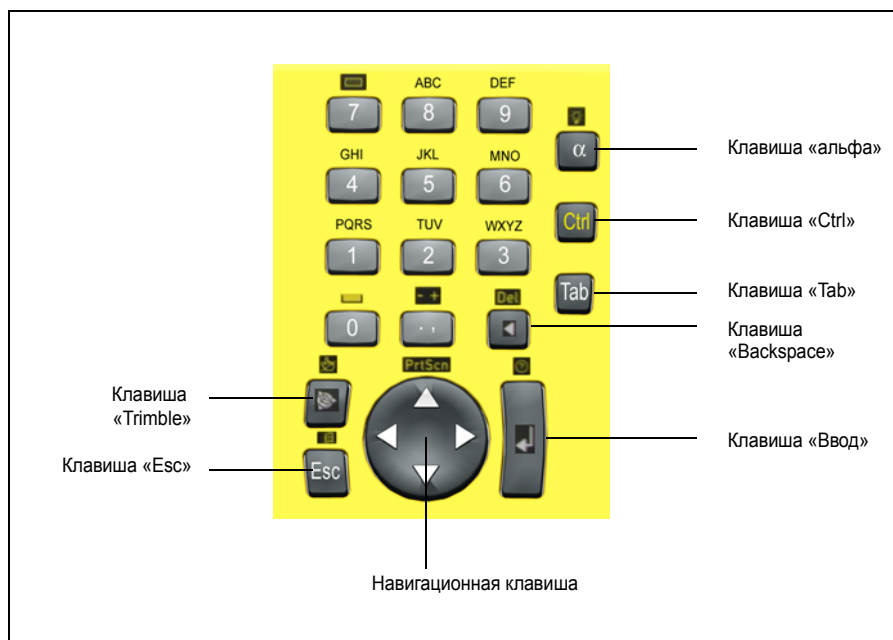


Рис. 3.13. Клавиатура панели управления тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock

Сочетание клавиш	Функция управления
Ctrl + α	Включение и выключение подсветки дисплея
Ctrl + Trimble	Отключение сенсорного экрана
Ctrl + 7	Включение и выключение экранной клавиатуры
Ctrl + Ввод	Отображение справки. Соответствует клавише «F1» на компьютере.
Ctrl + ESC	Отображение панели задач Windows
Ctrl + ., ,	Ввод символа «-» или «+»
Ctrl + клавиша возврата на один знак	Удаление
Ctrl + навигационная клавиша	Запись содержимого экрана
Ctrl + 0	Пробел

Дисплей и сенсорный экран

Дисплей панели управления можно просматривать как в условиях прямого солнечного освещения, так и в условиях облачности. Он также оснащен сенсорным экраном для навигации. Нажимайте элементы на экране пером или пальцем.

По умолчанию подсветка дисплея включена и может быть включена или выключена нажатием сочетания клавиш «Ctrl» + «α». Процедура изменения настроек подсветки дисплея по умолчанию приведена ниже.

1. Нажмите меню «Start» (Пуск) и затем выберите пункты «Settings» (Настройка) / «Control Panel» (Панель управления) / «Display» (Экран).
2. Выберите подсветку дисплея и затем внесите изменения.
3. Нажмите «OK».

Если сенсорный экран не реагирует надлежащим образом при его нажатии, откалибруйте его согласно приведенной ниже процедуре.

1. Нажмите меню «Пуск» и выберите пункты «Settings» (Настройка) / «Control Panel» (Панель управления) / «Stylus» (Перо).
2. Отобразится окно «Stylus Properties» (Свойства пера).
3. Для выполнения калибровки нажмите «Recalibrate» (Калибровать) на вкладке «Calibration» (Калибровка).
4. Следуйте указаниям на экране.

Для очистки сенсорного экрана во время съемки нажмите сочетание клавиш «Ctrl» + «Trimble» для его отключения. Для повторного включения сенсорного экрана нажмите сочетание клавиш «Ctrl» + «Trimble».

Установка даты и времени

Процедура установки правильных времени и даты на панели управления

1. Нажмите меню «Start» (Пуск) и затем выберите пункты «Settings» (Настройка) / «Control Panel» (Панель управления) / «Date/Time» (Дата и время). Отобразится диалоговое окно свойств «Date/Time» (Дата и время).
2. Измените дату и время, как требуется.
3. Чтобы принять новые настройки, нажмите «OK». Для отмены нажмите «ESC».

Батарея

Перед зарядкой или началом использования батареи необходимо ознакомиться с информацией о батарее, касающейся техники безопасности и охраны окружающей среды.

Батарея: информация о технике безопасности и охране окружающей среды



Предупреждение. Не повреждайте аккумуляторную литиево-ионную батарею. Поврежденная батарея может вызвать взрыв или пожар и привести к травме и (или) материальному ущербу. Для предотвращения травм и повреждений:

- Не используйте и не заряжайте батарею с признаками повреждения. К признакам повреждения могут относиться обесцвечивание, деформация или утечка электролита из батареи.
 - Не помещайте батарею в огонь, не подвергайте ее воздействию высокой температуры и прямых солнечных лучей.
 - Не погружайте батарею в воду.
 - Не используйте и не храните батарею в автомобиле в жаркую погоду.
 - Не роняйте и не пробивайте батарею.
 - Не вскрывайте батарею и не замыкайте ее контакты.
-



Предупреждение. Не дотрагивайтесь до аккумуляторной литиево-ионной батареи с признаками протечки. Внутри батареи находится едкая жидкость, контакт с которой может причинить травму и (или) материальный ущерб. Для предотвращения травм и повреждений:

- При протекании батареи избегайте контакта с жидкостью батареи.
 - Если жидкость из батареи попала в глаза, немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
 - Если жидкость (электролит) из батареи попала на кожу или одежду незамедлительно смойте ее чистой водой.
-



Предупреждение. Заряжайте и используйте аккумуляторную литиево-ионную батарею только в соответствии с инструкциями. Зарядка и использование батареи с неразрешенным оборудованием может вызвать взрыв или пожар и привести к травме и (или) ущербу имущества. Для предотвращения травм и повреждений:

- Не используйте и не заряжайте батарею с признаками повреждения или протечки.
 - Заряжайте литиево-ионную батарею только в предназначенных для этого устройствах Trimble.
Соблюдайте все инструкции, поставляемые вместе с зарядным устройством для батареи.
 - При перегреве или появлении дыма следует прекратить зарядку батареи.
 - Используйте батарею только с указанными для использования приборами Trimble.
 - Используйте батарею только по прямому назначению и в соответствии с документацией устройства.
-

Утилизация

- Разрядите батарею перед утилизацией.
- Утилизируйте батарею в соответствии с правилами охраны окружающей среды, согласно местным и национальным требованиям, см. также «Информация об охране окружающей среды», на стр. ix.

Зарядка литиево-ионной батареи

Батарея поставляется частично заряженной. Перед первым использованием полностью зарядите батарею.

- Для зарядки батареи используйте только зарядное устройство, рекомендованное Trimble для зарядки литиево-ионных батарей.
- Зарядите батарею перед использованием тахеометра, если оборудование хранилось более шести месяцев.

Более подробную информацию см. в руководстве пользователя комплекта зарядного устройства Trimble для двух батарей.

Установка внутренней батареи

Внутренняя батарея тахеометра Trimble S3 устанавливается в батарейный отсек с боковой стороны тахеометра Trimble S3. Эту батарею можно легко извлечь и заменить. Установка батареи

1. Откройте крышку батарейного отсека
2. Установите батарею в батарейный отсек контактами в направлении верхней части тахеометра Trimble S3. См. рис. 3.14



Рис. 3.14. Извлечение и замена внутренней батареи

Адаптер Trimble для нескольких батарей



Предупреждение. Используйте только батареи и кабель указанных типов с адаптером для нескольких батарей. Используйте адаптер только для подачи питания на указанные продукты Trimble. Никогда не пытайтесь зарядить батареи, пока они находятся в адаптере. Соблюдайте все предупреждения, указанные в разделе руководства «Батареи».

Адаптер для нескольких батарей – это адаптер внешней батареи, который вмещает и соединяет до трех батарей тахеометра Trimble S3. Адаптер оснащен крючком, с помощью которого его можно прикреплять к штативу. См. рис. 3.15

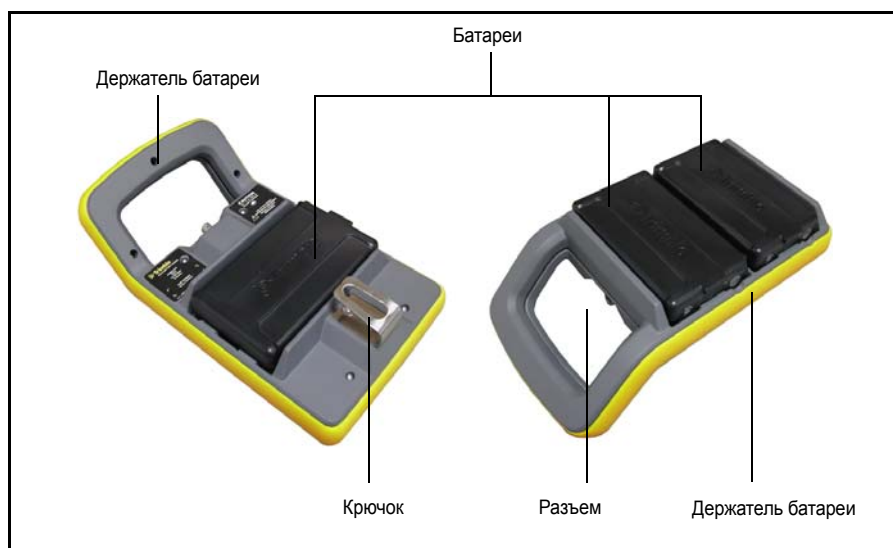


Рис. 3.15. Адаптер для нескольких батарей

Подключение адаптера Trimble для нескольких батарей

Адаптер Trimble для нескольких батарей можно подключать к тахеометру Trimble S3 с помощью стандартного кабеля для батареи Trimble с 6-контактным разъемом Hirose. См. рис. 3.16



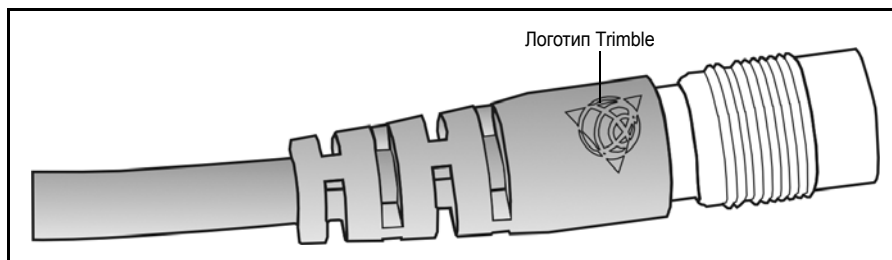
Внимание. Используйте только серые кабели Trimble с 6-контактными разъемами Hirose при подключении кабеля к тахеометру Trimble S3 и адаптеру для нескольких батарей.



Рис. 3.16. Подключение адаптера для нескольких батарей



Совет. При подключении кабеля к тахеометру Trimble S3 располагайте разъем таким образом, чтобы логотип Trimble был расположен сверху.



Включение и выключение инструмента

Инструмент включается и выключается с помощью кнопки питания и запуска; состояние инструмента указывает индикатор на этой кнопке.

Тахеометр Trimble S3 Robotic

Включение инструмента

Для включения тахеометра Trimble S3 Robotic нажмите кнопку запуска. Тахеометр Trimble S3 Robotic также включится при подключении источника питания 12 В к разъему питания 12 В и контроллера TSC2 (или ПК) к порту связи (COM).

Светодиодный индикатор будет светиться постоянно.

Выключение инструмента

Для выключения тахеометра Trimble S3 Robotic нажмите и удерживайте кнопку запуска до тех пор, пока не погаснет индикатор.

Светодиодный индикатор погаснет.

Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock

Включение инструмента

Для включения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите кнопку запуска. Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock также включится при подключении источника питания 12 В к разъему питания 12 В и контроллера TSC2 (или ПК) к порту связи (COM).

Светодиодный индикатор будет светиться постоянно.

Выключение инструмента

Для выключения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите кнопку запуска. На панели управления отобразится окно «Power Key!» (Кнопка питания).



Рис. 3.17. Окно «Power Key!» (Кнопка питания)

Для выключения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock выберите пункт «Shutdown» (Выключение).

Режим ожидания

Для переключения инструмента в режим ожидания нажмите кнопку запуска. На панели управления отобразится окно «Power Key!» (Кнопка питания), выберите пункт «Suspend» (Режим ожидания).

В режиме ожидания индикатор кнопки запуска будет мигать с интервалом 2 с, а дисплей будет выключен.

Для включения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите кнопку запуска.

Для выключения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите и удерживайте кнопку запуска до тех пор, пока не погаснет индикатор.

Перезапуск инструмента

Для перезапуска инструмента нажмите кнопку запуска. На панели управления отобразится окно «Power Key!» (Кнопка питания), выберите пункт «Options» (Параметры).

Отобразится окно параметров питания.



Рис. 3.18. Окно параметров питания

Выберите пункт «Reset» (Сброс).



Рис. 3.19. Перезапуск тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock

Выберите пункт «Yes» (Да) для перезапуска тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock.

Установка

Данная глава содержит следующие разделы

- Установка
- Лазерный указатель
- Измерение высоты инструмента
- Подключение контроллера TSC2
- Подключение USB-накопителя
- Контрольный список перед началом измерений

Установка

Установка с надлежащей стабильностью измерений увеличивает точность результатов измерений и позволяет полностью использовать точность измерения тахеометра Trimble S3.

Устойчивость установки

При установке примите во внимание приведенные ниже рекомендации.

1. Широко расставьте ножки штатива для увеличения устойчивости установки. При установке одной ножки штатива, например, на асфальт, а двух других на землю, устойчивость будет обеспечена в том случае, если ножки штатива достаточно широко расставлены. При невозможности широко расставить ножки штатива в связи с препятствиями можно уменьшить высоту штатива для увеличения устойчивости.

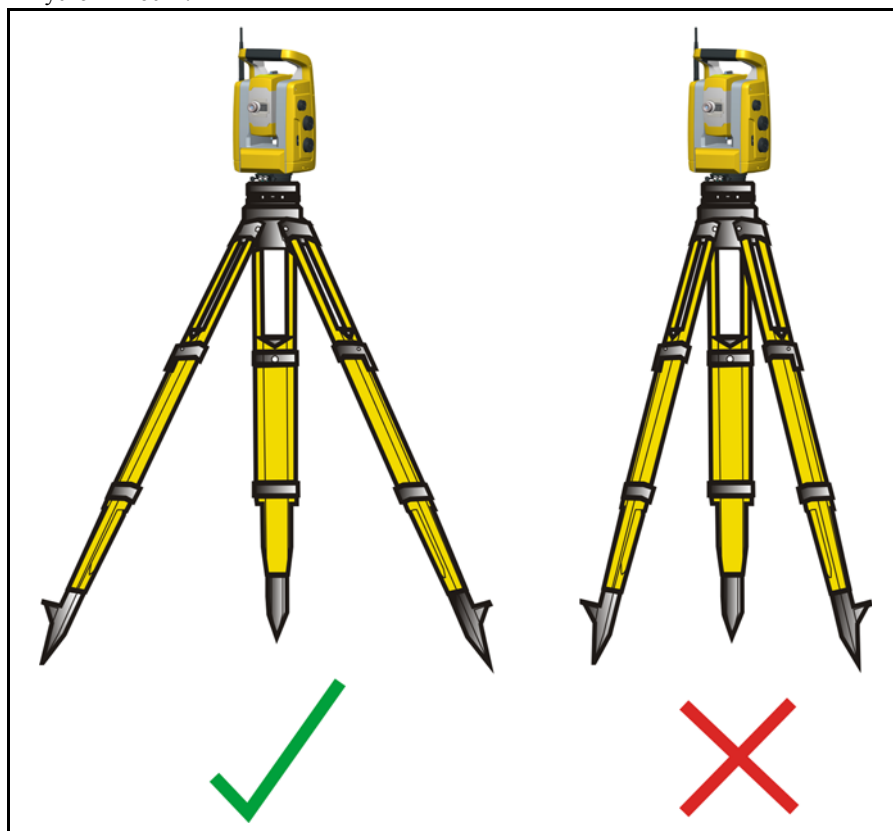


Рис. 4.20. Правильная установка

2. Во избежание люфта убедитесь, что затянуты все винты на штативе и (или) трегере.
3. Можно использовать любой высококачественный штатив и трегер. Тем не менее, компания Trimble рекомендует использовать головки штатива, выполненные из стали, алюминия или подобных материалов. Не рекомендуется использовать головки штатива, выполненные из стекловолокна или других композитных материалов.

См. «Сервотехнология» на стр. 57 для получения более подробной информации.

Стабильность измерений

Учтите, что прецизионным инструментам требуется достаточно продолжительный период времени для адаптации к температуре окружающей среды. Для высокоточных измерений используется следующее правило: разность температур в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) $\times 2$ = время в минутах, требуемое для адаптации тахеометра Trimble S3 к новой температуре.

Избегайте визирования через поля с сильной тепловой рефракцией при солнечном свете, например в полдень.

Лазерный указатель

В тахеометре Trimble S3 используется красный лазерный луч для измерения и в качестве лазерного указателя. Лазерный указатель расположен на одной оси с линией визирования зрительной трубы. При надлежащей юстировке тахеометра Trimble S3 красный лазерный луч указателя совпадает с линией визирования. Внешние воздействия, такие как удары или большие перепады температур, могут привести к смещению оси красного лазерного луча указателя относительно линии визирования.

Проверка лазерного указателя



Внимание. Наблюдение за лазерным пятном на пластине для юстировки лазера через зрительную трубу не причинит вреда здоровью. Не пытайтесь проводить юстировку с помощью призмы, поскольку отраженный от призмы свет может ослепить глаза.



Внимание. Не используйте лазерный указатель для помощи при поиске призм, поскольку отраженный свет может ослепить глаза. Отраженный свет не повредит зрение, но может вызвать неприятные ощущения.

Во избежание ошибочных измерений при использовании лазерного указателя используйте входящую в комплект пластину для юстировки лазера для регулярной проверки совмещения лазера и перед выполнением высокоточных измерений расстояния.

1. Установите пластину для юстировки лазера на расстоянии 25–50 м, направив ее на тахеометр Trimble S3, См. рис. 4.21
2. Активируйте функцию лазерного указателя для включения красного лазерного луча.
3. Наведите тахеометр Trimble S3 на центр пластины для юстировки лазера и проверьте положение красного лазерного пятна по отношению к перекрестию зрительной трубы.
4. Если красное лазерное пятно лежит вне перекрестия, необходимо выполнить юстировку лазерного указателя, См. «Юстировка лазерного указателя» на стр. 34

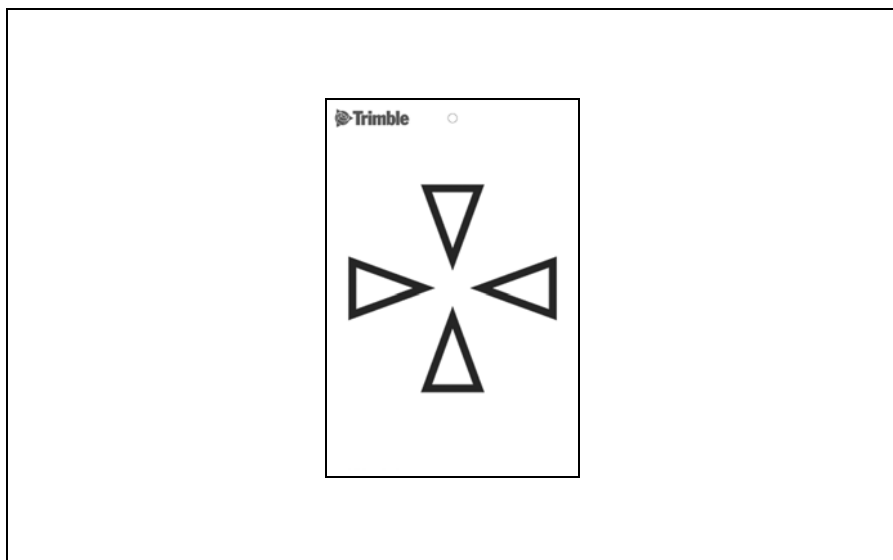


Рис. 4.21. Пластина для юстировки лазера

Юстировка лазерного указателя

Ниже приведены указания по юстировке лазерного указателя.

1. Извлеките две заглушки из юстировочных портов в верхней части корпуса зрительной трубы. Рис. 4.22



Рис. 4.22. Юстировочные порты лазерного указателя

2. Для корректировки вертикального положения лазерного пятна вставьте шестигранный ключ в юстировочный порт вертикального указателя и поверните, как показано на рис. 4.23.

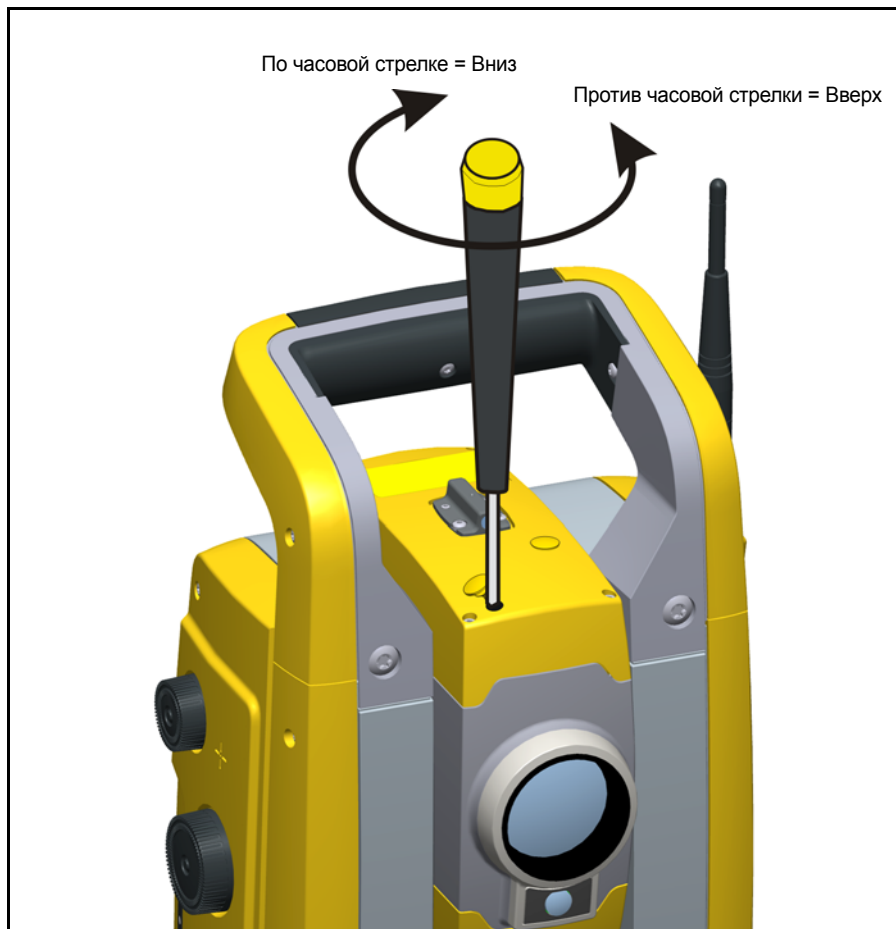


Рис. 4.23. Юстировка вертикального положения

3. Для корректировки горизонтального положения лазерного пятна вставьте шестигранный ключ в юстировочный порт горизонтального указателя и поверните, как показано на Рис. 4.24.

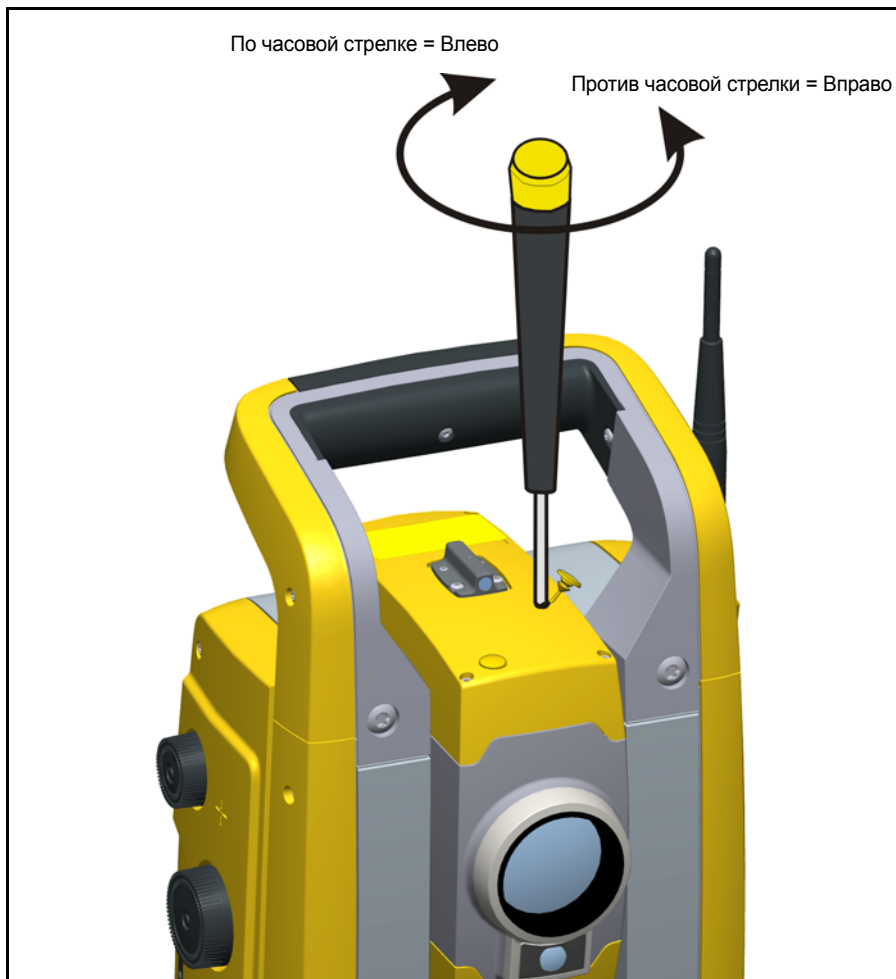


Рис. 4.24. Юстировка горизонтального положения

4. Проверьте совмещение лазерного пятна и перекрестия визирных нитей. Во время процедуры юстировки удерживайте зрительную трубу в направлении юстировочной цели. Юстировочные винты сильно затянуты, потому что они самоблокирующиеся. Винты затянутся автоматически после юстировки.
5. Установите заглушки на место в отверстия юстировочных портов. Убедитесь, что заглушки установлены соответствующим образом для обеспечения надлежащей герметичности крышки.



Внимание. Для предохранения от влаги и пыли убедитесь в надлежащей установке заглушек в юстировочные порты.

Измерение высоты инструмента

На боковой стороне тахеометра Trimble S3 есть две отметки для измерения. Верхняя отметка соответствует горизонтальной оси вращения тахеометра Trimble S3. Нижняя отметка находится на 0,158 м (0,518 фута) ниже верхней отметки. Измеряйте нижнюю отметку до верхней кромки отметки. Рис. 4.25

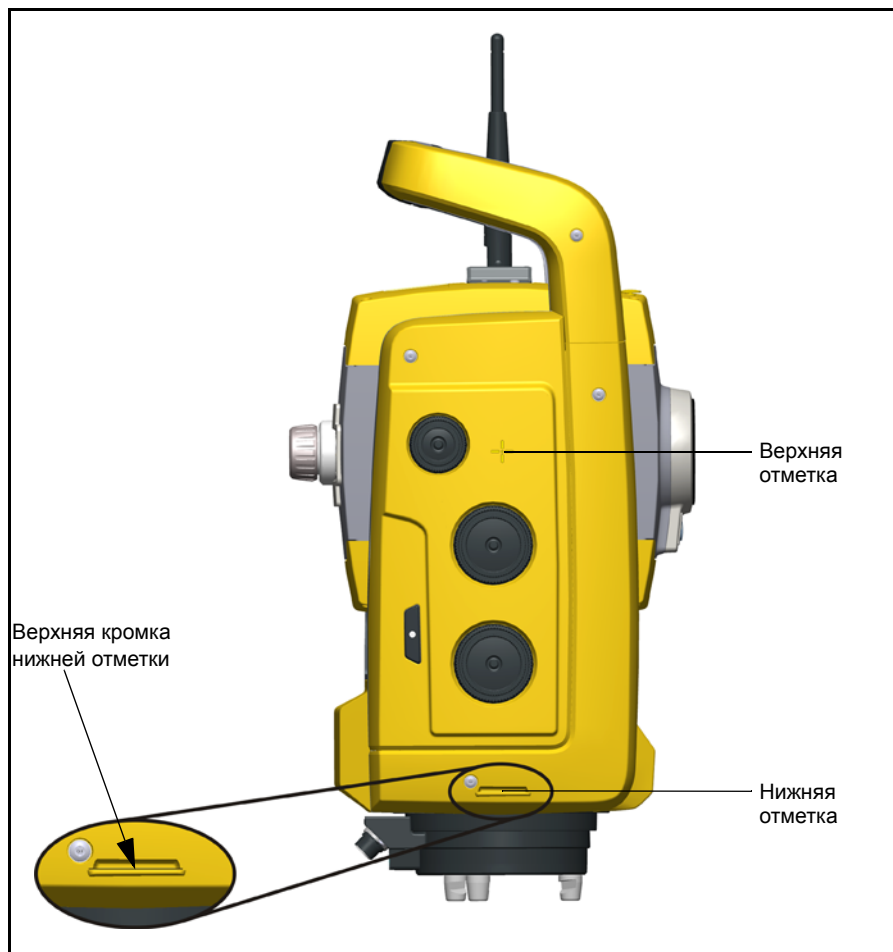


Рис. 4.25. Отметки высоты инструмента

При подключении контроллера TSC2, на котором выполняется полевое ПО, в программе имеются дополнительные функции, которые сокращают измерение нижней отметки до требуемой вертикальной отметки высоты инструмента до горизонтальной оси вращения. См. рис. 4.26 и следующий параграф.

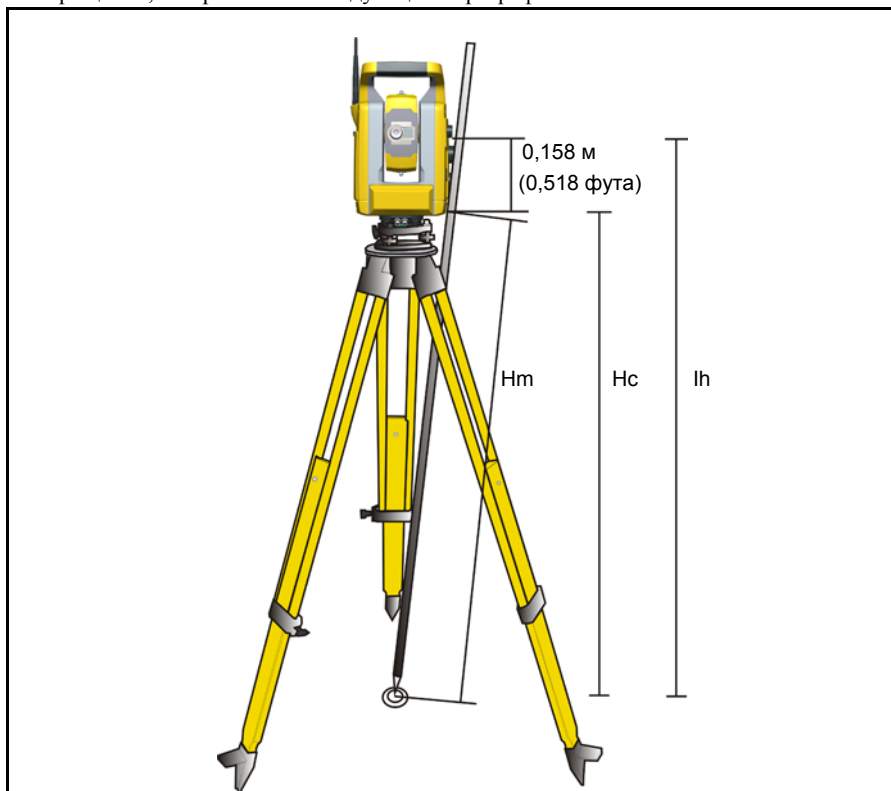


Рис. 4.26. Измерение высоты инструмента

В значение измеренного расстояния (H_m) вносится поправка на наклон измерения для получения значения вертикального измерения до нижней отметки (H_c). Константа от нижней отметки до верхней отметки (0,158 м (0,518 фута)) добавляется к значению H_c для получения высоты инструмента по вертикали от точки стояния до горизонтальной оси (I_h). Для получения более подробной информации см. документацию полевого ПО. Или для получения точных измерений до верхней отметки (I_h) можно вручную измерить расстояние уклона от точки стояния до нижней отметки (H_m). Для вычисления итоговой высоты инструмента (I_h) подставьте значение измеренного расстояния уклона (H_m) в приведенную ниже формулу.

$$I_h = 0,158 + \sqrt{H_m^2 - 0,091^2}$$

Подключение контроллера TSC2

TSC2 используется в качестве контроллера для тахеометра Trimble S3 Robotic.

Подключение посредством кабеля

Контроллер TSC2 подключается от порта связи тахеометра (COM) Trimble S3 Robotic к разъему USB контроллера TSC2 с помощью кабеля, артикул 73840001.



Рис. 4.27. Контроллер TSC2, подключенный к тахеометру Trimble S3 Robotic с помощью кабеля для измерений в режимах Servo и Autolock

Подключение в режиме Robotic

Контроллер TCS2 подключается напрямую к тахеометру Trimble S3 Robotic посредством встроенного радиомодема.

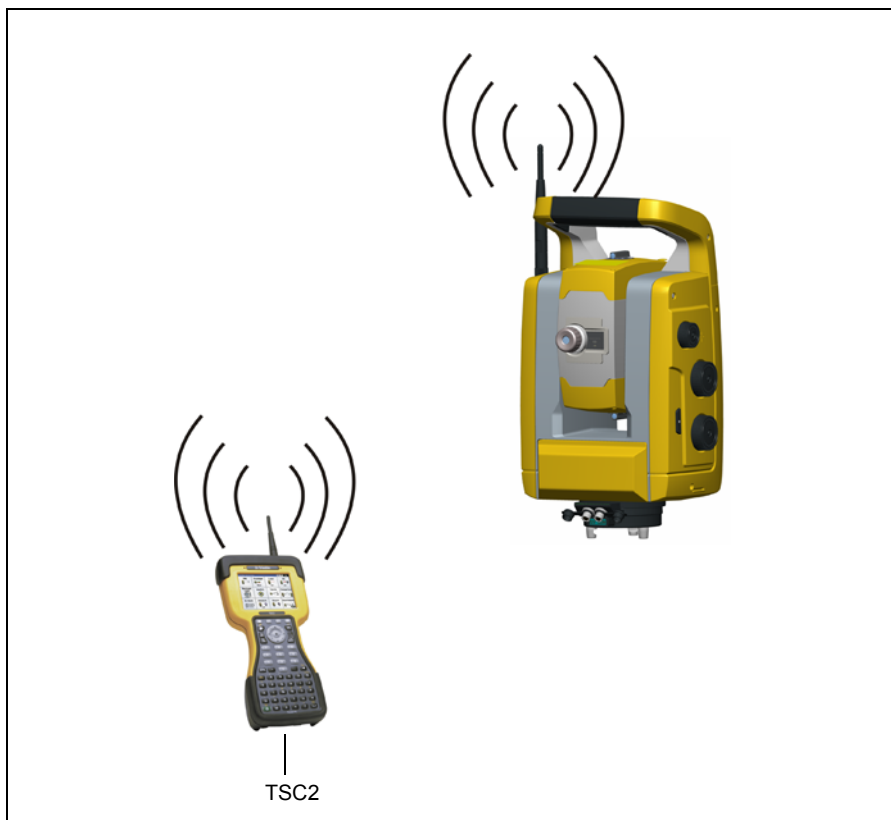


Рис. 4.28. Контроллер TSC2, подключенный к тахеометру Trimble S3 Robotic с помощью встроенного радиомодема для измерений в режиме Robotic

Подключение USB-накопителя

Для увеличения объема памяти панели управления тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock можно подключить USB-накопитель к разъему USB посредством переходного кабеля.

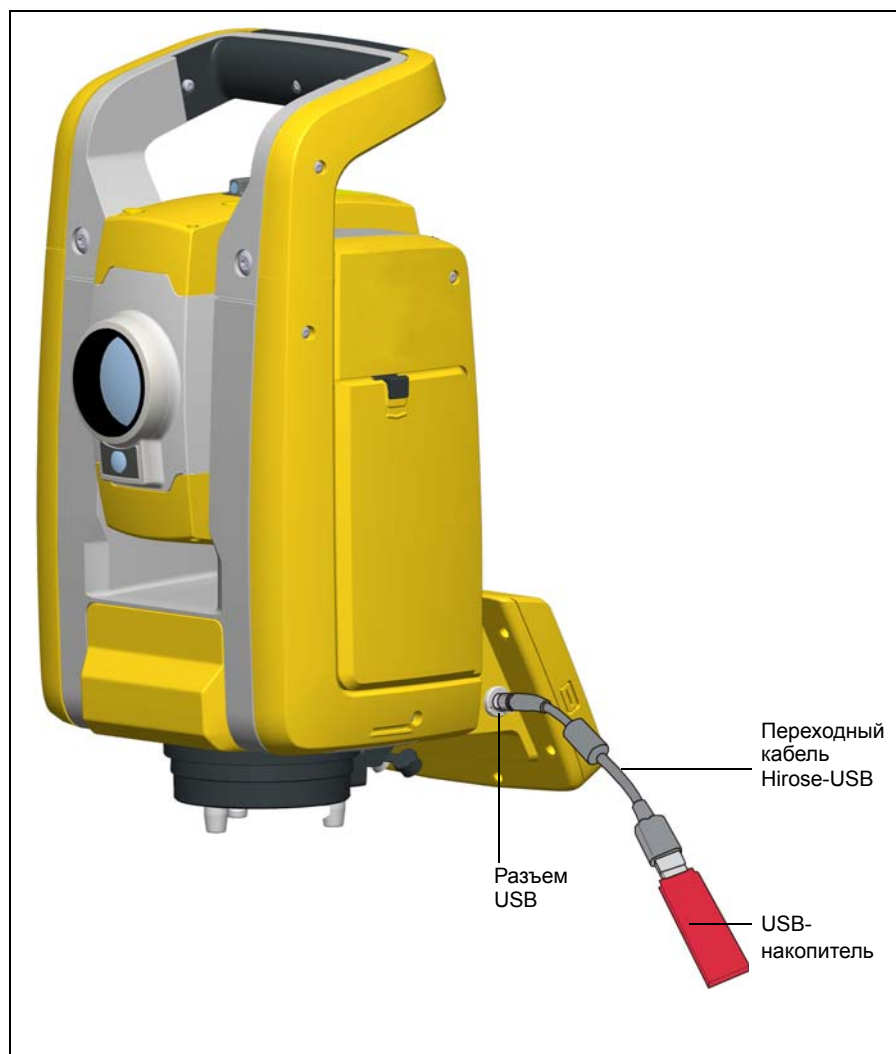


Рис. 4.29. USB-накопитель, подключенный к тахеометру Trimble S3 Servo/Autolock

Контрольный список перед началом измерений

Перед началом измерения или разбивки проверьте следующие пункты:

- Чистота объектива
- Надлежащая нивелировка тахеометра Trimble S3
- Коллимационные ошибки
- Коллимационная ошибка устройства слежения
- Наклон горизонтальной оси вращения
- Выбор надлежащего радиоканала (только для измерений в режиме Robotic)
- Совмещение луча лазерного указателя
- Измерение высоты инструмента
- Достаточное время для адаптации тахеометра Trimble S3 к температуре окружающей среды, см. на стр. 31

Технология тахеометра Trimble S3

Данная глава содержит следующие разделы

- Технология угловых измерений
- Технология измерения расстояний
- Система слежения
- Радиомодем
- Створоуказатель Tracklight
- Сервотехнология
- Управление питанием
- Источник питания
- Внешняя связь
- Съёмная ручка

Технология угловых измерений

Принципы угловых измерений основаны на считывании интегрированного сигнала над двумя противоположными участками углового датчика и вычисления среднего углового значения. Это устраняет погрешности, вызванные эксцентриситетом и градуировкой.

Кроме того, система угловых измерений автоматически компенсирует следующие ошибки:

- неточное нивелирование (отклонение от вертикальной оси);
- горизонтальные и вертикальные коллимационные ошибки;
- наклон горизонтальной оси вращения трубы. См. стр. 48.

Коррекция неточного нивелирования

Тахеометр S3 автоматически компенсирует неточности нивелирования до $\pm 6''$.

Тахеометр S3 немедленно предупреждает оператора о любых неточностях нивелирования, превышающих $\pm 6'' (\pm 0,11 \text{ град})$.

Значения поправок для горизонтального угла, вертикального угла и наклонного расстояния вычисляются в полевой прикладной программе и применяются ко всем измерениям.

Коррекция коллимационных ошибок

Горизонтальная коллимационная ошибка – это отклонение оси визирования от требуемого положения при правильных углах к горизонтальной оси вращения трубы.

Вертикальная коллимационная ошибка – это разница между нулем вертикального круга и вертикальной осью тахеометра Trimble S3.

Обычно коллимационные ошибки устраняются посредством наблюдения углов при двух кругах. В тахеометре Trimble S3 перед выполнением измерения проводится проверка коллимации для определения коллимационных ошибок. Угловые измерения наблюдаются при двух кругах, вычисляются коллимационные ошибки и сохраняются в памяти тахеометра Trimble S3 в виде соответствующих поправок. Значения поправок на коллимацию затем применяются ко всем последующим угловым измерениям. К значениям угловых измерений, выполненных при одном круге, применяется поправка на коллимационные ошибки, что устраняет необходимость измерения при двух кругах.

Выполняйте проверку коллимации в следующих случаях:

- после небрежной транспортировки тахеометра Trimble S3;
- если температура окружающей среды отличается на 10°C от температуры при предыдущей проверке коллимации;
- перед проведением высокоточных угловых измерений при одном круге.

Коллимация системы слежения тахеометра Trimble S3 Autolock/Robotic

Тахеометр Trimble S3 Autolock/Robotic может автоматически захватывать и отслеживать цель-призму. Ошибки наведения, вызванные незначительным нарушением юстировки системы слежения тахеометра Trimble S3 Autolock/Robotic, оказывают влияние, схожее с коллимационными ошибками ГК и ВК, описанными выше.

Для коррекции коллимационных ошибок системы слежения, выполните поверку коллимационной системы слежения. При поверке коллимации системы слежения автоматически выполняются угловые измерения цели при двух кругах, вычисляются коллимационные ошибки системы слежения, и в памяти тахеометра Trimble S3 Autolock/Robotic сохраняются соответствующие значения поправок. Значения поправок на коллимацию устройства слежения затем применяются ко всем последующим угловым измерениям. К значениям угловых измерений, выполненных при одном круге, применяется поправка на коллимационные ошибки, что устраняет необходимость измерения при двух кругах.

Выполните поверку коллимации системы слежения при следующих обстоятельствах:

- Каждый раз после небрежной транспортировки тахеометра Trimble S3 Autolock/Robotic.
- Если температура окружающей среды отличается на 10°C от температуры при предыдущей поверке коллимации.
- Перед проведением высокоточных угловых измерений с использованием Autolock при одном круге.

Коррекция наклона горизонтальной оси вращения

Ошибка наклона горизонтальной оси вращения – это отклонение оси вращения зрительной трубы от требуемого положения при правильных углах к вертикальной оси тахеометра Trimble S3. См. рис. 5.30.

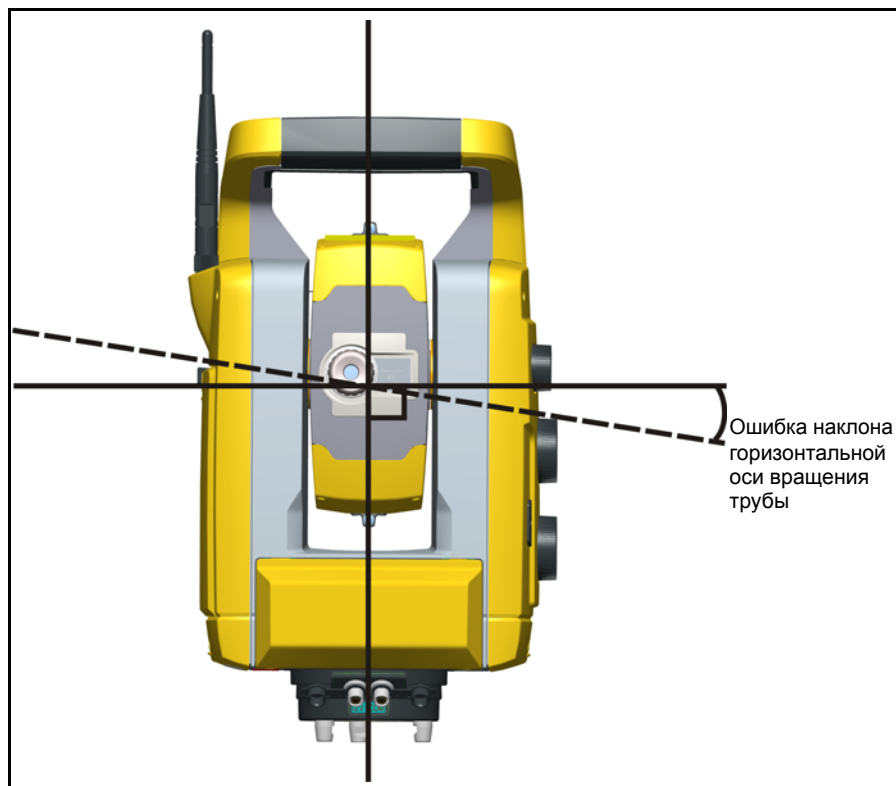


Рис. 5.30. Ошибка наклона горизонтальной оси вращения трубы

В тахеометре Trimble S3 перед измерением выполняется проверка наклона горизонтальной оси вращения трубы для определения ошибки наклона оси вращения. Угловые измерения выполняются при двух положениях круга, вычисляется ошибка наклона горизонтальной оси вращения, а в тахеометр Trimble S3 записываются соответствующие значения поправок. Значение поправки на наклон горизонтальной оси вращения затем применяется к поправке на значение горизонтального угла.

Выполняйте проверку наклона горизонтальной оси вращения в следующих случаях:

- после небрежной транспортировки тахеометра Trimble S3;

- если температура окружающей среды отличается на 10°C от температуры при предыдущей проверке коллимации;
- непосредственно перед выполнением высокоточных угловых измерений при одном круге, особенно когда значения вертикальных углов значительно отклоняются от горизонтальной плоскости.

Усреднение измерений для сокращения ошибок визирования

Тахеометр Trimble S3 автоматически сокращает ошибки визирования, вызванные несовмещением тахеометра Trimble S3 с целью или перемещением вехи в ходе измерения. Можно применять следующие методы:

- Использование Autolock. При включении функции Autolock тахеометр Trimble S3 автоматически захватывает и отслеживает цель. Сокращается число ошибок ручного визирования.
- Автоматическое усреднение углов во время измерения расстояний. При измерении расстояния в стандартном режиме тахеометр Trimble S3 выполняет измерение примерно за 1,2 с. Значения угла, возвращенные на тахеометр Trimble S3 при 1000 Гц, усредняются в течение 1,2 с для получения усредненных угловых измерений. Результирующее угловое измерение является усреднением более 1200 наблюдений.
- Использование методов усреднения измерений в полевом ПО.

Технология измерения расстояний

Тахеометры Trimble S3 оснащены комбинированным дальнометром. Это означает, что тахеометр Trimble S3 может измерять расстояние до призмы или до обычных поверхностей (безотражательный режим, DR). В следующих разделах приведено описание этой системы.

DR

Инструмент DR – это лазерный дальнометр, основанный на методе сравнения фаз. Дальнометр находится на одной оси с линией визирования и излучает оптический измеряющий луч с модулированной интенсивностью, который отражается призмой или рассеивается естественной поверхностью, на которую направлен луч. Разность фаз между переданным световым сигналом и полученным отраженным сигналом определяется и представляет расстояние.

В режиме призмы дальнометр функционирует как быстрый и точный дальнометр с большим радиусом действия. В режиме DR дальнометр DR передает красный коллимированный лазерный луч до цели и затем вычисляет расстояние по времени распространения светового сигнала.

Программное обеспечение дальномера DR определяет отдельные ошибочные измерения расстояния, например, вызванные препятствием при прохождении лазерного луча, и игнорирует подобные показания при вычислении итогового значения расстояния.

Расходимость луча

Все измерительные лучи дальнометров расходятся по мере увеличения расстояния от инструмента. Расходимость луча дальнометра относится к увеличению размера области измерения, а не к снижению точности измерения. См. рис. 5.31.

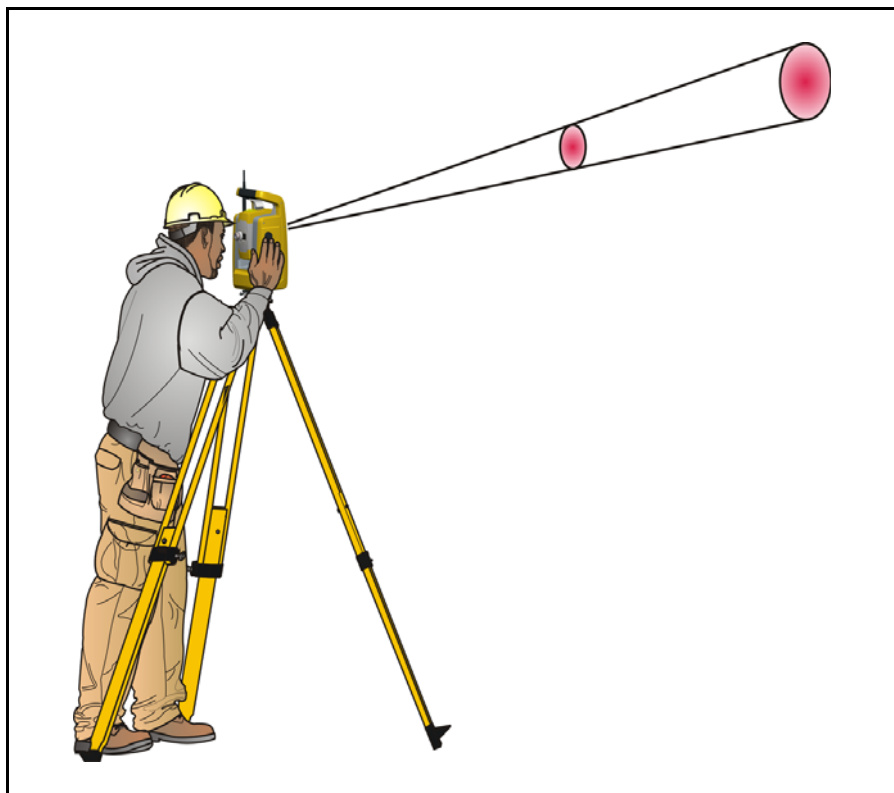


Рис. 5.31. Расходимость луча

Область измерения большого размера на более далеком расстоянии обычно лучше, потому что она дает возможность определить и точно измерить расстояние до меньших объектов, например, ЛЭП и антенн. При меньшей области измерения эти небольшие объекты можно легко пропустить. Область измерения меньшей площади имеет преимущества при измерении острых углов и вершин на небольшом расстоянии. При проведении измерений до острого угла, расходимость пучка дальномера представляет ошибку дальности, вызванную размером площади измерения. См. рис. 5.32.

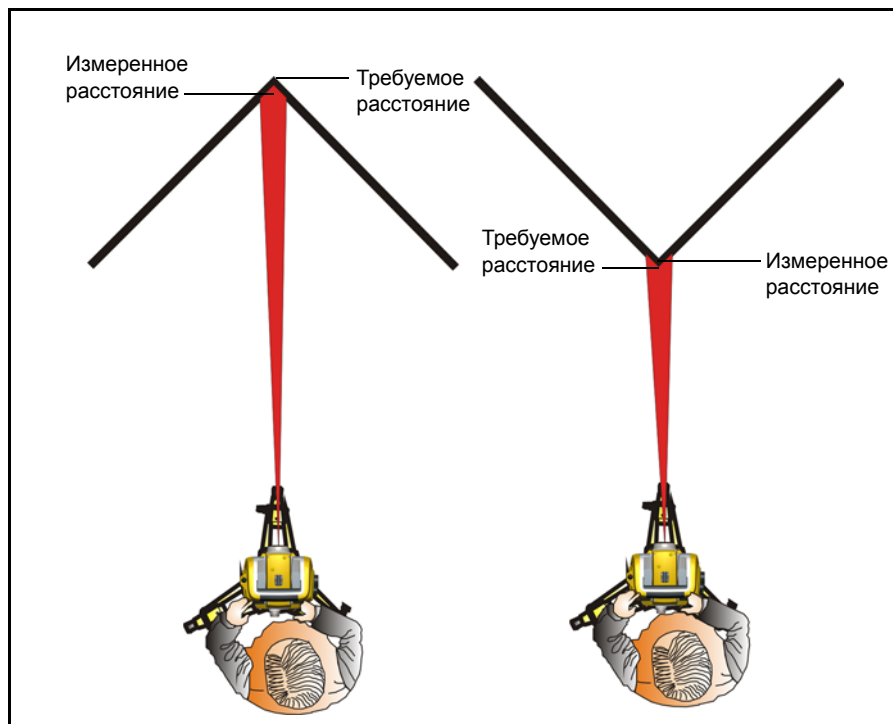


Рис. 5.32. Измерение расстояния до внутренних и внешних углов

Несмотря на уменьшение проблемы при использовании луча с меньшей областью измерения, ошибку невозможно устранить полностью. Наиболее точным решением для измерения расстояния до острых углов и устранения ошибок, вызванных расходимостью луча, является использование метода измерения со смещением, например, используемого в полевом прикладном ПО.

1. Измерьте две точки на стене здания.
2. Наведите тахеометр Trimble S3 на угол, чтобы записать правильное значение горизонтального и вертикального углов. См. рис. 5.33

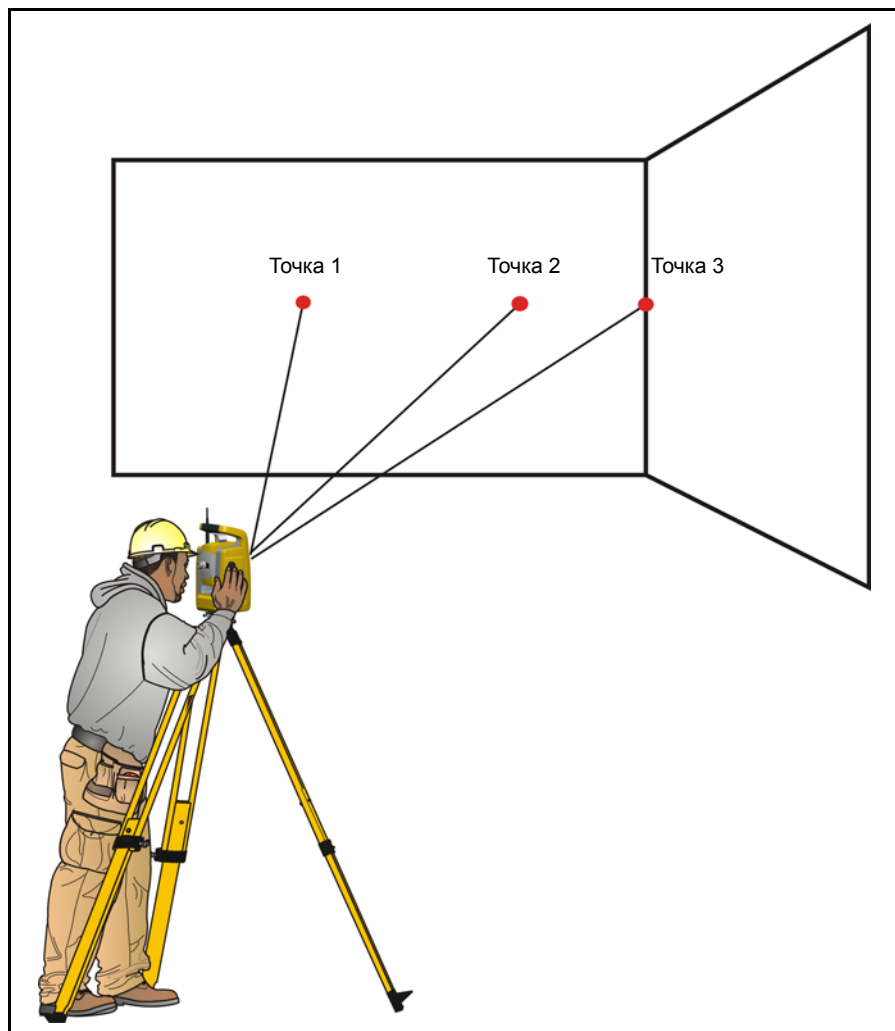


Рис. 5.33. Измерение со смещением

При измерении со смещением можно точно выполнять измерения до труднодоступных мест с помощью инструментов, оснащенных функцией безотражательного измерения, и устранить ошибку расходимости луча. Для получения более подробной информации см. документацию полевого прикладного ПО.

Система слежения

Тахеометр Trimble S3 Autolock/Robotic оснащен системой слежения, которая используется для измерений в режимах Autolock и Robotic.

Система слежения управляет сервоприводами тахеометра Trimble S3 Autolock/Robotic и точно наводит тахеометр Trimble S3 Autolock/Robotic на цель. См. рис. 5.34



Совет. Для обеспечения максимальной производительности при использовании системы слежения содержите объектив в сухом и чистом состоянии.

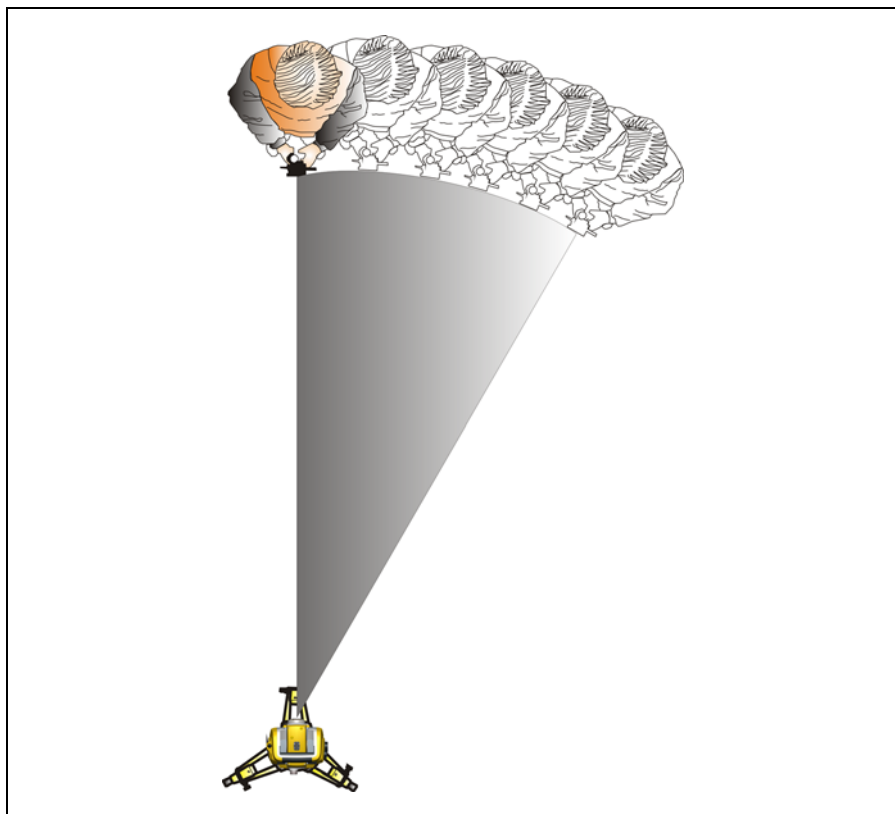


Рис. 5.34. Функция слежения тахеометра Trimble S3 Autolock/Robotic

Наведение

Юстировка между двумя оптическими осями, зрительной трубой и системой слежения может различаться. Различие создает впечатление, что тахеометр Trimble S3 Autolock/Robotic не наведен на центр призмы при использовании системы слежения, см. рис. 5.35. Это не является проблемой, поскольку для двух осей имеются отдельные данные коллимации. Тем не менее, важно выполнить проверку коллимации для обеих осей.

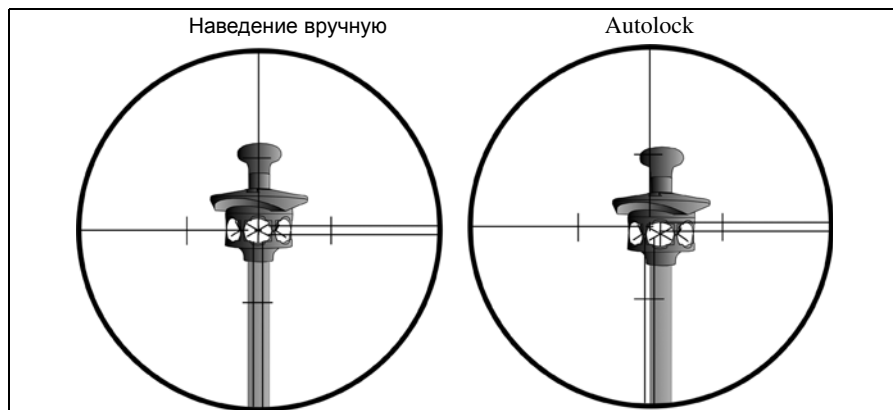


Рис. 5.35. Различие между наведением вручную и наведением с помощью Autolock

Проверка наведения

Можно проверить калибровку тахеометра Trimble S3 Autolock/Robotic, выполнив измерение до призмы с использованием системы слежения и без нее, а затем сравнить значения измеренных углов.

1. Наведите инструмент вручную на призму и считайте показания горизонтального и вертикального углов.
2. Включите систему слежения и позвольте тахеометру Trimble S3 Autolock/Robotic захватить ту же самую призму автоматически, а затем считайте показания вертикального и горизонтального углов.
3. Сравните значения углов, полученные при наведении вручную и с использованием системы слежения.

При значительной разнице между показаниями углов необходимо провести проверку коллимации горизонтального и вертикального углов и проверку коллимации системы слежения.

Радиомодем

Встроенный радиомодем

Тахеометр Trimble S3 Robotic оснащен встроенным радиомодемом для поддержки роботизированных операций.

Встроенный радиомодем – это радиомодем мощностью 10 МВт, работающий на свободной гражданской частоте 2,4 ГГц. В радиомодеме используется технология скачкообразной перестройки частоты для снижения радиопомех и поддержания радиосвязи даже в самых неблагоприятных условиях для передачи радиосигнала.

Скорость передачи данных радиомодема тахеометра Trimble S3 Robotic составляет 115200 бит/с. Высокая частота передачи данных сокращает задержку измерений, что обеспечивает просмотр данных измерений на вехе через 100 мс после отправки измерений с тахеометра Trimble S3 Robotic.

Для поддержания радиосвязи с тахеометром Trimble S3 Robotic контроллер на вехе должен быть также подключен к внешнему радиомодему с частотой 2,4 ГГц.

Контроллер TSC2 оснащен встроенным радиомодулем с частотой 2,4 ГГц.

Створоуказатель Tracklight

Tracklight® – это видимый направляющий световой луч, который дает возможность реечнику встать на текущей линии визирования тахеометра Trimble S3. Tracklight можно использовать при разбивке во всех рабочих режимах, а также он представляет большое преимущество при работе в режиме Robotic для проверки системы слежения тахеометра Trimble S3 или при попытке повторного захвата цели посредством перемещения на линию визирования системы слежения или использования дистанционного управления джойстиком в режиме Robotic. Tracklight состоит из мигающего двухцветного источника свет, каждый цвет которого лежит в отдельном секторе боковой проекции. Если реечник находится слева от измерительного луча, он увидит красный мигающий свет, а если он находится справа, он увидит зеленый мигающий свет. См. рис. 5.36.

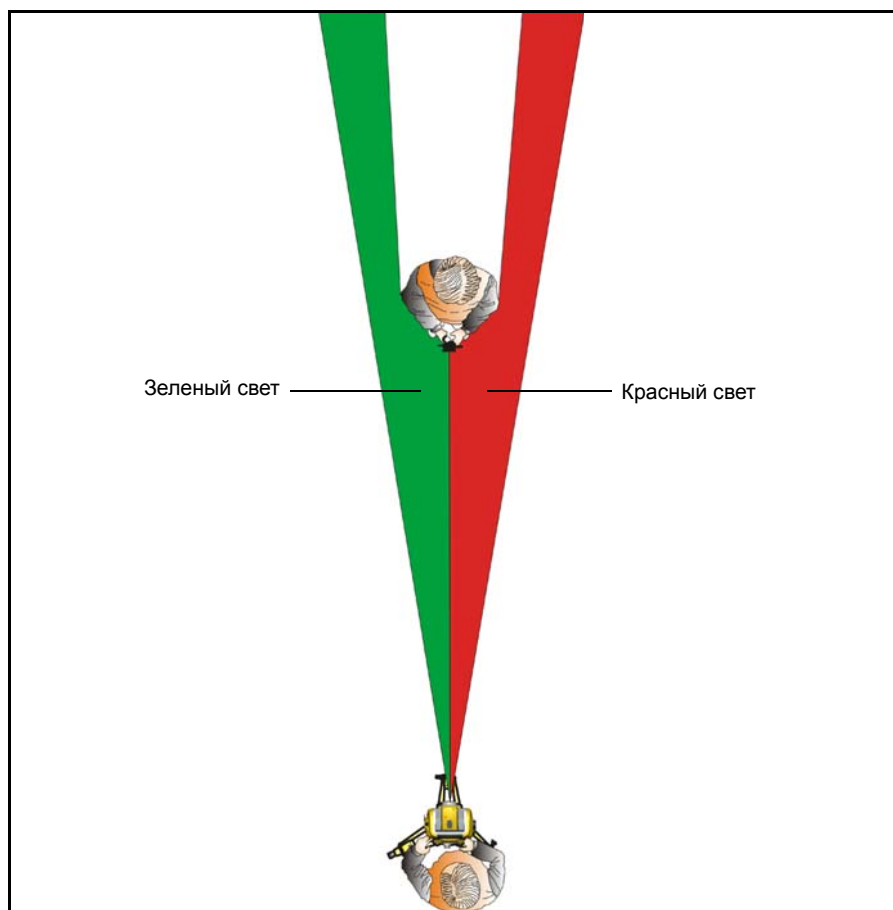


Рис. 5.36. Створоуказатель Tracklight



Совет. Можно использовать Tracklight для очистки линий визирования и для помощи при поиске призм в темноте или в плохих условиях визирования.



Внимание. Не используйте лазерный указатель для помощи при поиске призм: отраженный свет может ослепить глаза. Отраженный свет не повредит зрение, но может вызвать неприятные ощущения.

Сервотехнология

Тахеометр Trimble S3 оснащен серводвигателями для позиционирования тахеометра Trimble S3 и фокусировки зрительной трубы.

В связи с применением в тахеометре Trimble S3 высокоскоростного сервопривода поворота важно использовать высококачественный штатив и трегер. Также важно надежно установить штатив для обеспечения наилучшей устойчивости, см. рис. 5.37. При неустойчивой установке, неустойчивом штативе и (или) трегере сервопривод тахеометра Trimble S3 может слегка вибрировать, пытаясь компенсировать данную неустойчивость. Неустойчивая установка может отрицательно повлиять на точность результирующего измерения. См. «Установка» на стр. 30

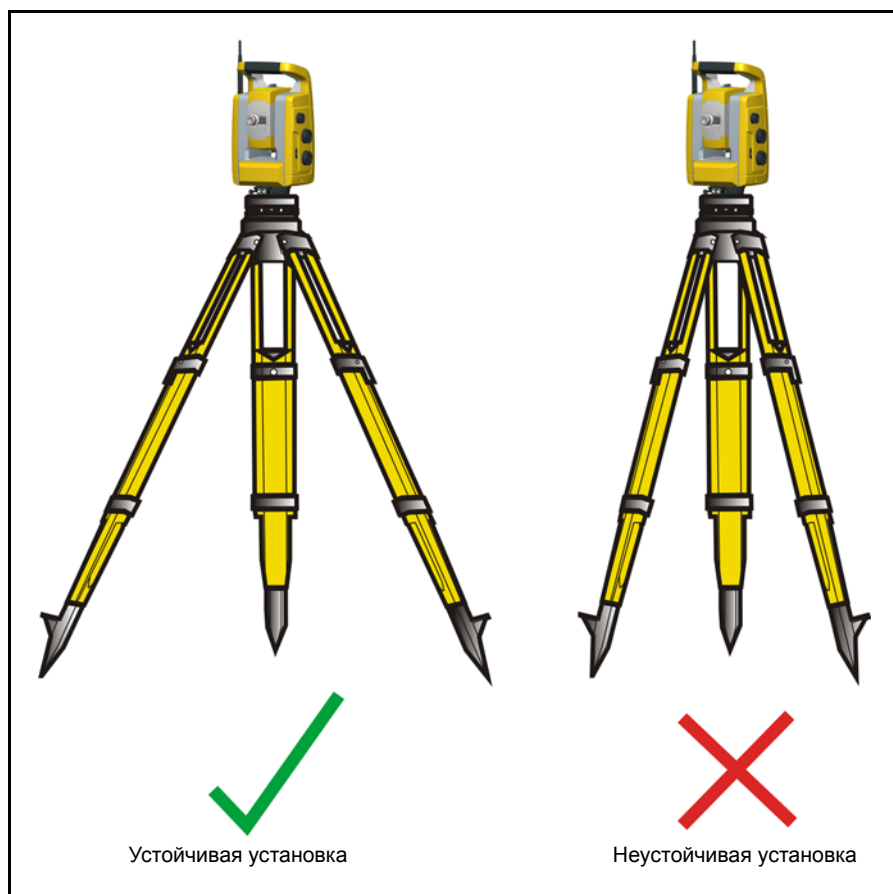


Рис. 5.37. Установка штатива

Сервопривод поворота

В системе сервопривода применяется электромагнитная технология Magdrive™, система прямого привода, которая обеспечивает высокую скорость вращения и точность. Движение без трения устраняет шум от серводвигателя и снижает износ инструмента. Система обеспечивает непрерывное горизонтальное и вертикальное вращение, включая бесконечное точное наведение. В тахеометре Trimble S3 используется сервопривод при выполнении ряда различных операций, например, повороте ручек горизонтального и вертикального перемещения, для автоматической поверки и калибровки или при использовании технологии Autolock для автоматизированной съемки. См. рис. 5.38.

Примечание. В связи с использованием высокоскоростного сервопривода важно использовать высококачественные штатив и трезер.



Рис. 5.38. Сервопривод позиционирования

Сервопривод фокусировки

Тахеометр Trimble S3 оснащен сервоприводом фокусировки. Ручка фокусировки расположена с боковой стороны тахеометра Trimble S3 для облегчения доступа.

Ручка фокусировки соединена с серводвигателем, который встроен в зрительную трубу. При повороте ручки фокусировки, серводвигатель регулирует положение фокусирующего объектива. См. рис. 5.39.



Рис. 5.39. Сервопривод фокусировки

Управление питанием

Управление питанием тахеометра Trimble S3 позволяет переключить инструмент в один из трех режимов:

- режим отключения;
- режим работы;
- режим ожидания.

Тахеометр Trimble S3 Robotic

Режим отключения

В режиме отключения индикатор кнопки запуска выключен.

Для включения тахеометра Trimble S3 Robotic нажмите кнопку запуска. Тахеометр Trimble S3 Robotic также включится при подключении источника питания 12 В к разъему питания 12 В и контроллера TSC2 (или ПК) к порту связи (COM).

***Примечание.** Во время запуска индикатор кнопки запуска будет мигать с интервалом в 1 секунду.*

Режим работы

В режиме работы индикатор кнопки запуска светится постоянно.

Для выключения тахеометра Trimble S3 Robotic нажмите и удерживайте кнопку запуска до тех пор, пока не погаснет индикатор.

Тахеометр Trimble S3 Robotic перейдет в режим отключения при очень низком заряде батареи (емкость батареи менее 2%).

Режим ожидания

В режиме ожидания индикатор кнопки запуска будет мигать с интервалом в 2 секунды.

Для включения тахеометра Trimble S3 Robotic нажмите кнопку запуска или включите тахеометр Trimble S3 Robotic при помощи удаленного приложения.

Для выключения тахеометра Trimble S3 Robotic нажмите и удерживайте кнопку запуска до тех пор, пока не погаснет индикатор.

В режиме ожидания тахеометр Trimble S3 Robotic выключится автоматически через 2 часа.

Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock

Режим отключения

В режиме отключения индикатор кнопки запуска и дисплей выключены.

Для включения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите кнопку запуска.

Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock также включится при подключении источника

питания 12 В к разъему питания 12 В и контроллера TSC2 (или ПК) к порту связи (COM).

Примечание. Во время запуска индикатор кнопки запуска будет мигать с интервалом в 1 секунду.

Режим работы

В режиме работы индикатор кнопки запуска светится постоянно.

Для выключения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите кнопку запуска.

На панели управления отобразится окно «Power Key!» (Кнопка питания!).



Рис. 5.40. Окно «Power Key!» (Кнопка питания!)

Для выключения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock выберите пункт «Shutdown» (Выключение).

Для переключения инструмента в режим ожидания выберите пункт «Suspend» (Режим ожидания).

Тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock перейдет в режим отключения при очень низком заряде батареи (емкость батареи менее 2%).

Если тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock не используется в течение определенного периода времени, то он переходит в режим ожидания. Этот период времени устанавливается в операционной системе, выберите пункты  / «Settings» (Настройка) / «Control Panel» (Панель управления) / «Power» (Питание) / «Power Off» (Выключение).

Режим ожидания

В режиме ожидания индикатор кнопки запуска будет мигать с интервалом 2 с, а дисплей будет выключен.

Для включения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите кнопку запуска.

Для выключения тахеометра Trimble S3 Servo/Autolock нажмите и удерживайте кнопку запуска до тех пор, пока не погаснет индикатор.

В режиме ожидания тахеометр Trimble S3 Servo/Autolock выключится автоматически через 2 часа.

Источник питания

Управление питанием тахеометра Trimble S3 предназначено для обеспечения наибольшего времени работы в полевых условиях. В систему управления питанием входит внутренняя батарея, дополнительная внешняя аккумуляторная батарея и зарядное устройство Trimble.

Внутренний источник питания

Основным источником питания для тахеометра Trimble S3 является аккумуляторная съемная литиево-ионная батарея. Поставляемая батарея предназначена для использования в тахеометре Trimble S3 и имеет следующие особенности:

- индикатор заряда для удобной проверки источника питания;
- прочная конструкция;
- один тип батареи для тахеометра Trimble S3 и принадлежностей.

Батарея тахеометра Trimble S3 расположена с боковой стороны тахеометра Trimble S3 и легко извлекается и заменяется. См. рис. 5.41.



Рис. 5.41. Извлечение и замена внутренней батареи

Для проверки заряда батареи тахеометра Trimble S3 с помощью встроенного индикатора заряда нажмите кнопку на боковой стороне батареи. См. рис. 5.42.



Рис. 5.42. Индикатор заряда внутренней батареи и кнопка

При нажатии кнопки четыре индикатора на батарее тахеометра Trimble S3 показывают уровень заряда. Каждый индикатор соответствует уровню заряда 25%, поэтому при уровне заряда в 100% светятся все четыре индикатора. При полной разрядке батареи все индикаторы выключены.

Если при нажатии кнопки мигают все индикаторы, батарею необходимо повторно кондиционировать в зарядном устройстве.

При емкости батареи между 0 и 10% мигает один индикатор. Батарея с мигающим индикатором может не включить тахеометр Trimble S3.

При запуске с использованием батареи, на которой мигает индикатор, время работы составит от 5 до 15 мин.

Емкость батареи составляет 4,4 А-ч.

Внешний источник питания

В основании тахеометра Trimble S3 предусмотрено два внешних разъема: один для связи и другой для внешнего источника питания. Внешнее питание может обеспечиваться одним из следующих способов:

- адаптер для нескольких батарей;
- автомобильный аккумулятор.

Адаптер для нескольких батарей тахеометра Trimble S3 позволяет подключить до трех батарей тахеометра Trimble S3. Подключите адаптер для нескольких батарей к разъему внешнего источника питания на тахеометре Trimble S3 с помощью серого кабеля Trimble с 6-контактным разъемом Hirose. Адаптер для нескольких батарей тахеометра Trimble S3 можно закрепить на штативе или положить на землю; он оснащен ручкой для переноски.

В качестве альтернативы адаптеру для нескольких батарей можно использовать внешний автомобильный аккумулятор напряжением 12 В. Выберите один из приведенных ниже кабелей.

- Кабель длиной 3 м с зажимами типа «крокодил» для подключения к автомобильному аккумулятору на одном конце и 6-контактным разъемом Hirose на другом конце.
- Кабель длиной 3 м с разъемом для прикуривателя на одном конце и 6-контактным разъемом Hirose на другом конце



Внимание. Используйте только серые кабели с 6-контактными разъемами Hirose производства Trimble при подключении кабеля к тахеометру Trimble S3 и адаптеру для нескольких батарей.

Зарядка батарей

Для получения информации см. руководство пользователя зарядного устройства Trimble.

Сообщение о низком уровне заряда батарей

Если емкость батареи падает слишком низко, тахеометр Trimble S3 выключается. После этого необходимо заменить батарею в течение двух часов, чтобы предотвратить потерю параметров и функций инструмента, таких как высота инструмента, высота цели, координаты, пеленг и компенсация двойной оси. После этого система сбрасывает все параметры и функции до значений по умолчанию.

Примечание. Это безопасное резервирование параметров и функций инструмента будет работать только при отображении на дисплее сообщения «Bat low» (Низкий заряд батареи): оно не будет работать при извлечении батареи во время работы.

Внешняя связь

Порт связи (COM)

Порт связи (COM) в основании тахеометра Trimble S3 можно использовать для следующих целей:

- обмен данными с настольным компьютером;
- обмен данными между контроллером и тахеометром Trimble S3;
- установка обновлений встроенного программного обеспечения на тахеометр Trimble S3.



Внимание. Используйте только серые кабели с 6-контактными разъемами Hirose производства Trimble при подключении кабеля к инструменту.

Разъем USB

Разъем USB на тахеометре Trimble S3 Servo/Autolock можно использовать для следующих целей:

- копирование данных между панелью управления и настольным компьютером с помощью технологии Microsoft® ActiveSync®;
- копирование данных между панелью управления и USB-накопителем, см. стр. 4-42;
- установка обновлений полевого прикладного ПО и языковых пакетов.

Съемная ручка

Ручку тахеометра Trimble S3 можно снять для измерений в ограниченном пространстве или в тех случаях, когда ручка загромождает линию визирования.

Ручка тахеометра Trimble S3 расположена таким образом, что она не препятствует измерениям в положении при КЛ и не ограничивает провешивание вертикально под верхним маркером или визирование вверх в вертикальной шахте.

Процедура отсоединения ручки приведена ниже.

1. Отвинтите два винта под звездообразный ключ, крепящие ручку к тахеометру Trimble S3; используйте звездообразный ключ T30.
2. Сдвиньте ручку в горизонтальной плоскости с передней части тахеометра Trimble S3. См. рис. 5.43 и рис. 5.44

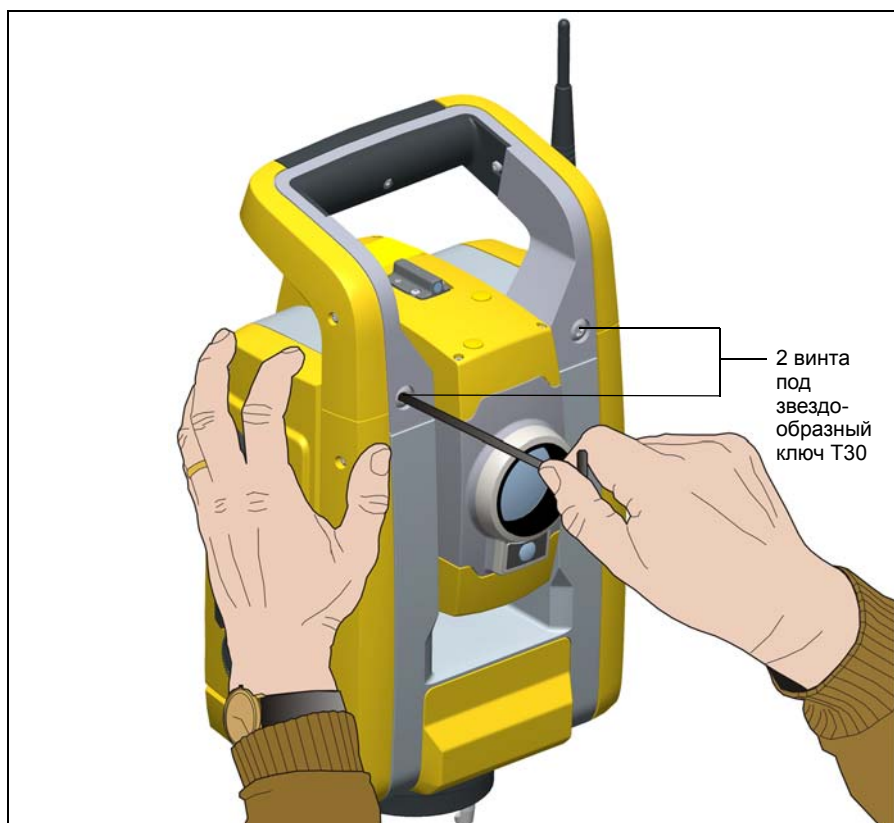


Рис. 5.43. Отсоединение ручки тахеометра Trimble S3



Рис. 5.44. Отсоединение ручки тахеометра Trimble S3

Присоединение ручки

Присоедините ручку, выполнив приведенные выше действия в обратном порядке.



Внимание. Прежде чем поднимать тахеометр Trimble S3 убедитесь, что ручка надежно присоединена.

Принадлежности и аксессуары

Данная глава содержит следующие разделы

- Стандартная вежа Trimble
- Цель для полигонометрии

Стандартная веха Trimble

Стандартная веха Trimble доступна с тахеометром Trimble S3. Веха имеет следующие особенности:

- градуированная шкала в метрах и футах;
- фиксированные положения высоты цели;
- круглый уровень;

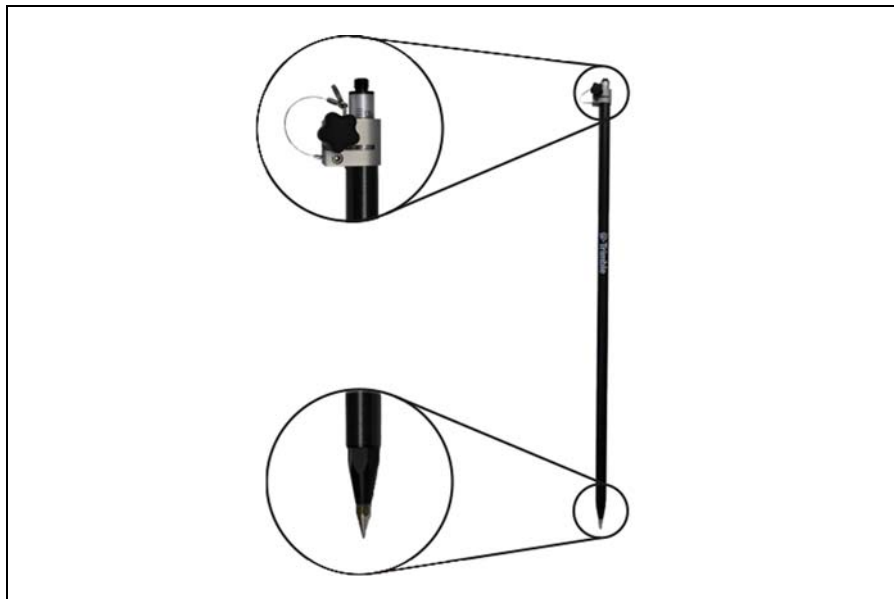


Рис. 6.45. Стандартная веха Trimble

Цель для полигонометрии

Футляр принадлежностей комплекта цели для полигонометрии №1

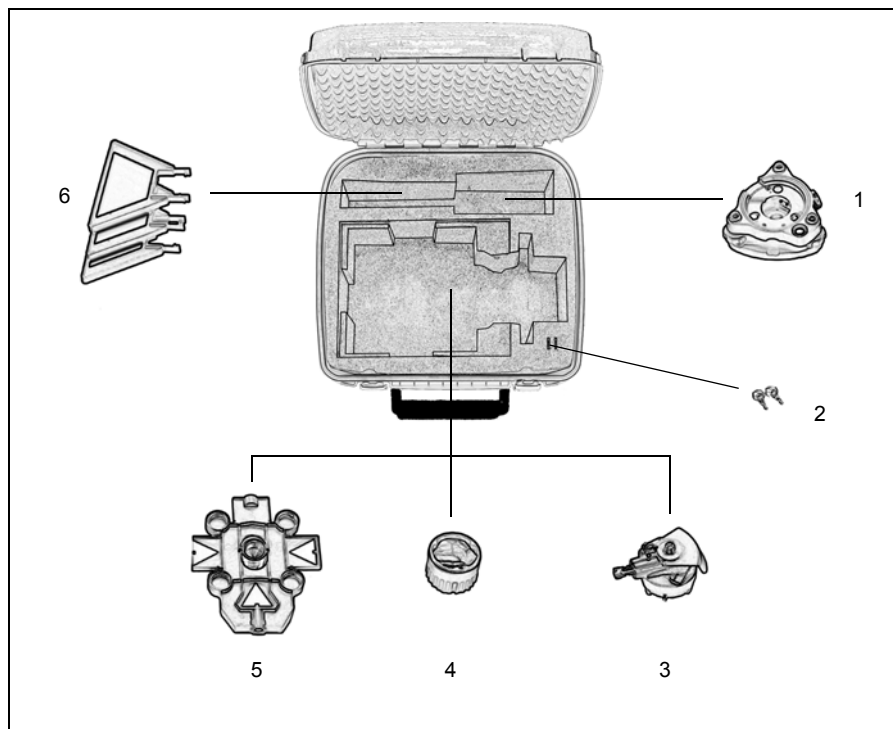


Рис. 6.46. Содержимое футляра принадлежностей комплекта цели для полигонометрии №1

Деталь	Описание
1	Трегер
2	Ключи для футляра принадлежностей (2 шт.)
3	Основание призмы с уровнем и оптическим центриром
4	Призма
5	Визирная марка
6	Дополнительные цели для визирования (3 шт.)

Сборка комплекта цели для полигонометрии №1

При сборе цели для полигонометрии из комплекта цели для полигонометрии №1 на основании призмы важно установить входящий в комплект переходник для обеспечения правильности сборки.

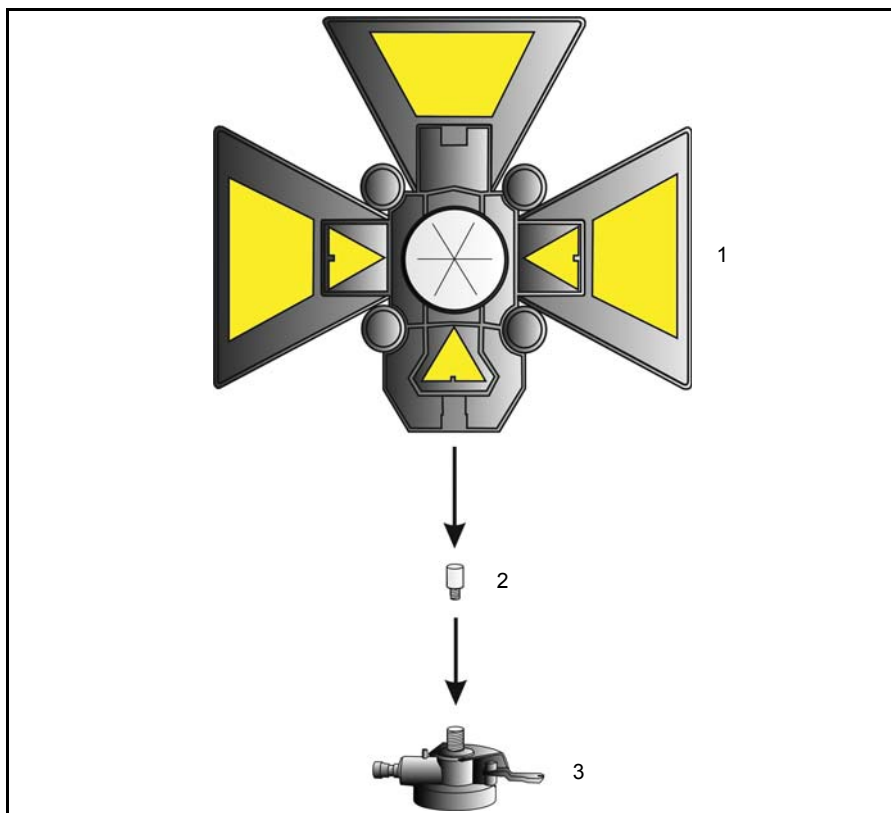


Рис. 6.47. Сборка цели для полигонометрии

1. Приверните переходник (2) к основанию призмы (3) и затяните.
2. Приверните цель (1) к основанию призмы (3).

Футляр принадлежностей комплекта цели для полигонометрии №2

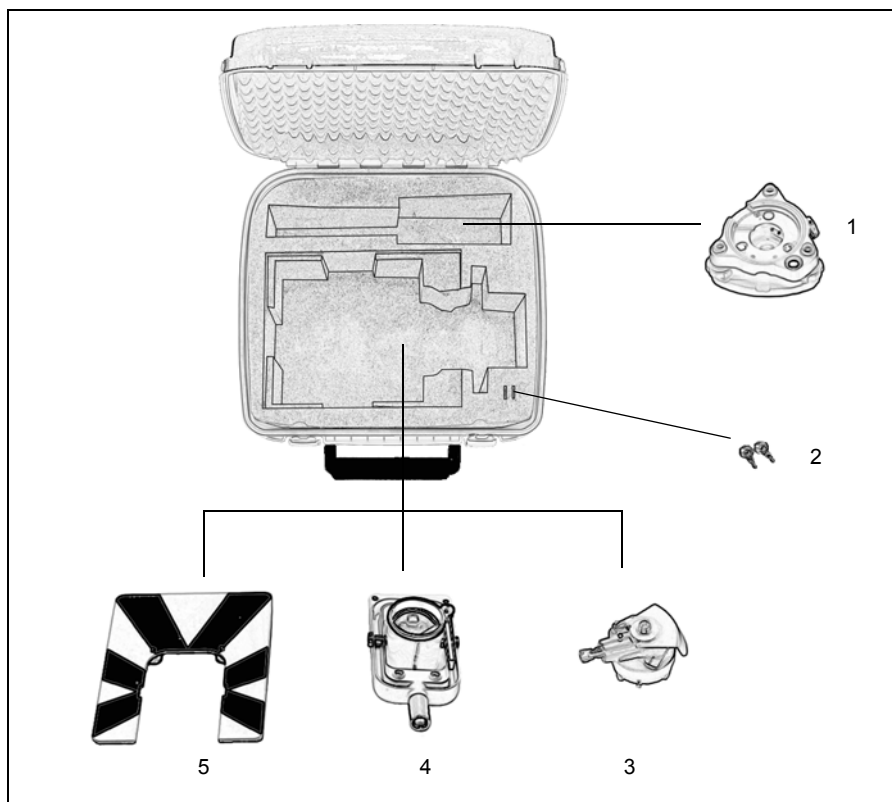


Рис. 6.48. Содержимое футляра принадлежностей комплекта цели для полигонометрии №2

Деталь	Описание
1	Трегер
2	Ключи для футляра принадлежностей (2 шт.)
3	Основание призмы с уровнем и оптическим центром
4	Призма
5	Визирная марка

Измерение высоты цели

На боковой стороне основания призмы есть отметка измерения высоты, которую можно развернуть для облегчения считывания показаний высоты. Отметка измерения высоты расположена на 0,158 м (0,518 фута) ниже высоты цели (сигнала). Выполняйте измерения до верхней кромки отметки.

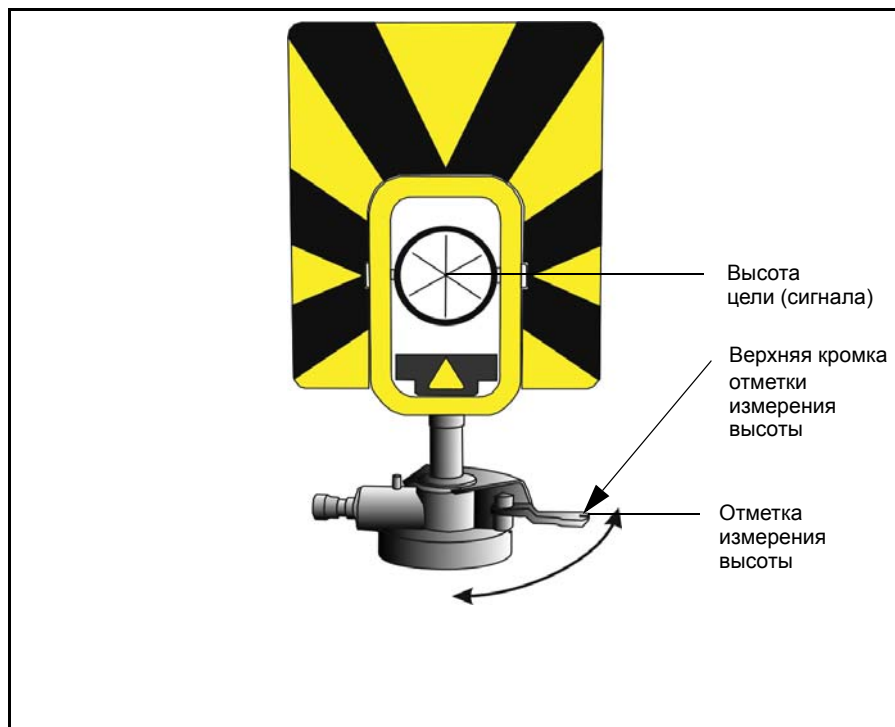


Рис. 6.49. Отметки высоты отражателя

При подключении контроллера с работающей полевой прикладной программой в программе поддерживаются дополнительные функции, которые сокращают измерение нижней отметки до требуемой высоты вертикальной цели (сигнала). См. рис. 6.50 и следующий параграф.

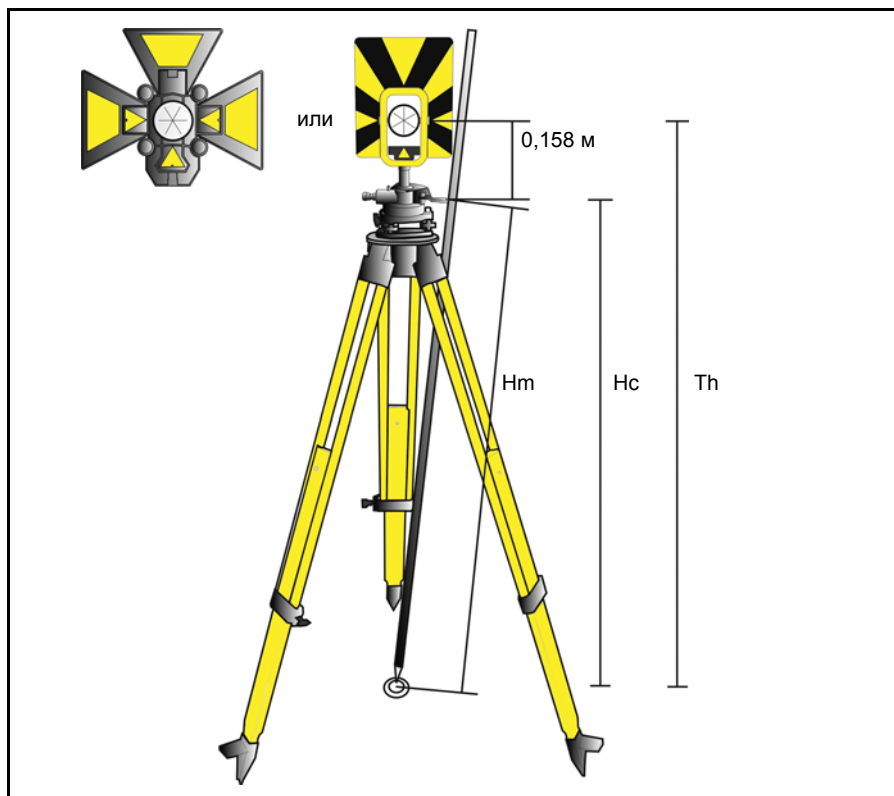


Рис. 6.50. Измерение высоты отражателя

В значение измеренного расстояния (Hm) вносится поправка за наклон измерения для получения значения вертикального измерения до нижней отметки (Hc). Константа от маркера высоты отражателя до высоты цели (сигнала) (0,158 м (0,518 фута)) добавляется к значению Hc для получения высоты вертикальной цели от точки стояния до высоты цели (сигнала) (Th). Для получения более подробной информации см. документацию полевого ПО.

Или для получения точных измерений до высоты цели (сигнала) (Th) можно вручную измерить расстояние уклона от земли до нижней отметки (Hm). Для вычисления итоговой высоты цели (Th), подставьте значение измеренного расстояния уклона (Hm) в приведенную ниже формулу.

$$Th = 0,158 + \sqrt{Hm^2 - 0,091^2}$$

Крепление футляра для принадлежностей к футляру тахеометра Trimble S3

Футляр для принадлежностей можно прикрепить к футляру тахеометра Trimble S3 для транспортировки на участок работ. Используйте ремни (не входят в комплект поставки), как показано на рис. 6.51.



Рис. 6.51. Футляр для принадлежностей, закрепленный на футляре для тахеометра Trimble S3