Leica TS16
Руководство пользователя

Версия 2.0
Русский

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

Введение

Покупка

Поздравляем с приобретением Leica TS16.

В данном Руководстве содержатся важные сведения по технике безопасности, а также инструкции по настройке инструмента и работе с ним. Более подробно об этом читайте в разделе "1 Руководство по безопасности".
Внимательно прочтите Руководство по эксплуатации прежде, чем включить прибор.

Идентификация изделия

Модель и заводской серийный номер вашего изделия указаны на специальной табличке.
Используйте эту информацию, если вам необходимо обратиться в ваше агентство или в авторизованный сервисный центр Leica Geosystems.

Торговые марки

- Windows является зарегистрированной торговой маркой Microsoft Corporation в США и других странах.
- *Bluetooth*® является зарегистрированной торговой маркой компании Bluetooth SIG, Inc.
- логотип SD является торговой маркой SD-3C, LLC.

Все остальные торговые марки являются собственностью их обладателей.

Область действия данного руководства

Руководство относитсяк к инструментам TS16. Различия между моделями специально отмечены в тексте и подробно разъясняются.

Доступная документация

Название	**Описание/Формат**		
Краткое руководство TS16	Приведен общий обзор продукта, технические характеристики и указания по технике безопасности. Данный документ предназначен служить кратким справочником при проведении полевых работ.	✓	✓
Руководство пользователя TS16	Данное руководство содержит все необходимые инструкции по работе с изделием на базовом уровне. Дается общий обзор продукта, приведены технические характеристики и указания по технике безопасности.	-	✓

Название	**Описание/Формат**		
Техническое руководство пользователя Captivate	Общее руководство по эксплуатации аппаратно-программного комплекса. Содержит детальное описание специальных программных, аппаратных настроек и функций, предназначенных для технических специалистов.	-	✓

За программным обеспечением и документацией обратитесь к следующим ресурсам:

- USB накопитель с документацией на Leica Captivate
- https://myworld.leica-geosystems.com

Видеоматериалы доступны по адресу:
http://www.leica-geosystems.com/captivate-howto

myWorld@Leica Geosystems(**https://myworld.leica-geosystems.com**) предлагает широкий спектр сервиса, информации и обучающего материала.

Прямой доступ к myWorld позволяет получить все необходимые услуги, где бы вам это не понадобилось, 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Это повышает вашу эффективность и позволяет быть в курсе последней информации из Leica Geosystems, касающейся вас и вашего оборудования.

Сервис	**Описание**
myProducts (моиПродукты)	Добавьте все продукты, которыми владеете вы и ваша компания и изучите свой мирLeica Geosystems: Просматривайте подробную информацию об имеющихся продуктах и обновляйте их, обновляйте программное обеспечение продуктов и поддерживайте документацию в актуальном состоянии.
myService (моиСервисы)	Просматривайте текущий статус сервиса и полную историю обслуживания ваших продуктов в сервис-центрах Leica Geosystems. Получите доступ к подробной информации о выполненных сервисах и загрузите последние калибровочные сертификаты и отчёты о сервисах.
mySupport (моятехподдержка)	Просматривайте текущий статус сервиса и полную историю обслуживания ваших продуктов в сервис-центрах Leica Geosystems. Получите доступ к подробной информации о выполненных сервисах и загрузите последние калибровочные сертификаты и отчёты о сервисах.
myTraining (мойОбучающийМатериал)	Совершенствуйте свои знания, используя Leica Geosystems Campus - Information, Knowledge, Training (Информация, Знание, Обучение). Будьте в курсе самых последний новостей о вашем оборудовании и оставляйте заявки на семинары или курсы в вашей стране.
myTrusted Services (моиНадёжныеСервисы)	Добавляйте подписки и управляйте пользователями сервисов безопасных программных услуг Leica Geosystems Trusted Services, помогающими оптимизировать ваш трудовой процесс и повысить его эффективность.

Содержание

В этом руководстве

Глава			Страница
1	**Руководство по безопасности**		**6**
	1.1	Введение	6
	1.2	Применение	7
	1.3	Пределы допустимого применения	7
	1.4	Ответственность	8
	1.5	Риски эксплуатации	9
	1.6	Категория лазера	11
	1.6.1	Общие сведения	11
	1.6.2	Дальномер, Измерения на отражатели	11
	1.6.3	Дальномер, измерения без отражателей	12
	1.6.4	Лазерный целеуказатель	14
	1.6.5	Автоматическое наведение на цель (ATRplus)	16
	1.6.6	PowerSearch PS (Расширенный поиск отражателя)	17
	1.6.7	Лазерный указатель створа EGL	18
	1.6.8	Лазерный отвес	19
	1.7	Электромагнитная совместимость (EMC)	20
	1.8	Федеральная комиссия по связи FCC	21
2	**Описание системы**		**23**
	2.1	Компоненты системы	23
	2.2	Концепция системы	26
	2.2.1	Концепция программного обеспечения	26
	2.2.2	Питание системы	27
	2.2.3	Хранение данных	27
	2.3	Содержимое контейнера	28
	2.4	Составляющие инструмента	33
3	**Пользовательский интерфейс**		**36**
	3.1	Клавиатура	36
	3.2	Принцип работы	38
4	**Работа с инструментом**		**39**
	4.1	Установка TS на штатив	39
	4.2	Установка SmartStation	40
	4.3	Настройка SmartPole	41
	4.4	Установка прибора для дистанционного управления (с помощью радиоручки)	41
	4.5	Установка для удаленного управления (с помощью TCPS29/30)	42
	4.6	Установка контроллера на креплении к вехе	43
	4.7	Установа планшета CS35 на крепление к вехе	44
	4.8	Подключение к персональному компьютеру	46
	4.9	Функции питания	49
	4.10	Аккумуляторы	50
	4.10.1	Принцип работы	50
	4.10.2	Аккумулятор для тахеометра.	51
	4.11	Работа с устройством памяти	52
	4.12	LED -индикаторы	54
	4.13	Как получать надежные результаты	55

5 Поверки и Юстировки **57**
5.1 Общие сведения 57
5.2 Подготовка 58
5.3 Комбинированная юстировка (l, t, i, c и Aim360) 59
5.4 Поверка положения оси вращения трубы(a) 62
5.5 Юстировка круглого уровня тахеометра и трегера 64
5.6 Юстировка круглого уровня вешки отражателя 65
5.7 Поверка Лазерного отвеса тахеометра 66
5.8 Уход за штативом 67

6 Транспортировка и хранение **68**
6.1 Транспортировка 68
6.2 Хранение 68
6.3 Сушка и очистка 69
6.4 Уход 69

7 Технические характеристики **70**
7.1 Угловые измерения 70
7.2 Измерение расстояний с отражателями 70
7.3 Измерение расстояния без отражателя 72
7.4 Измерение расстояний - Режим больших дальностей (LO) 73
7.5 Автоматическое наведение на цель (ATRplus) 74
7.6 Расширенный поиск (PS) 76
7.7 Камера обзора 76
7.8 SmartStation 77
7.8.1 SmartStation Точность 77
7.8.2 SmartStation Габаритные размеры 78
7.9 Соответствие национальным стандартам 79
7.9.1 TS16 79
7.9.2 Радиоручка 80
7.9.3 Правила по опасным материалам 81
7.10 Общие технические характеристики прибора 82
7.11 Пропорциональная поправка 86
7.12 Формулы приведения 89

8 Лицензионное соглашение о программном обеспечении **91**

1 Руководство по безопасности

1.1 Введение

Описание

Следующие рекомендации адресованы к лицу, ответственному за эксплуатацию инструмента.

Ответственное за прибор лицо обязано обеспечить строгое соблюдение правил эксплуатации прибора всеми лицами.

О предупреждающих сообщениях

Предупреждающие сообщения являются важной частью концепции безопасного использования данного прибора. Эти сообщения появляются там, где могут возникать опасные ситуации и угрозы безопасности.

Предупреждающие сообщения...

- предупреждают пользователя о прямых и косвенных угрозах, связанных с использованием данного прибора.
- содержат основные правила обращения.

С целью обеспечения безопасности пользователя все инструкции и сообщения по технике безопасности должны быть изучены и выполняться неукоснительно! Поэтому данное руководство всегда должно быть доступным для всех работников, выполняющих операции, описываемые в документе.

ОПАСНО, **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**, **ОСТОРОЖНО** и **УВЕДОМЛЕНИЕ** - стандартные сигнальные слова для обозначения уровней опасности и рисков, связанных со здоровьем работников и опасностью повреждения оборудования. Для безопасности пользователей важно изучить и понять сигнальные слова и их значение в таблице, приведенной ниже. Внутри предупреждающего сообщения могут размещаться дополнительные информационные значки и текст по безопасности.

Тип	Описание
ОПАСНО	Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к смерти или нанести персоналу серьезную травму.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на потенциально опасную ситуацию или на неправильное использование инструмента, которые могут привести к смерти или серьезной травме.
ОСТОРОЖНО	Указывает на потенциально опасную ситуацию или на неправильное использование, которые, если их не избежать, могут привести к травмам легкой или средней тяжести.
УВЕДОМЛЕНИЕ	Указывает на потенциально опасную ситуацию или на неправильное использование, которые, если их не избежать, могут привести к заметному материальному, финансовому и экологическому вреду.
☞	Таким символом отмечены важные параграфы, в которых содержаться рекомендации о технически правильном и эффективном использовании инструмента.

1.2 Применение

Штатное использование

- Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
- Измерение расстояний.
- Запись измерений.
- Работа с изображениями и сохранение снимков.
- Автоматический поиск отражателя, распознавание и слежение за целью.
- Визуализация направления визирования и положения оси вращения тахеометра.
- Дистанционное управление прибором.
- Обмен данными с внешними устройствами.
- Измерение и вычисление координат местоположения в результате получения фазового и кодового решений по GNSS сигналам.
- Запись GNSS данных.
- Вычисления при помощи ПО.

Неправильное использование

- Работа с прибором без проведения инструктажа по технике безопасности.
- Работа вне установленных для прибора пределов допустимого применения.
- Отключение систем обеспечения безопасности.
- Снятие шильдиков с информацией о возможной опасности.
- Вскрытие корпуса прибора, нецелевое использование сопутствующих инструментов (отвертки).
- Модификация конструкции или переоснащение прибора.
- Использование незаконно приобретенного инструмента.
- Использование оборудования, имеющего явные повреждения.
- Использование вспомогательных аксессуаров других производителей, не одобренных Leica Geosystems.
- Недостаточные меры предосторожности на рабочей площадке.
- Визирование на солнце.

1.3 Пределы допустимого применения

Окружающие условия

Прибор предназначен для использования в условиях, пригодных для постоянного пребывания человека; он непригоден для работы в агрессивных или взрывоопасных средах.

ОПАСНО

Перед началом работ в опасных условиях, требуется разрешения местных ответственных органов.

1.4 Ответственность

Производитель

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg, далее именуемая Leica Geosystems, является ответственной за продукт, в том числе руководство пользователя и аксессуары.

Ответственное лицо

Отвечающее за оборудование лицо имеет следующие обязанности:

- Изучить инструкции безопасности по работе с прибором и инструкции в Руководстве по эксплуатации.
- Следить за использованием прибора строго по назначению.
- Изучить местные нормы, имеющие отношение к предотвращению несчастных случаев.
- Немедленно информировать представителей Leica Geosystems в тех случаях, когда оборудование становится небезопасным в эксплуатации.
- Обеспечить соблюдение национальных законов, инструкций и условий работы радиопередатчиков.

1.5 Риски эксплуатации

ОСТОРОЖНО

Обратите особое внимание на правильность результатов измерения, если изделие уронили или было неправильно использовано, модифицировалось, хранилось в течение длительного периода времени или транспортировалось.

Меры предосторожности:

Периодически выполняйте контрольные измерения и юстировку в полевых условиях, как указано в руководстве пользователя, особенно после того, как изделие было подвергнуто неправильному использованию, а также до и после длительных измерений.

ОПАСНО

Вследствие опасности поражения электрическим током очень опасно использовать вешки, нивелирные рейки и удлинители вблизи электросетей и силовых установок, таких как провода высокого напряжения или электрифицированные железные дороги.

Меры предосторожности:

Держитесь на безопасном расстоянии от энергосетей. Если работать в таких условиях все же необходимо, обратитесь к лицам, ответственным за безопасность работ в таких местах, и строго выполняйте их указания.

УВЕДОМЛЕНИЕ

При дистанционном управлении прибором может оказаться, что будут выбраны и измерены посторонние объекты.

Меры предосторожности:

При измерении с использованием дистанционного режима управления всегда проверяйте достоверность полученных результатов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если прибор используется с применением различных вех, реек и т.п., возрастает риск поражения молнией.

Меры предосторожности:

Старайтесь не работать во время грозы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время проведения съемок или разбивочных работ возникает опасность несчастных случаев, если не уделять должного внимания окружающим условиям (препятствия, земляные работы или транспорт).

Меры предосторожности:

Лицо, ответственное за прибором, обязано предупредить пользователей о всех возможных рисках.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное обеспечение безопасности рабочего места может привести к опасным ситуациям, например, при движении транспорта, на строительных площадках и вблизи промышленного оборудования.

Меры предосторожности:

Всегда обеспечивайте безопасность рабочего места. Придерживайтесь правил безопасности.

ОСТОРОЖНО

Избегайте наведения зрительной трубы на солнце, поскольку она работает как увеличительная линза и может повредить ваши глаза или тахеометр.

Меры предосторожности:

Не наводите зрительную трубу на солнце.

ОСТОРОЖНО

Если принадлежности, используемые при работе с оборудованием, не отвечают требованиям безопасности, и продукт подвергается механическим воздействиям, например, ударам или падениям, продукт может быть повреждён или люди могут получить травмы.

Меры предосторожности:

При установке изделия убедитесь в том, что аксессуары правильно подключены, установлены и надежно закреплены в штатном положении.

Не подвергайте прибор механическим нагрузкам.

ОСТОРОЖНО

Во время транспортировки или хранения заряженных батарей при неблагоприятных условиях может возникнуть риск возгорания.

Меры предосторожности:

Прежде, чем транспортировать или складировать оборудование, полностью разрядите аккумуляторы, оставив прибор во включенном состоянии на длительное время.

При транспортировке или перевозке аккумуляторов лицо, ответственное за оборудование, должно убедиться, что при этом соблюдаются все национальные и международные требования к таким действиям. Перед транспортировкой оборудования обязательно свяжитесь с представителями компании-перевозчика.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Механические повреждения, высокие температуры, погружение в жидкости могут привести к порче и даже самопроизвольному взрыву батарей.

Меры предосторожности:

Оберегайте аккумуляторы от ударов и высоких температур. Не роняйте и не погружайте их в жидкости.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Короткое замыкание клемм аккумуляторов может привести к сильному нагреву и вызвать возгорание с риском нанесения травм, например, при их хранении или переноске в карманах одежды, где клеммы могут закоротиться в результате контакта с ювелирными украшениями, ключами, металлизированной бумагой и другими металлическими предметами.

Меры предосторожности:

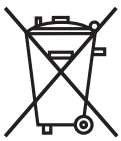
Следите за тем, чтобы полюса аккумуляторов не замыкались вследствие контакта с металлическими объектами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с оборудованием возможны следующие последствия:

- Возгорание полимерных компонентов может приводить к выделению ядовитых газов, опасных для здоровья.
- Механические повреждения или сильный нагрев аккумуляторов способны привести к их взрыву и вызвать отравления, ожоги и загрязнение окружающей среды.
- Несоблюдение техники безопасности при эксплуатации оборудования может привести к нежелательным последствиям для Вас и третьих лиц.

Меры предосторожности:



Отработанные аккумуляторы не следует выбрасывать вместе с бытовыми отходами.

Используйте оборудование в соответствии с нормами, действующими в Вашей стране.

Не допускайте не обученный персонал к оборудованию.

Инструкцию по утилизации можно загрузить на веб-сайте Leica Geosystems http://www.leica-geosystems.com/treatment или получить у своего поставщика оборудования Leica Geosystems.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Только работники авторизованных сервисных центров Leica Geosystems уполномочены заниматься ремонтом изделия.

1.6 Категория лазера

1.6.1 Общие сведения

Общие сведения

В следующем разделе представлено руководство по работе с лазерными приборами, согласно международному стандарту IEC 60825-1 (2014-05) и IEC TR 60825-14 (2004-02). Данная информация позволяет лицу, ответственному за прибор, и оператору, который непосредственно выполняет работы с данным оборудованием, предвидеть и избегать опасности при эксплуатации.

☞ Согласно IEC TR 60825-14 (2004-02) продукты, относящиеся к лазерам класса 1, класса 2 или класса 3R не требуют:

- привлечения эксперта по лазерной безопасности,
- применения защитной одежды и очков,
- установки предупреждающих знаков в зоне работы лазера

в случае эксплуатации в строгом соответствии с данным руководством пользователя, т.к. представляют незначительную опасность для глаз.

☞ Государственные законы и местные нормативные акты могут содержать более строгие нормы применения лазеров, чем IEC 60825-1 (2014-05) или IEC TR 60825-14 (2004-02).

1.6.2 Дальномер, Измерения на отражатели

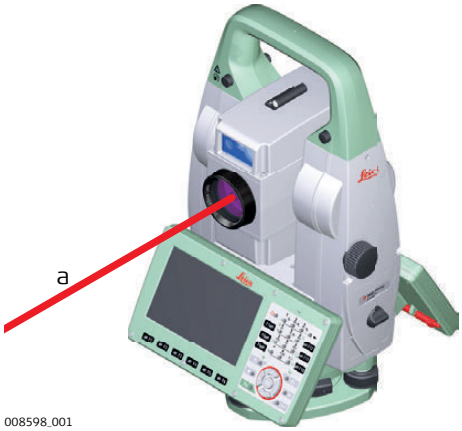
Общие сведения

Дальномерный модуль (EDM), встроенный в тахеометр, использует лазерный луч видимого диапазона, который выходит из объектива зрительной трубы.
Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к классу 1 в соответствии со стандартом

- IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерных устройств"

Данные устройства считаются безопасными при соблюдении правил безопасности и условий эксплуатации. При использовании данных устройств в соответствии с настоящим руководством пользователя они не вредны для глаз.

Описание	Значение
Длина волны	658 нм
Длительность импульса	800 пикосекунд
Частота повторения импульсов (PRF)	100 МГц
Усредненная максимальная мощность излучения	0,33 мВт
Расходимость пучка	1,5 мрад x 3 мрад



a) Лазерный луч

1.6.3 Дальномер, измерения без отражателей

Общие сведения

Дальномерный модуль (EDM), встроенный в тахеометр, использует лазерный луч видимого диапазона, который выходит из объектива зрительной трубы.

Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к Классу 3R в соответствии со стандартом:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерных устройств"

Прямое попадание лазерного луча в глаза может быть вредным (с невысоким травматическим риском для глаз), особенно если попадание луча в глаза является умышленным. Луч может вызывать кратковременное ослепление и остаточное изображение на сетчатке, особенно при низком уровне окружающей освещенности. Риск получения травмы от луча лазерных приборов класса 3R ограничен благодаря тому, что:

a) случайное попадание луча в глаза очень редко может происходить в наихудшей ситуации, например, при прямом попадании в зрачок,
b) конструктивно предусмотрен предел безопасности максимально допустимого воздействия лазерного излучения (MPE),
c) срабатывает естественный рефлекс на яркий свет лазерного луча видимого диапазона.

Значение	**Значение (R500/R1000)**
Длина волны	658 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	4,8 мВт
Длительность импульса	800 пикосекунд
Частота повторения импульсов (PRF)	100 MHz
Расходимость пучка	0,2 x 0,3 миллирадиан
NOHD (Допустимое безопасное расстояние для глаз) при 0,25 сек	44 м

ОСТОРОЖНО

С точки зрения безопасности лазерные устройства класса 3R должны рассматриваться как потенциально опасные.

Меры предосторожности:

1) Избегайте прямого попадания луча в глаза.
2) Не направляйте лазерный луч на других людей.

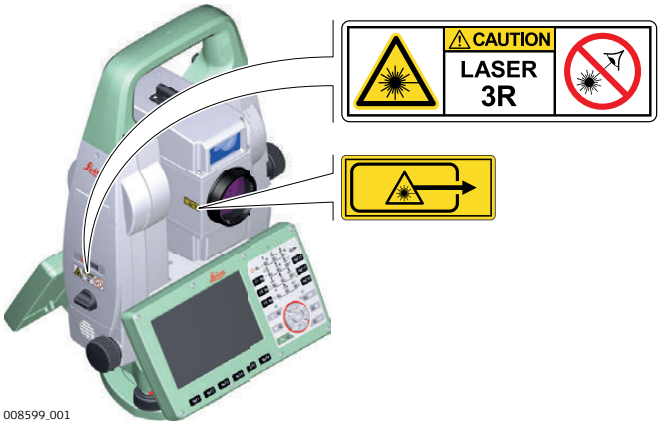
ОСТОРОЖНО

Потенциальные опасности относятся не только к прямым, но и к отраженным пучкам, направленным на отражающие поверхности, такие как отражатели, окна, зеркала, металлические поверхности и пр.

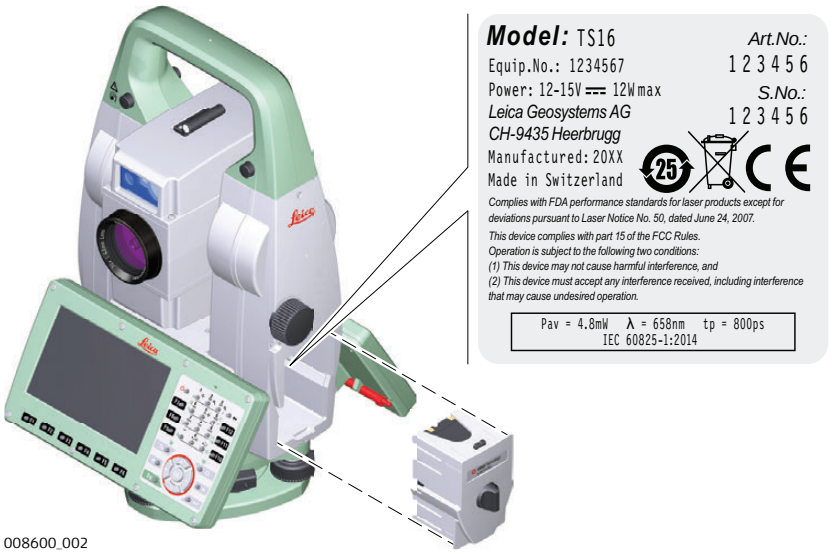
Меры предосторожности:

1) Не наводите тахеометр на сильно отражающие и зеркальные поверхности, способные создавать мощный отраженный пучок.
2) Не смотрите в направлении лазерного луча вблизи отражателей или отражающих объектов, когда дальномер включен в режиме лазерного визира или во время выполнения измерений. Наведение на отражатель выполняйте только с помощью зрительной трубы.

Маркировка



008599_001



008600_002

1.6.4 Лазерный целеуказатель

Общие сведения

Встроенный лазерный указатель генерирует красный луч в видимом диапазоне, выходящий со стороны объектива зрительной трубы.

Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к Классу 3R в соответствии со стандартом:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерных устройств"

Прямое попадание лазерного луча в глаза может быть вредным (с невысоким травматическим риском для глаз), особенно если попадание луча в глаза является умышленным. Луч может вызывать кратковременное ослепление и остаточное изображение на сетчатке, особенно при низком уровне окружающей освещенности. Риск получения травмы от луча лазерных приборов класса 3R ограничен благодаря тому, что:

a) случайное попадание луча в глаза очень редко может происходить в наихудшей ситуации, например, при прямом попадании в зрачок,
b) конструктивно предусмотрен предел безопасности максимально допустимого воздействия лазерного излучения (MPE),
c) срабатывает естественный рефлекс на яркий свет лазерного луча видимого диапазона.

Значение	**Значение (R500/R1000)**
Длина волны	658 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	4,8 мВт
Длительность импульса	800 пикосекунд
Частота повторения импульсов (PRF)	100 MHz
Расходимость пучка	0,2 x 0,3 миллирадиан
NOHD (Допустимое безопасное расстояние для глаз) при 0,25 сек	44 м

ОСТОРОЖНО

С точки зрения безопасности лазерные устройства класса 3R должны рассматриваться как потенциально опасные.

Меры предосторожности:

1) Избегайте прямого попадания луча в глаза.
2) Не направляйте лазерный луч на других людей.

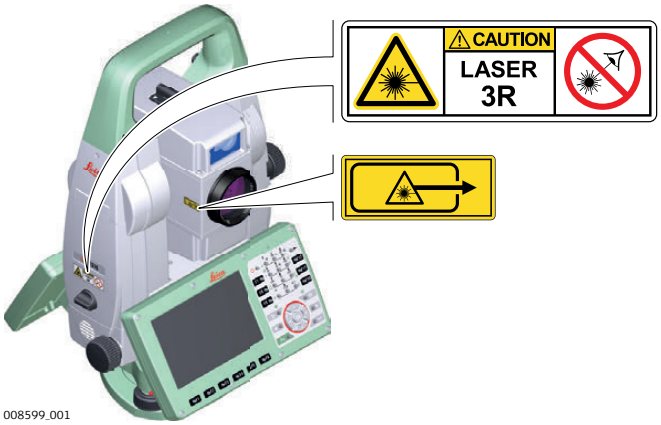
ОСТОРОЖНО

Потенциальные опасности относятся не только к прямым, но и к отраженным пучкам, направленным на отражающие поверхности, такие как отражатели, окна, зеркала, металлические поверхности и пр.

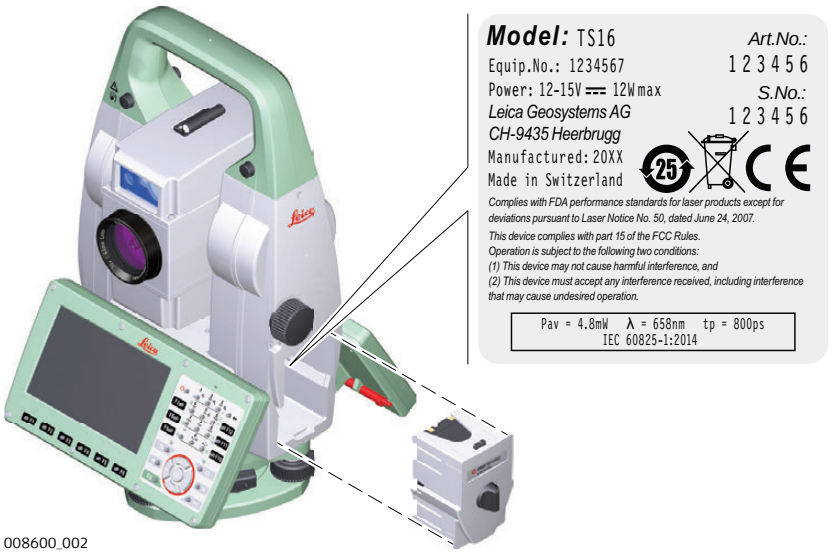
Меры предосторожности:

1) Не наводите тахеометр на сильно отражающие и зеркальные поверхности, способные создавать мощный отраженный пучок.
2) Не смотрите в направлении лазерного луча вблизи отражателей или отражающих объектов, когда дальномер включен в режиме лазерного визира или во время выполнения измерений. Наведение на отражатель выполняйте только с помощью зрительной трубы.

Маркировка



008599_001



008600_002

1.6.5 Автоматическое наведение на цель (ATRplus)

Общие сведения

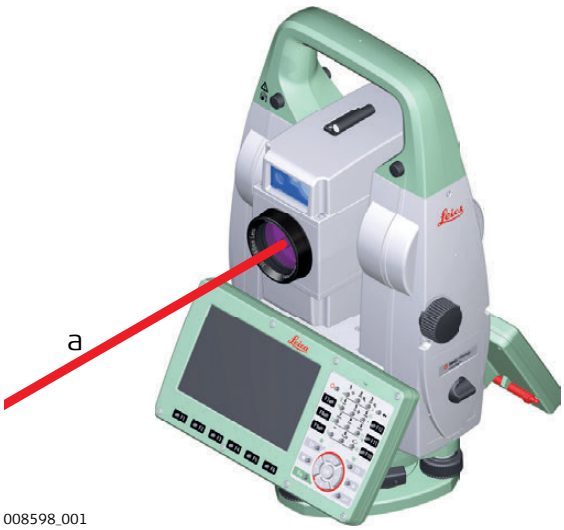
Система ATR (Автоматического наведения на цель), встроенная в тахеометр, использует невидимый лазерный луч инфракрасного диапазона, который выходит из объектива зрительной трубы.

Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к классу 1 в соответствии со стандартом

- IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерных устройств"

Данные устройства считаются безопасными при соблюдении правил безопасности и условий эксплуатации. При использовании данных устройств в соответствии с настоящим руководством пользователя они не вредны для глаз.

Описание	Значение
Длина волны	785 нм
Максимальная мощность излучения на импульс	10 мВт
Длительность импульса	≤ 15 мс
Частота повторения импульсов (PRF)	≤ 213 ГГц
Расходимость пучка	< 25 мрад



a) Лазерный луч

1.6.6 PowerSearch PS (Расширенный поиск отражателя)

Общие сведения

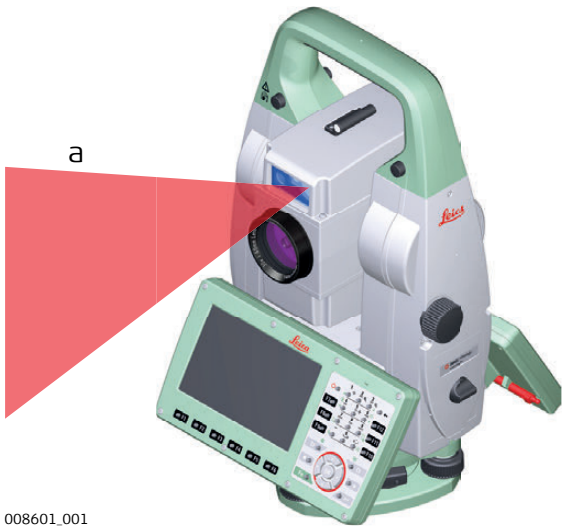
Система расширенного поиска отражателя (PS), встроенная в тахеометр, использует невидимый лазерный луч инфракрасного диапазона, который выходит из объектива зрительной трубы.

Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к классу 1 в соответствии со стандартом

- IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерных устройств"

Данные устройства считаются безопасными при соблюдении правил безопасности и условий эксплуатации. При использовании данных устройств в соответствии с настоящим руководством пользователя они не вредны для глаз.

Описание	Значение
Длина волны	850 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	11 мВт
Длительность импульса	20 наносекунд, 40 наносекунд
Частота повторения импульсов (PRF)	24,4 КГц
Расходимость пучка	0,4 мрад x 700 мрад



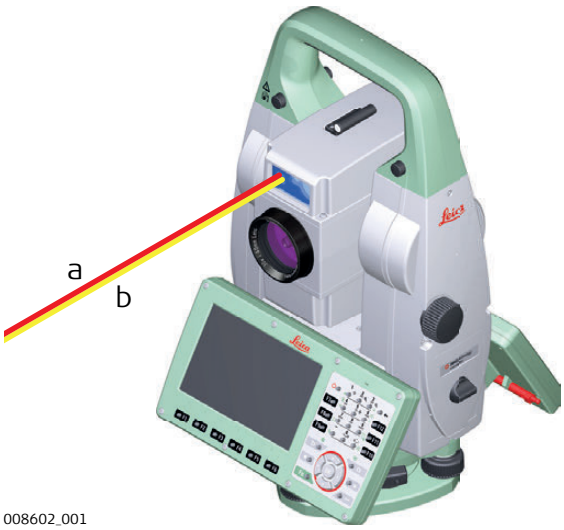
a) Лазерный луч

1.6.7 Лазерный указатель створа EGL

Общие сведения

Встроенная система Лазерного указателя створа (EGL) использует видимый лазерный луч светодиода (LED), выходящий со стороны объектива зрительной трубы.

☞ Описанное в данном разделе устройство не входит в сферу действия стандарта IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерного оборудования". Это устройство относится к свободной от ограничений группе согласно документу IEC 62471 (2006-07) и не связано с рисками эксплуатации при условии, что оно используется и обслуживается согласно приведенным в данном документе указаниям.



008602_001

a) Красный светодиодный луч
b) Желтый светодиодный луч

1.6.8 Лазерный отвес

Общие сведения

Встроенный лазерный отвес использует красный видимый луч, выходящий из нижней части тахеометра.

Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к Классу 2 в соответствии со стандартом:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерных устройств"

Приборы этого класса не представляют опасности при кратковременном попадании их луча в глаза, но связаны с риском получения глазной травмы при умышленном наведении луча в глаза. Луч может вызывать кратковременное ослепление и остаточное изображение на сетчатке, особенно при низком уровне окружающей освещенности.

Описание	Значение
Длина волны	640 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	0,95 мВт
Длительность импульса	10 мс - cw
Частота повторения импульсов (PRF)	1 кГц
Расходимость пучка	<1,5 мрад

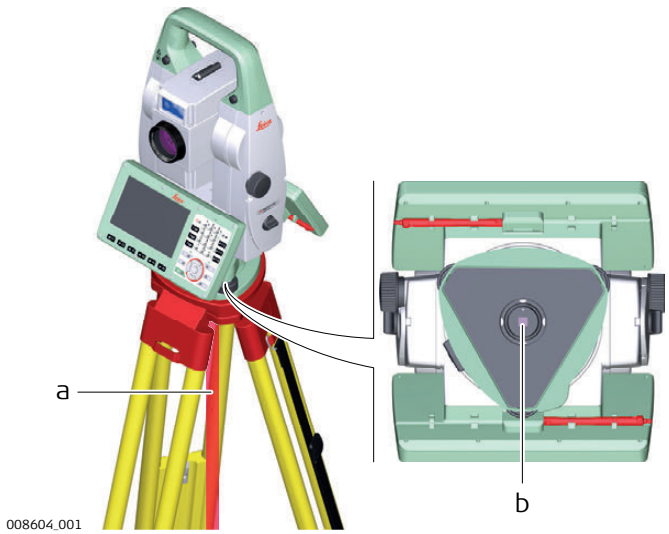
ОСТОРОЖНО

Лазерные устройства Класса 2 небезопасны для глаз.

Меры предосторожности:

1) Избегайте попадания лазерного луча в глаза напрямую или через оптические приборы.
2) Не направляйте луч на людей или других животных.

Маркировка



a) Лазерный луч
b) Выход лазерного луча

1.7 Электромагнитная совместимость (EMC)

Описание

Термин электромагнитная совместимость означает способность электронных устройств штатно функционировать в такой среде, где присутствуют электромагнитное излучение и электростатическое влияние, не вызывая при этом электромагнитных помех в другом оборудовании.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Электромагнитное излучение может вызвать сбои в работе другого оборудования. Хотя прибор отвечает требованиям и стандартам, Leica Geosystems не исключает возможности сбоев в работе.

⚠ ОСТОРОЖНО

Существует опасность возникновения помех при использовании дополнительных устройств, изготовленных сторонними производителями, например, полевых и персональных компьютеров и другого электронного оборудования, нестандартных кабелей или внешних источников питания.

Меры предосторожности:

Используйте только оборудование и аксессуары, рекомендованные компанией Leica Geosystems. При совместном использовании с изделием они должны отвечать требованиям, оговоренным инструкциями и стандартами. При использовании компьютеров и другого электронного оборудования обратите внимание на информацию об электромагнитной совместимости, предоставляемой их изготовителем.

⚠ ОСТОРОЖНО

Помехи, создаваемые электромагнитным излучением, могут приводить к превышению допустимых пределов ошибок измерений.

Хотя приборы соответствуют всем нормам безопасности, Leica Geosystems не исключает возможности неполадок в работе оборудования, вызванных электромагнитным излучением (например, рядом с радиопередатчикамии, дизельными генераторами и т.д.).

Меры предосторожности:

Контролируйте качество получаемых результатов, полученных в подобных условиях.

⚠ ОСТОРОЖНО

Если прибор работает с присоединенными к нему кабелями, второй конец которых свободен (например, кабели внешнего питания или связи), то допустимый уровень электромагнитного излучения может быть превышен, а штатное функционирование другой аппаратуры может быть нарушено.

Меры предосторожности:

Во время работы с прибором соединительные кабели, например, с внешним аккумулятором или компьютером, должны быть подключены с обоих концов.

Радио- и сотовые устройства

Использование продукта с радио- и сотовыми устройствами:

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Электромагнитные поля могут стать причиной неполадок в оборудовании, в устройствах, в медицинских приборах, например, кардиостимуляторах или слуховых аппаратах, а также влиять на людей и животных.

Меры предосторожности:

Хотя продукция компании соответствует всем нормам безопасности и правилам, Leica Geosystems не может полностью гарантировать отсутствие возможности повреждения другого оборудования или людей или животных.

- Не используйте прибор с радиоустройствами или с сотовыми телефонами около АЗС или химических установок, а также вблизи взрывоопасных зон.
- Не используйте прибор с радиоустройствами или с сотовыми телефонами вблизи медицинского оборудования.
- Не используйте приборы с радиоустройствами или сотовыми телефонами на борту самолетов.

1.8 Федеральная комиссия по связи FCC

Нижеследующий параграф относится только к приборам, задействующим радиосвязь.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

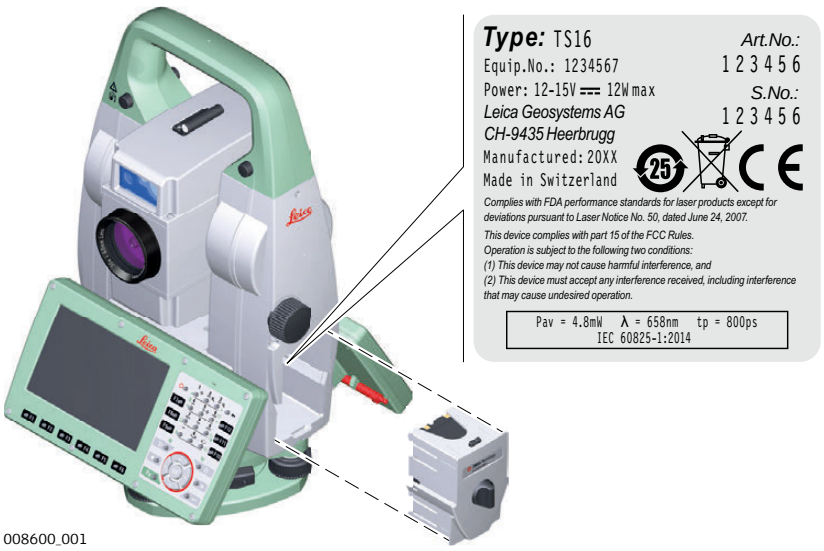
Данное оборудование было протестировано и признано полностью удовлетворяющим требованиям для цифровых устройств власса B, в соответствии с разделом 15 Норм FCC.
Эти требования были разработаны для того, чтобы опеспечить разумную защиту против помех в жилых зонах.
Данное оборудование генерирует, использует и может излучать энергию в радиодиапазоне, если установлено и используется без соблюдения приведенных в этом документе правил эксплуатации, что способно вызывать помехи в радиоканалах.
Тем не менее, нет гарантий того, что такие помехи не будут возникать в конкретной ситуации даже при соблюдении инструктивных требований.
Если данное оборудование создает помехи в радио- или телевизионном диапазоне, что может быть проверено включением и выключением инструмента, пользователь может попробовать снизить помехи одним из указанных ниже способов:

- Поменять ориентировку или место установки приемной антенны.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Подсоединить оборудование к другой линии электросети по сравнению с той, к которой подключен приемник радио или ТВ-сигнала.
- Обратиться к дилеру или опытному технику-консультанту по радиотелевизионному оборудованию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изменения, не согласованные с Leica Geosystems могут привести к отстранению от работы с прибором.

Маркировка TS16



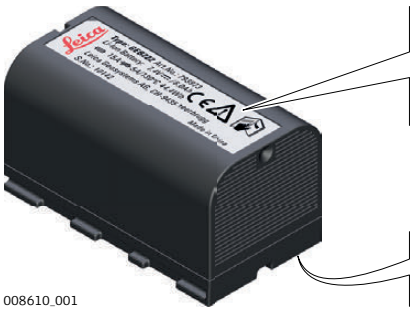
Маркировка внутренних аккумуляторов GEB212, GEB222

008611_001

Type: GEB212 Art.No.: 772806
Li-Ion Battery: 7.4V ⎓ /2.6Ah
10A ⏥ 5A/130°C 19Wh
Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 20XX S.No: 0118 Made in China

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.

c UL us LISTED
ITE Accessory
E179078 . 70YL



008610_001

Type: GEB222 Art.No.: 793973
Li-Ion Battery: 7.4V ⎓ /6.0Ah
15A ⏥ 5A/130°C 44.4Wh
Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg
S.No.: 10142 Made in China

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.

c US
11WE
MH29443

Маркировка радиоручки

RH16

008612_002

Model: RH16
Art.No. : 788853
Power: 7.4V/12.5V⎓ / 0.2A max.
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 20XX
Made in Switzerland
Contains
Transmitter Module:
FCC ID: PHV0939
IC: 5325A-0939
S.No.: 1234567

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.

RH17

008613_002

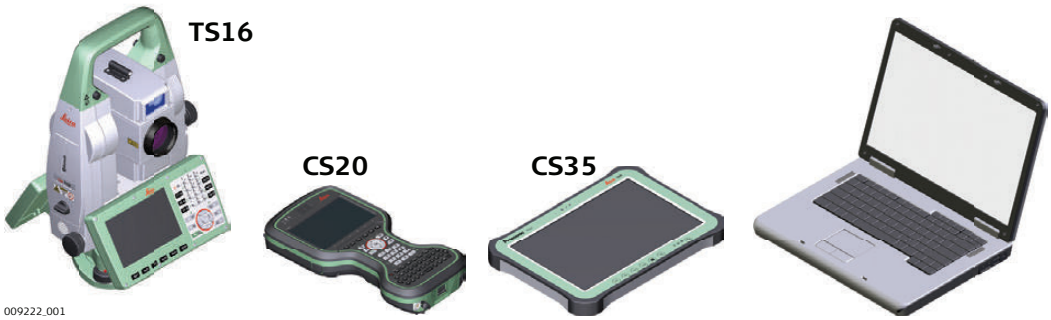
Model: RH17
Art.No. : 818467
Power: 7.4V/12.5V⎓ / 0.2A max.
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 20xx
Made in Switzerland
Contains
Transmitter Module:
FCC ID: PVH0946
IC: 5325A-0946
S.No.: 1234567

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.

2 Описание системы

2.1 Компоненты системы

Основные компоненты



Компонент	Описание
Прибор TS16	• тахеометр для выполнения измерений, вычислений и записи данных. • имеется несколько моделей различного класса точности. • совместим с GNSS приемниками, образуюя систему SmartStation. • совместим с многофункциональным контроллером CS20 для удаленного управления съемкой.
Полевой контроллер CS20	Многофункциональный полевой контроллер, позволяющий выполнять удаленное усправление TS16.
Планшет CS35	Планшет, позволяющий удаленно управлять TS16.
Infinity	Офисное ПО, включающее утилиты, поддерживающие работу с инструментами Leica.

Термины и Сокращения

Ниже приводятся термины и аббревиатуры встречающиеся в данном руководстве:

Термин/ Аббревиатура	Значение
Удаленный режим	Инструмент удаленно управляется с полевого контроллера или планшета через радиомодуль.
EDM	**Э**лектронный **л**азерный **д**альномер Термин EDM относится к встроенному в тахеометр лазерному устройству, позволяющему измерять расстояния. Доступно два метода измерений: • **Отражат.(IR)** метод. измерение на отражатели. Поддерживает расширенный диапазон работы, измерение на большие расстояния. • **Безотражат (RL)** метод. Позволяет выполнять измерения без использования отражателей.
PinPoint	Термин PinPoint относится к технологии безотражательных измерений больших расстояний за счет применения более узкого лазерного пучка. Предусмотрено два варианта: R500 и R1000.
EGL	створоуказатель Наличие EGL на тахеометре облегчает установку отражателя в створ. Створоуказатель состоит из двух светодиодов разного цвета, закрепленных на зрительной трубе. Благодаря данному устройству реечник может определить направление перемещения вешки с отражателем, для установки в створе прибора.

Термин/ Аббревиатура	Значение
Motorised (моторизованные)	Инструмент снабжен внутренними моторами, позволяющими ему автоматически выполнять поворот по вертикальной и горизонтальной осям. Такой инструмент называют моторизированным.
ATRplus	Автоматическое наведение на цель Под ATRplus подразумевается датчик, которые позволяет осуществлять автоматический поиск и захват призмы.
Автоматизированный	Инструменты с ATRplus называются автоматизированными. ATRplus означает наличие у прибора сенсора, который позволяет в автоматическом режиме наводить зрительную трубу на отражатель. Предусмотрено три автоматических режима с функцией Наведитесь на отражатель: • Ручной режим: нет автоматизации и захвата. • Автоматический: точное автоматическое наведение на отражатель. • Захват:выполняется слежение за уже обнаруженной призмой.
Обзорная камера	Обзорная камера расположена на верхней части зрительной трубы и имеет фиксированное фокусное расстояние.
PowerSearch	**P**ower**S**earch означает наличие у прибора сенсора, который позволяет в автоматическом режиме быстро находить отражатель.
SmartStation	Прибор Leica Viva TS, интегрированный с приемником GNSS, включая программные и аппаратные компоненты, образует SmartStation. К компонентам SmartStation относятся SmartAntenna и SmartAntenna Adapter. В SmartStation предусматривается дополнительный метод установки прибора для определения координат станции. Принципы GNSS и функциональность SmartStation основаны на принципах и функциональности приборов Leica Viva GNSS .
SmartAntenna	SmartAntenna со встроенным Bluetooth является компонентом SmartStation. Может отдельно использоваться на вехе с контроллером CS20 Модели, совместимые с TS16: GS14/GS16/GS15 Отличия для конкретных моделей детально разъясняются.
Радиоручка	Радиоручка RH16/RH17 - компонент системы при работе в режиме дистанционного управления. Является ручкой для переноски прибора со встроенным модулем Bluetooth дальнего радиуса действия и антенной.
Крышка коммуникационного блока	Коммуникационная панель со встроенным Bluetooth, слотом SD карты, USB портом, WLAN и радиоручкой присутствуют в стандартной комплектации TS16 и частью SmartStation. Вместе с радиоручкой RH16/RH17 является компонентом системы в режиме дистанционного управления.

Доступные модели

Модель	TS16 M	TS16 A	TS16 P	TS16 I
Угловые измерения	✓	✓	✓	✓
Измерение расстояний на отражатель	✓	✓	✓	✓
Измерение расстояний на любую поверхность (без отражателя)	✓	✓	✓	✓
Motorised (моторизованные)	✓	✓	✓	✓
Automatic Target Aiming (автоматическое наведение на цель)	-	✓	✓	✓
PowerSearch (PS)	-	-	✓	✓
Overview Camera (обзорная камера)	-	-	-	✓
RS232, USB и SD интерфейс	✓	✓	✓	✓
Bluetooth	✓	✓	✓	✓
Венутренняя память (2 ГБ)	✓	✓	✓	✓
Интерфейс подключения радиоручки	✓	✓	✓	✓
Guide Light (EGL) (створоуказатель)	✓	✓	✓	✓
WLAN	✓	✓	✓	✓

✓Стандарт - Не применимо

2.2 Концепция системы

2.2.1 Концепция программного обеспечения

Описание

Для всех инструментов используется одна и та же концепция ПО.

ПО для моделей TS

Тип программного обеспечения	Описание
TS встроенное программное обеспечение (TS_xxMS60LeicaCaptivate.fw)	ПО Leica Captivate, установлено на TS и полностью обеспечивает его функционирование. Основные приложения и языки встроены в программное обеспечение и не могут быть удалены. Языки, выпущенные в рамках Leica Captivate находятся в файле программного обеспечения.
Приложения (xx.axx)	Для инструментов TS доступно множество дополнительных приложений для геодезической съемки. Все прикладные программы включены в файл ПО Leica Captivate и их можно загрузить отдельно. Некоторые из прикладных программ активируются бесплатно и не требуют лицензионного ключа. Другие требуют покупки лицензии. Если лицензия не загружена на инструмент, платные приложения будут рабоать в режиме 40ч ознакомительного периода. Ознакомительная лицензия на съемку и вынос в натуру доступна на TS
Специальные приложения (xx.axx)	Персонифицированное ПО, специфические пользовательские запросы и прочее могут быть собраны при помощи инструментов программирования GeoC++. Информация по среде программирования GeoC++ доступна по запросу от представителя Leica Geosystems.

Загрузка ПО

☞ Загрузка программного обеспечения может занять некоторое время. Убедитесь, что аккумулятор заряжен по крайней мере на 75% перед загрузкой встроенного программного обеспечения. В процессе загрузки не извлекайте аккумулятор.

Инструкции по обновлению ПО на TS:

1) Загрузите последнюю копию файла встроенного ПО с сайта https://myworld.leica-geosystems.com. Обратитесь к разделу"Введение".
2) Скопирайте файл программы в папку **System** на SD карте Leica.
3) Включите прибор Выберите **Настройки\Инструменты\Обновление ПО**. Выберите файл встроенного программного обеспечения и запустите обновление.
4) По завершении обновления, появится сообщение

2.2.2 Питание системы

Общие сведения

Для надлежащей работы прибора рекомендуется использовать аккумуляторы, зарядные устройства Leica Geosystems и дополнительное оборудование.

Опции питания

Модель	Блок питания
Все модели TS	Внутреннее, при помощи аккумулятора GEB222 ИЛИ Внешнее, при помощи кабеля GEV52 и аккумулятора GEB371 При подключении внешнего источника питания и наличии в приборе аккумулятора будет использоваться внешний источник питания.
SmartAntenna	Внутренне от аккумулятора GEB212 в антенне

2.2.3 Хранение данных

Описание

Данные сохраняются в памяти устройства. Память может быть внутренней или может использоваться SD-карта памяти. Для передачи данных, также можно использовать USB-накопители данных.

Память

Карта SD: Все приборы в стандартной комплектации имеют разъем для карты SD. Карту можно вставлять и извлекать из предназначенного для нее гнезда. Доступный объем памяти: 1 ГБ и 8 ГБ.

USB накопитель Все приборы в стандартной комплектации имеют порт USB.

Встроенная память У всех тахеометров в стандартной комплектации есть внутренняя память. Доступный объем памяти: 2 ГБ.

☞ Несмотря на возможность использования разных карт SD, Leica Geosystems рекомендует использовать только карты Leica и не несет ответственности за потерю данных или иные ошибки в связи с применением какой-либо отличной от Leica карты памяти.

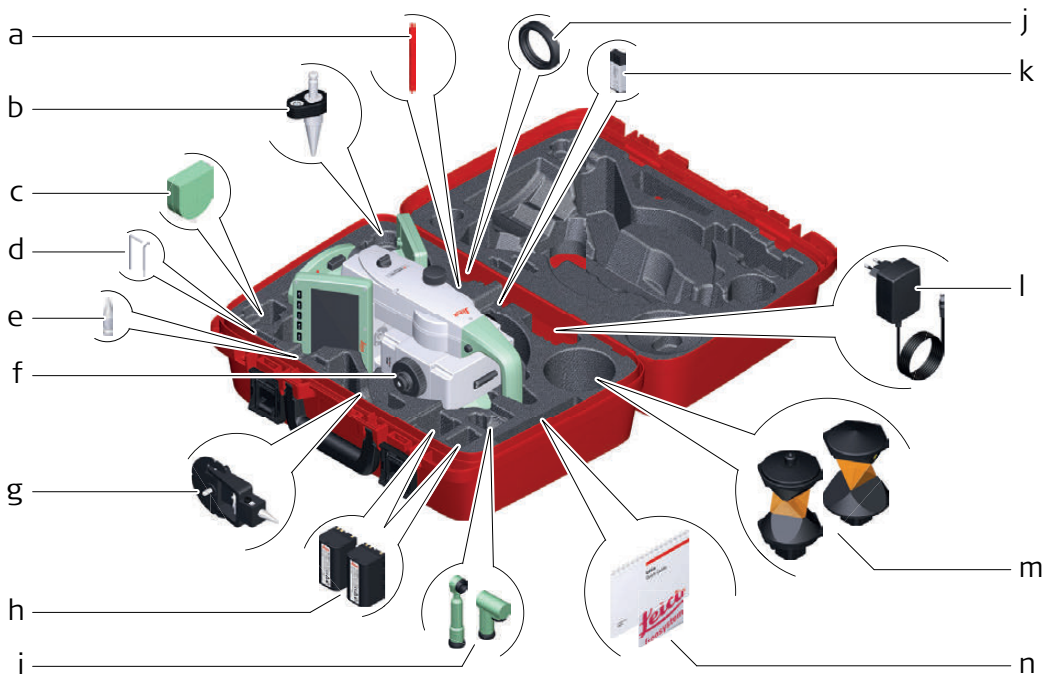
☞ Отключение соединяющихся кабелей, удаление SD-карты памяти, или USB-накопителя данных во время измерения может привести к потере данных. Отсоединяйте SD-карту памяти, или USB-накопитель данных, а также соединительные кабели, только когда тахеометр выключен.

Передача данных

Данные могут передаваться различными способами. Обратитесь к разделу "4.8 Подключение к персональному компьютеру".

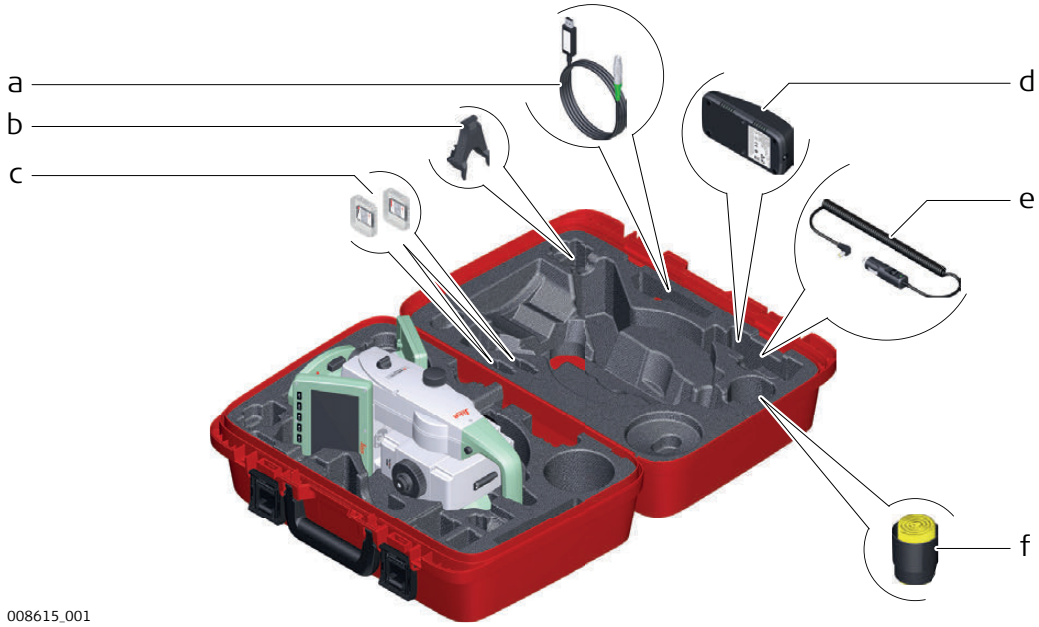
☞ SD-карты могут использоваться непосредственно с устройством OMNI-drive производства Leica Geosystems. Для других типов карт памяти могут потребоваться специальные адаптеры.

Кейс для инструмента и аксессуаров: 1 из 2



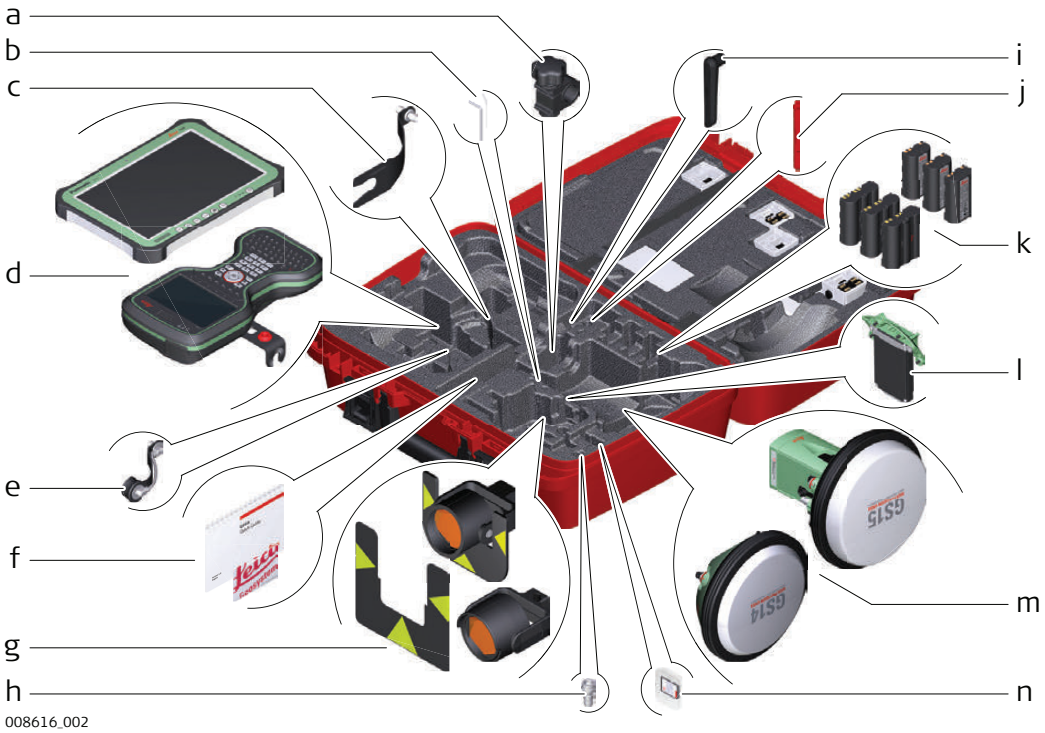
a) Стилус
b) Мини-веха GLS14
c) Рулетка для измерения высоты GHM007
d) Шпилька для юстировки
e) Наконечник для мини-призмы GMP101
f) Инструмент с трегером и рукояткой (стандартной или радиоручкой)
g) Мини-призма GMP101
h) Аккумуляторы GEB222
i) GFZ3 или GOK6 диагональная насадка
j) Противовес для использования насадки на окуляр
k) MS1, 1 ГБ USB накопитель
l) Кабель GEV192 для зарядки от источника переменного тока
m) Призма GRZ4 или GRZ122
n) Руководство пользователя и USB с документацией

Кейс для инструмента и аксессуаров - часть 2 из 2



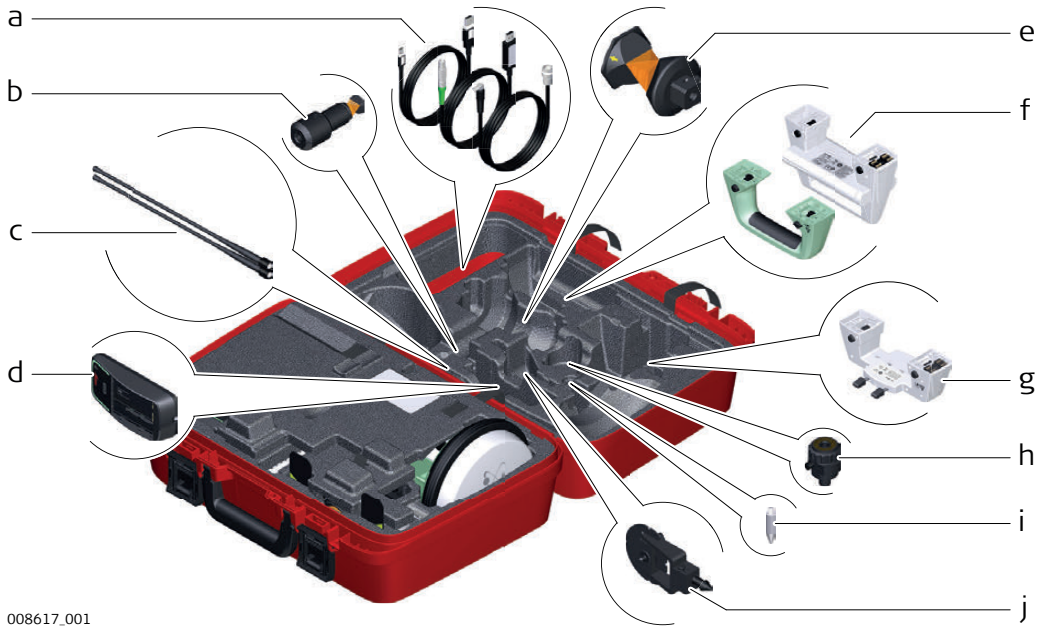
a) Кабели
b) Крепление на штатив GHT196 для рулетки
c) Карты памяти и крышки SD
d) Зарядное устройство GKL311
e) Автомобильный адаптер для зарядного устройства (под зарядным устройством)
f) Защитный чехол, бленда на объектив и ткань очистки оптики

Кейс для GS14/GS16/GS15/ SmartPole/ SmartStation и аксессуаров - часть 1 из 2



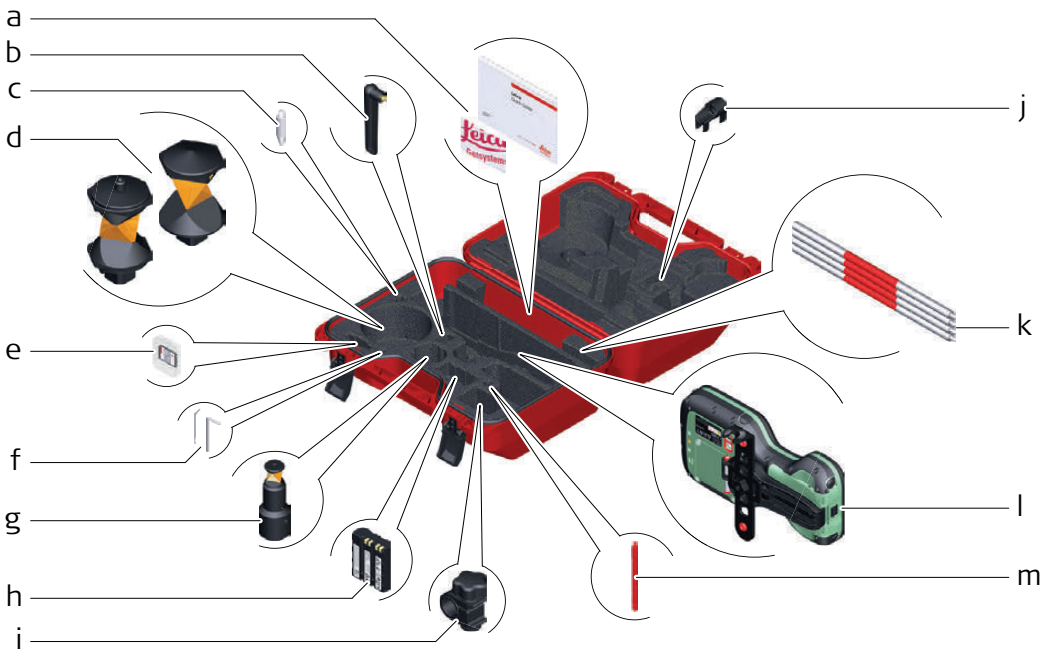
a) Зажим для вехи GHT63
b) Шпилька (шестигранный ключ) для юстировки
c) кронштейн антенны GAD33
d) планшетный компьютер CS35 или полевой контроллер CS20 с держателем GHT62
e) кронштейн антенны GAD108
f) USB карте с Руководством пользователя и документацией
g) круглая призма PRO GPR121 или движок нивелирной рейки GZT4 для держателя призмы GPH1 и GPH1 с круглой призмой GPR1
h) Адаптер QN-TNC GAD109
i) Радиоантенна GAT25
j) Стилус
k) Аккумуляторы GEB212 или GEB331
l) модем SLXX RTK
m) Антенна GS14/GS16 или GS15
n) SD карта и крышка

Кейс для GS14/GS16/GS15/ SmartPole/ SmartStation и аксессуаров - часть 2 из 2



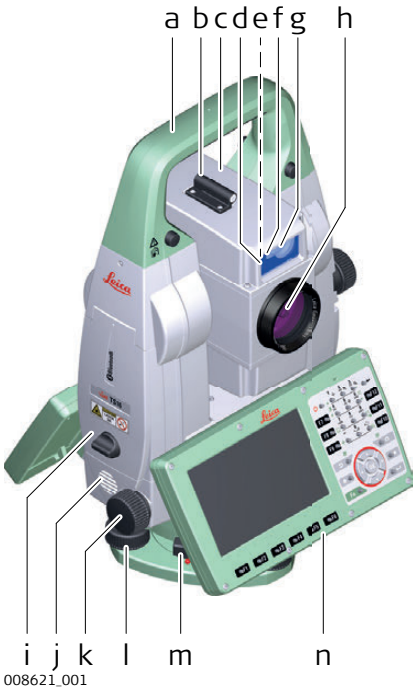
a) Кабели
b) Мини-призма GRZ101 и адаптер GAD103
c) Радиоантенны GAT1 или GAT2
d) Зарядное устройство GKL311:
e) Призма GRZ4 или GRZ122
f) Стандартная ручка или радиоручка
g) Адаптер GAD110 к антенне GS14/GS16 или GS15
h) Переходник GAD31
i) Наконечник минипризмы
j) Отражатель GMP101 mini

Малый кейс для роботизированного режима работы TS



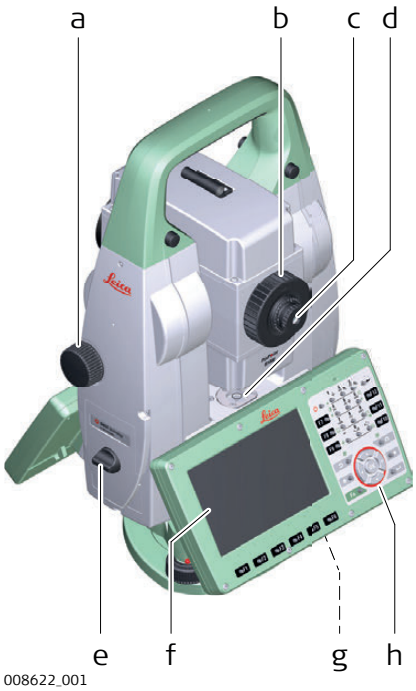
a) Руководство пользователя и USB с документацией
b) Радиоантенна GAT25
c) Наконечник минипризмы
d) Призма GRZ4 или GRZ122
e) SD карта и крышка
f) Набор для юстировки и шпилька
g) Мини-призма GRZ101 и адаптер GAD103
h) GEB331 Аккумулятор
i) Зажим для вехи GHT63
j) Наконечник для вешек мини-призм
k) Прикрепляемый пузырек GLI115 для вехи мини-призмы GLS115
l) Контроллер CS20 и крепление GHT66
m) Стилус

Компоненты инструмента 1/2



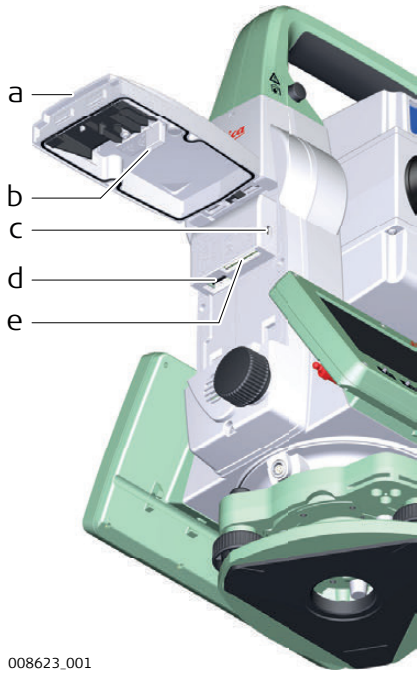
a) Транспортировочная ручка
b) Оптический визир
c) Зрительная труба со встроенными EDM, ATRplus, EGL, PS, обзорной камерой
d) Маячок EGL - мигающий светодиод
e) Обзорная камера
f) Передатчик PowerSearch
g) Приемник PowerSearch
h) Коаксиальная оптика для угловых и линейных измерений; место выхода лазерного луча видимого диапазона
i) Отсек для SD карты и USB накопителя
j) Динамик
k) Наводящий винт горизонтального круга
l) Подъемный винт трегера
m) Зажимной винт трегера
n) Вторая клавиатура (опционально)

Компоненты инструмента, часть 2 из 2



a) Наводящий винт вертикального круга
b) Фокусировочное кольцо
c) Сменный окуляр
d) Круглый уровень
e) Батарейный отсек
f) Сенсорный дисплей
g) Стилус для сенсорного дисплея
h) Клавиатура

Крышка коммуникационного блока



008623_001

a) Крышка отсека
b) Место хранения крышки USB
c) Порт USB-устройства (mini AB OTG)
d) USB хост порт и USB накопитель
e) Слот для карты SD

Компоненты прибора для SmartStation

008624_002

a) SmartAntenna GS15
b) SmartAntenna GS14/GS16
c) Слот RTK
d) GAD110 SmartAntenna Adapter
e) Крышка коммуникационного блока

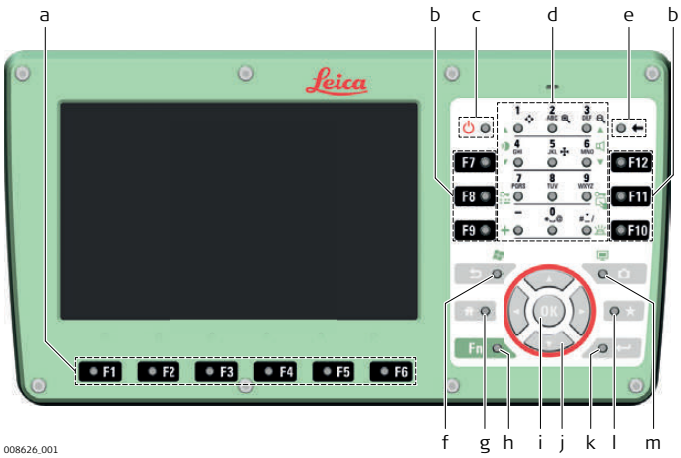
Компоненты прибора для удаленного управления

a) Радиоручка
b) Крышка коммуникационного блока

3 Пользовательский интерфейс

3.1 Клавиатура

Клавиатура



a) Функциональные клавиши F1-F6
b) Функциональные клавиши F7-F12
c) Вкл/Выкл (ON/OFF)
d) Алфавитно-цифровые клавиши
e) Пробел
f) Выход (ESC)
g) На главную
h) Fn
i) OK
j) Клавиши навигации
k) Ввод (Enter)
l) Избранное
m) Камера

Клавиши

Клавиша		Описание
Функциональные клавиши **F1**-**F6**	F1	Соответствуют шести дисплейным клавишам, расположенным в нижней части дисплея.
Функциональные клавиши **F7**-**F12**	F7	Это клавиши, функции которым прописываются пользователем для выполнения определенных команд или доступа к нужным окнам.
Алфавитно-цифровые клавиши	4 GHI	Служат для ввода цифр и букв/символов.
Камера		Захват изображения при помощи камеры
Выход (ESC)		Выход из открытого окна без сохранения изменений.
Fn	Fn	Переключение между первым и вторым уровнем функциональных клавиш.
Ввод		Выбор выделенной строки, переход в следующее меню / диалоговое окно. Запуск режима редактирования для полей ввода. Открытие списка выбора.
Вкл/Выкл		Если прибор уже выключен: Включает прибор при нажатии в течение 2 с. Если прибор уже включен: Включает меню Варианты питания при нажатии в течение 2 с.
Избранное		Переход в меню Избранные.
На главную		Переключение в главное меню Переключение в меню запуска Windows EC7 при одновременном нажатии SHIFT.

Клавиша	Описание
Клавиши навигации	Служат для перемещения по дисплею.
OK	Выбор выделенной строки, переход в следующее меню / диалоговое окно. Запуск режима редактирования для полей ввода. Открытие списка выбора.

Комбинации клавиш

Клавиша	Описание
Fn +	Удерживайте **Fn** при нажатии . Выход в Windows.
Fn +	Удерживайте **Fn** при нажатии . Сделать скриншот экрана.
Fn +	Удерживать **Fn** при нажатии **1** Увеличение яркости экрана
Fn +	Яркость экрана:Уменьшить**Fn** Уменьшение яркости экрана
Fn +	Удерживать **Fn** при нажатии **3** Увеличьте громкость звуковых предупреждающих сигналов, бипов и звука нажатия клавиш на полевом контроллере.
Fn +	Удерживать **Fn** при нажатии **6** Уменьшить громкость звуковых предупреждающих сигналов, бипов и звука нажатия клавиш на полевом контроллере.
Fn +	Удерживать **Fn** при нажатии **7** Блокировка клавиатуры.
Fn +	Удерживайте **Fn** при нажатии **9** Блокировка/ разблокировка сенсорного дисплея
Fn +	Удерживайте **Fn** при нажатии . Вместо знака минуса введите плюс
Fn +	Удерживайте **Fn** при нажатии . Включение-выключение подсветки клавиатуры.

Клавиатура и сенсорный дисплей

Пользовательским интерфейсом можно пользоваться как с помощью клавиатуры, так и сенсорного дисплея, оснащенного специальным пером. Принципы работы с клавиатурой и сенсорным дисплеем одни и те же, за исключением процедуры выбора и ввода информации.

Работа с клавиатурой

Выбор и ввод данных производится с помощью кнопок клавиатуры. Обратитесь к "3.1 Клавиатура" за детальным описанием клавиш клавиатуры и их функционального назначения.

Работа с сенсорным дисплеем

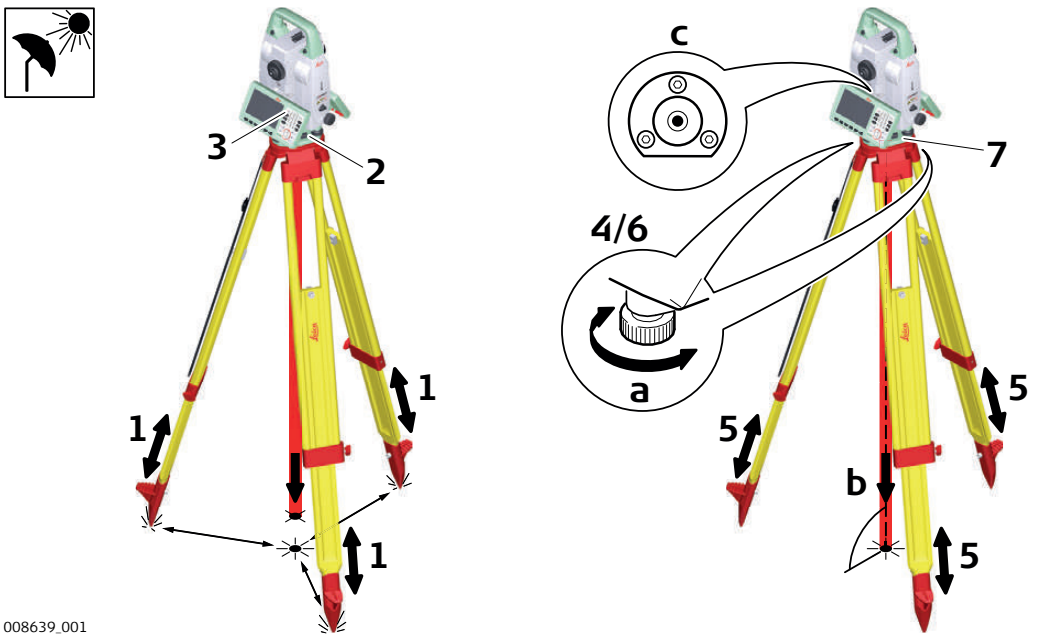
Выбор и ввод данных производится по дисплею с помощью специального пера.

Действие	Описание
Выбор объекта на дисплее	Нажмите пером на нужный объект.
Запуск режима редактирования в полях ввода	Нажмите пером на поле ввода.
Выделение раздела или его части для редактирования	Проведите пером слева направо в нужном поле.
Подтверждение введенных данных и выход из режима редактирования	Нажмите пером на область дисплея за пределами поля ввода.
Для открытия контекстного меню	Шелкните по ярлыку и удерживайте перо в течение 2 сек.

4 Работа с инструментом

4.1 Установка TS на штатив

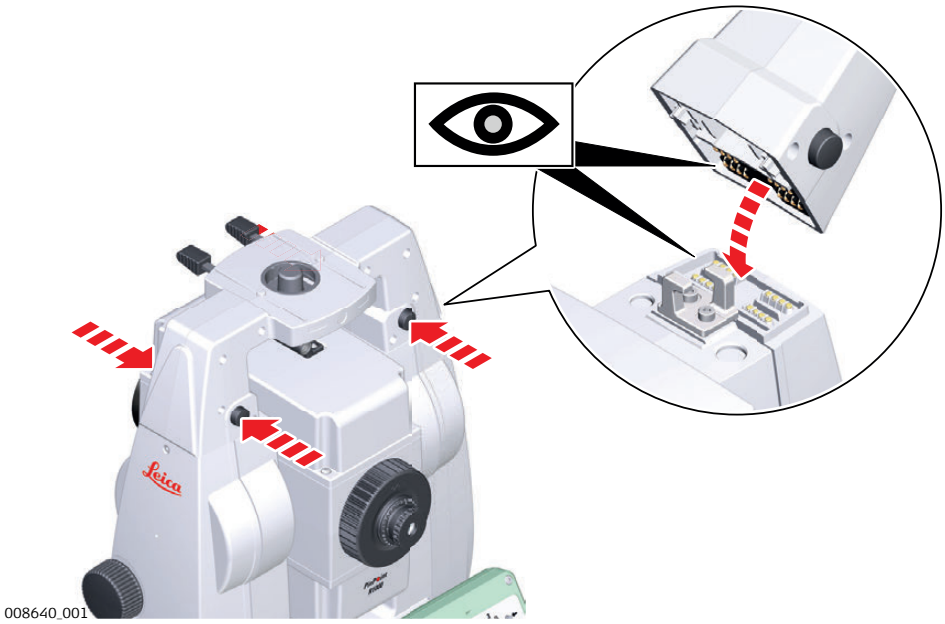
Пошаговая установка прибора



008639_001

Шаг	Описание
☞	Настоятельно рекомендуется защищать прибор от прямых солнечных лучей и стараться избегать ситуаций с резкими перепадами температур вблизи него.
1.	Выдвиньте ножки штатива на удобную для вас длину. Установите штатив более-менее по центру над твердой точкой. Убедитесь, что площадка штатива горизонтальна.
2.	Установите на штатив прибор с трегером.
3.	Чтобы включить прибор, нажмите ⏻ ◎. Выберите /**Настройки/TS инструмент/Уровень и компенсатор** для включения лазерного отвеса и электронного уровня.
4.	Для центрирования отвеса (b) используйте подъемные винты трегера (a).
5.	Работая ножками штатива, приведите в нульпункт круглый уровень (c).
6.	Вращением подъемных винтов (a), точно отгоризонтируйте тахеометр по электронному уровню.
7.	Точно отцентрируйте прибор над точкой (b), смещая трегер на штативе.
8.	Повторите шаги 6 и 7 до тех пор, пока не достигнете желаемой точности.

Установка SmartStation шаг за шагом

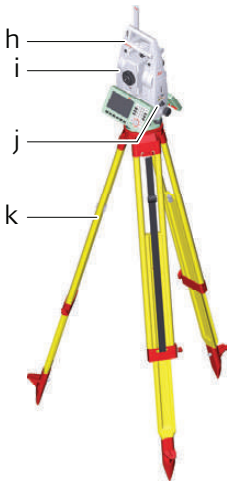


Шаг	Описание
1.	Установите адаптер GAD110 для антенны GS15/GS14/GS16 на прибор, одновременно нажав и удерживая четыре нажимные кнопки.
☞	Перед установкой убедитесь, что интерфейсный разъем внизу на ручке расположен с той же стороны, что и крышка коммуникационной панели.

Шаг	Описание
2.	Установите антенну GS15/GS14/GS16 на адаптере, нажав и удерживая две клипсы.

4.3 Настройка SmartPole

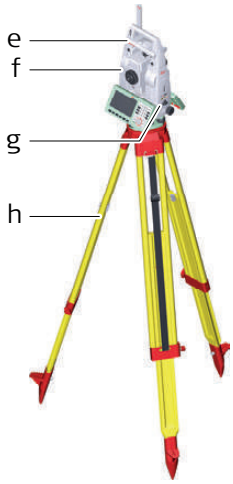
Установка SmartPole при использовании GS15/GS14/GS16



a) GS14/GS16 антенна
b) GS15 антенна
c) RTK сдот
d) Призма 360°
e) Полевой контроллер на креплении GHT66 (Или планшет на креплении GHT78).
f) Крепление GHT63
g) Веха GLS31 с разными положениями зажима
h) RH16/RH17 RadioHandle
i) Прибор
j) Крышка встроенного коммуникационного блока
k) Штатив

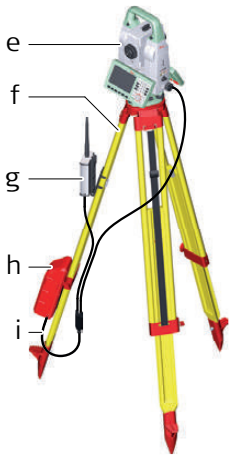
4.4 Установка прибора для дистанционного управления (с помощью радиоручки)

Установка прибора для дистанционного управления



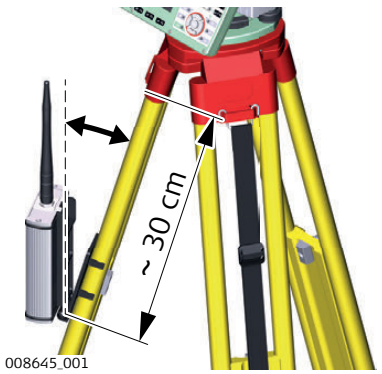
a) Призма 360°
b) Веха
c) Полевой контроллер на креплении GHT66 (или планшет на креплении GHT78).
d) Крепление GHT63
e) RH16/RH17 RadioHandle
f) Инструмент
g) Крышка коммуникационного блока
h) Штатив

Установка прибора для дистанционного управления с помощью TCPS29/30



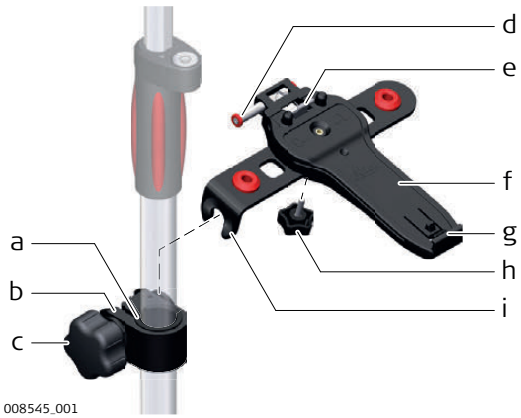
a) Призма 360°
b) Веха
c) Полевой контроллера на креплении GHT66 (или планшет на креплении GHT78)
d) Крепление GHT63
e) Прибор
f) Штатив
g) TCPS29/30
h) Внешний источник питания GEB371
i) Y-кабель

Установка радиомодема базы

Шаг	Описание
1.	Адаптер штатива GHT43 применяется для закрепления TCPS29/30 на стандартные штативы Leica и оптимизации процесса радиопередачи. Закрепите TCPS29/30 на адаптере и присоедините адаптер к ножке штатива.
2.	Изменяйте угол TCPS29/30 до тех пор, пока он не окажется в вертикальном положении.
3.	Измените положение адаптера на штативе так, чтобы в плоскости антенны не находилось никаких металлических предметов. ☞ Металлические предметы могут нарушить радиопередачу.
4.	☞ Для достижения лучшей работы TCPS29/30, закрепите его в вертикальном положении на ножке штатива, примерно в 30 см от верха. ☞ Если адаптер больше не обеспечивает нужный угол наклона, можно немного затянуть крепежный винт. 

Компоненты крепления GHT66

Крепление GHT66 состоит из:



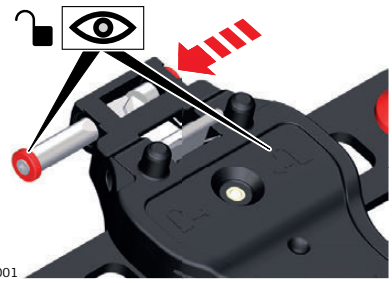
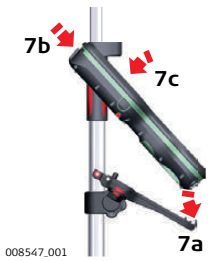
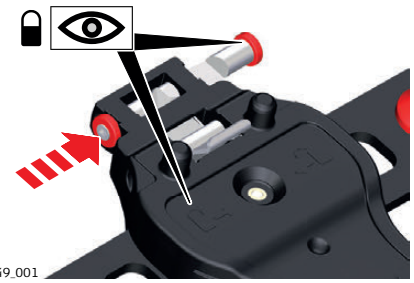
Крепление GHT63

a) Пластиковая муфта
b) Хомут
c) Зажимной болт

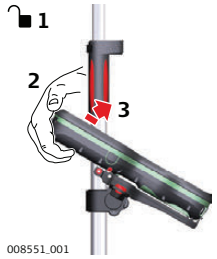
Крепление GHT66

d) Защёлка
e) Верхний зажим
f) Крепежная пластина
g) Нижний зажим
h) Затяжной винт
i) Крепежный кронштейн

Пошаговая установка контроллера на креплении GHT66 к вехе

Шаг	Описание
☞	Если вы пользуетесь алюминиевой вехой, вставьте пластиковую муфту в хомут.
1.	Вставьте веху в отверстие хомута.
2.	Прикрепите крепление к зажиму при помощи зажимного болта.
3.	Отрегулируйте угол и высоту положения крепления на вехе так, как вам удобно.
4.	Затяните зажимной болт.
5.	Перед установкой контроллера CS на крепежную пластину убедитесь в том, что шпилька фиксации находится в открытом положении. Для открытия защёлки сдвиньте её влево.  008546_001
6.	Разместите контроллер CS над креплением и опустите нижнюю часть контроллера CS на крепежную панель.
7.	Слегка надавите вниз на верхнюю часть контроллера CS до щелчка. Направляющие крепления помогут легко выполнить эту операцию. 
8.	Перед установкой контроллера CS на крепежную панель убедитесь в том, что защелка находится в открытом положении. Для закрытия защёлки сдвиньте её вправо.  008549_001

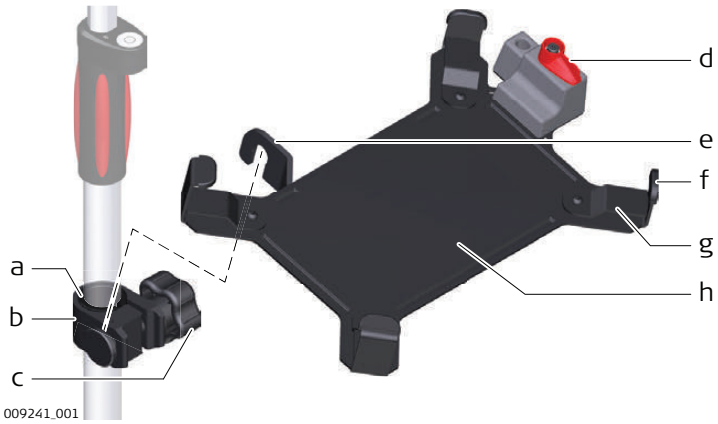
Пошаговое отсоединение от вехи

Шаг	Описание
1.	Разблокируйте рычажок, сдвинув его влево.
2.	Поместите ладонь сверху полевого контроллера.
3.	В этом положении поднимите верхнюю часть с крепления. 

4.7 Установа планшета CS35 на крепление к вехе

Компоненты крепления GHT63 и GHT78

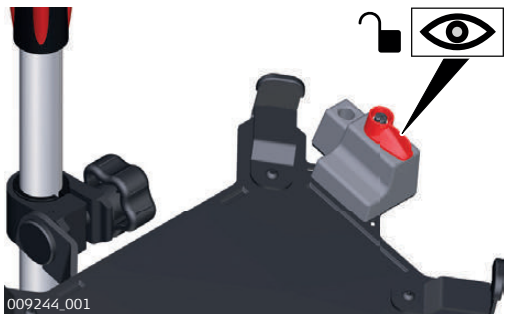
Для закрепления планшета CS35 на вехе потребуются:

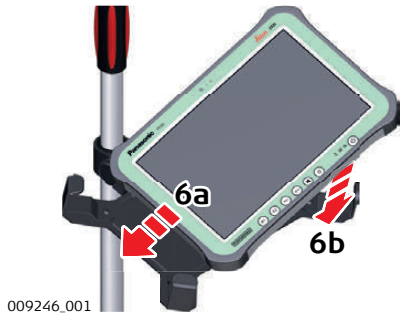
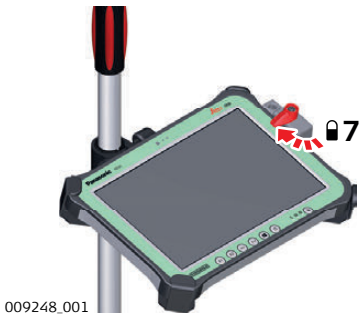


Крепление GHT63
a) Пластиковая муфта
b) Хомут
c) Зажимной болт

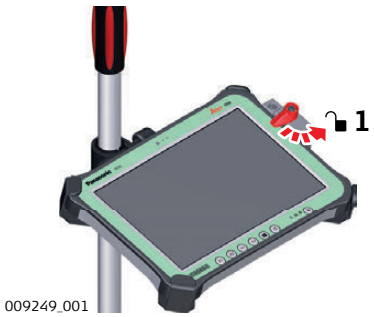
Крепление GHT78
d) Блокирующий элемент
e) Крепежный кронштейн
f) Крепежные скобы
g) Сменные вкладки
h) Крепежная пластина

Пошаговая установка планшета CS35 и GHT78 на вехе

Шаг	Описание
☞	Если вы пользуетесь алюминиевой вехой, вставьте пластиковую муфту в хомут.
☞	Если ремень 833343 закреплен на планшете, снимите вкладки перед закреплением планшета. Чтобы ослабить винты сменных вкладок, используйте ключ 2,5 мм
1.	Вставьте веху в отверстие хомута.
2.	Прикрепите крепление к зажиму при помощи зажимного болта.
3.	Отрегулируйте угол и высоту положения крепления на вехе так, как вам удобно.
4.	Затяните зажимной болт.
5.	Перед установкой планшета CS35 на крепежную пластину убедитесь в том, что рычажок находится в открытом положении. 

Шаг	Описание
6.	Опустите левую часть планшета и проведите ее справа налево в крепежные скобы держателя. 
7.	После установки планшета на крепежную пластину убедитесь в том, что рычажок фиксации находится в закрытом положении. 

Снять планшет с крепления. Шаг за шагом.

Шаг	Описание
1.	Установить рычаг блокировки крепления GHT78 в положение "разблокировано" 
2.	Поднимите правую часть планшета и проведите ей вправо, вынимая из крепления.

Описание

Windows **M**obile **D**evice **C**enter для ПК с операционными системами Windows 7/Windows 8/Windows 10 является синхронизированным ПО для Windows на мобильном карманном ПК.
WMDC позволяет взаимодействовать ПК и Windows на мобильном карманном ПК.

USB драйверы Leica поддерживают операционные системы Windows 7, Windows 8 (8.1) и Windows 10.

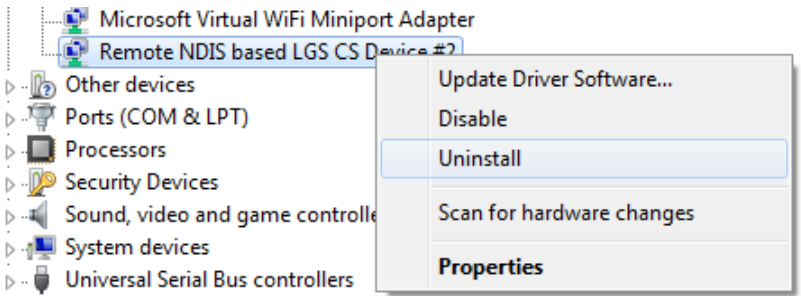
Кабели
USB драйверы Leica поддерживают

Имя	Описание
GEV223	Кабель USB, 1,8 м, соединяет мини-USB прибора с USB
GEV234	Кабель данных USB, 1,65 м, подсоединяет CS к GS или CS к ПК (USB).
GEV261	Y-кабель, 1,8 м, подсоединяет прибор к аккумулятору ПК.

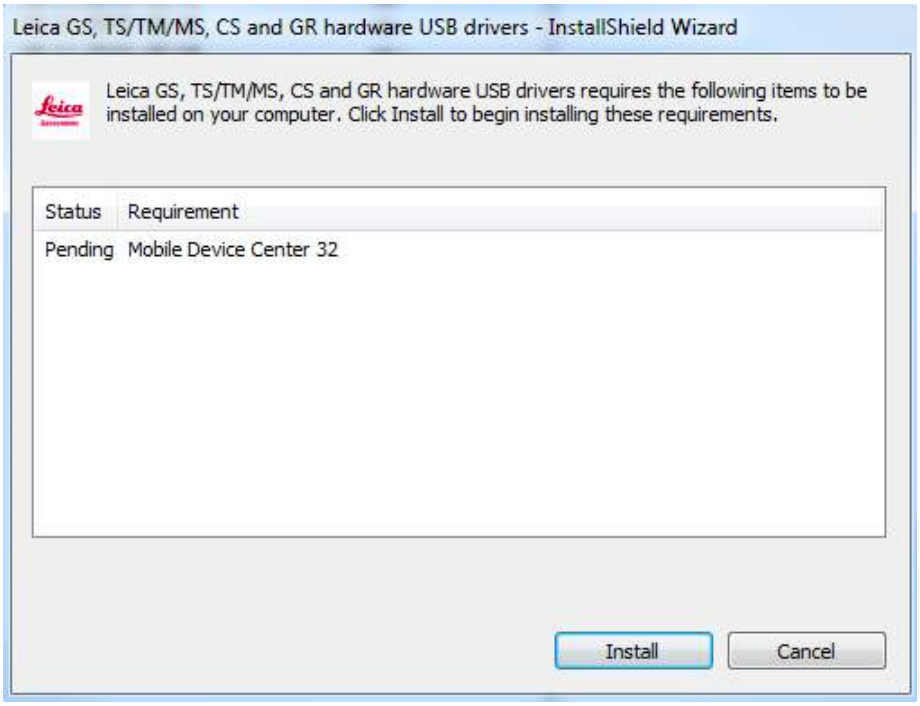
Деинсталляция ранее установленных драйверов

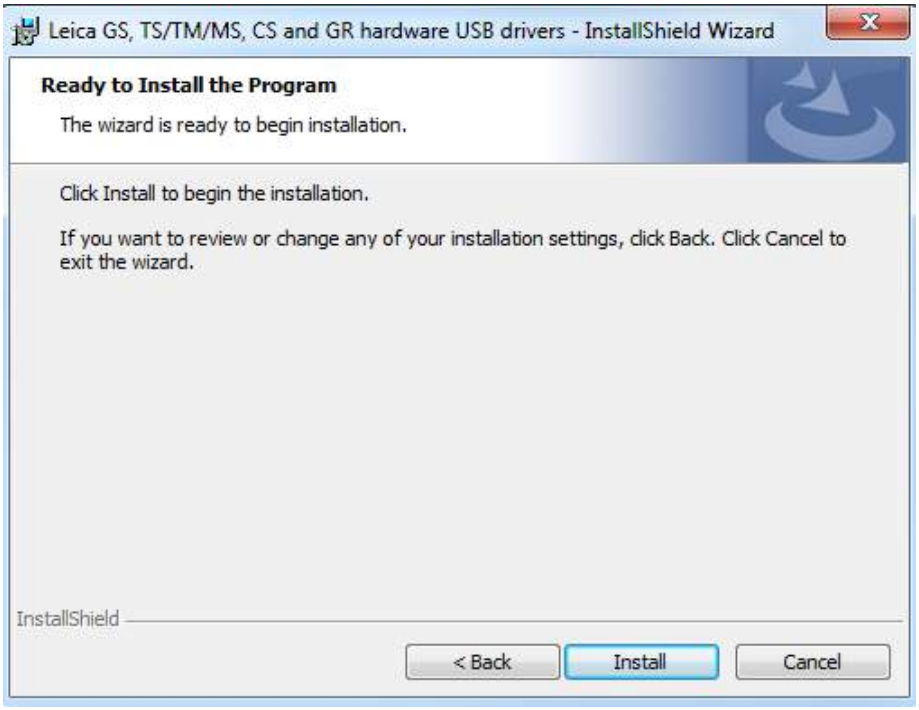
☞ Пропустите следующие шаги, если вы до этого не устаналивали USB драйверы Leica.

Если более старые драйверы уже были установлены на ПК, следуйте инструкции, чтобы деинсталлировать их до установки новых драйверов.

Шаг	Описание
1.	Подсоедините прибор к компьютеру кабелем.
2.	На ПК выберите **Control Panel (Панель Управления)** > **Device Manager(Менеджер устройств)**
3.	у **Network Adapters**, щелкните правой кнопкой мыши **Remote NDIS based LGS**….
4.	Нажмите **Деинсталлировать**. 
5.	Выставьте флажок **Delete the driver… (Удалить драйвер)** Нажмите **OK**.

Установка USB-драйверов Leica

Шаг	Описание
1.	Запустите ПК.
2.	Запустите **Setup_Leica_USB_XXbit.exe** , чтобы установить необходимые для устройств Leica драйверы. В зависимости от версии (32bit or 64bit) операционной системы вашего ПК выберите один из трех файлов установки: • Setup_Leica_USB_32bit.exe • Setup_Leica_USB_64bit.exe • Setup_Leica_USB_64bit_itanium.exe ☞ Чтобы проверить версию операционной системы, перейдите к **Control Panel** > **System** > **System type**. ☞ Установка требует прав администратора. ☞ Процесс установки запускается только единожды для всех устройствLeica. ☞ Для ПК с операционными системами Windows Vista/Windows 7/Windows 8/Windows 10: WMDC должно устанавливаться дополнительно (если ещё не установлено), иначе эта панель не появится. Щёлкните на **Install**, чтобы продолжить или на **Cancel**, чтобы выйти из установки. 
3.	Появится окно **Welcome to InstallShield Wizard for Leica GS, TS/TM/MS, CS and GR USB drivers**. ☞ Убедитесь, что все устройства Leica отсоединены от ПК, прежде чем продолжите!

Шаг	Описание
4.	**Next (Далее)>**.
5.	Появится окно **Ready to Install the Program**. 
6.	**Install (Установка)** На ПК будут установлены необходимые драйвера.
7.	Появляется окно **InstallShield Wizard Completed (Мастер InstallShield завершена)**.
8.	Нажмите **Завершить** для выхода из мастера.

Подключение к ПК через USB кабель - шаг за шагом

Шаг	Описание
1.	Запустите ПК.
2.	Включите кабель в прибор.
3.	Включите прибор.
4.	Вставьте кабель в USB-порт компьютера. ☞ Windows Device Manager (Менеджер устройств Windows) не может использоваться с CS20/TS16/TS60/MS60.
5.	Нажмите кнопку Windows Start (Пуск Windows) в нижнем левом углу экрана.
6.	Напечатайте IP-адрес устройства в окне поиска. • \\192.168.254.1\ для полевого контроллера • \\192.168.254.3\ для других приборов
7.	Нажмите **Enter**. Откроется проводник. Теперь вы можете просматривать папки на приборе.

4.9 Функции питания

Включение прибора

Нажмите и держите кнопку включения питания (⏻ ◎) в течение 2 сек.

☞ Прибор должен иметь источник питания.

Выключение прибора

Нажмите и держите кнопку включения питания (⏻ ◎) в течение 2 сек.

☞ Прибор должен быть включен.

☞ Для стационарно размещенных приборов с внешними источниками питания, например, обеспечивающих задачи мониторинга, необходимо обеспечить, чтобы внешнее питание оставалось до полного выключения прибора.XR

Меню Варианты питания

Нажмите и держите кнопку включения питания (⏻ ◎) в течение 2 сек для открытия меню **Варианты питания**.

☞ Тахеометр должен быть включен.

Действие	Значение
Выключение	Выключите прибор TS .
Режим ожидания	Переведите прибор TS в режим ожидания. ☞ В режиме ожидания прибор TS отключается и уменьшается потребляемая мощность. Выход из режима ожидания происходит быстрее, чем старт тахеометра после выключения.
Перезагрузка...	Выполните один из следующих вариантов: • **Перезагрузка** (перезапускает Windows EC7) • **Перезагрузка Windows EC7** (перезапускает Windows EC7 и возвращает заводские параметры связи по умолчанию) • **Перезагрузка установленного ПО** (перезагружает параметры всего установленного ПО) • **Перезагрузка Windows EC7 и установленного ПО** (перезагружает Windows EC7 и настройки всего установленного ПО)

4.10 Аккумуляторы

4.10.1 Принцип работы

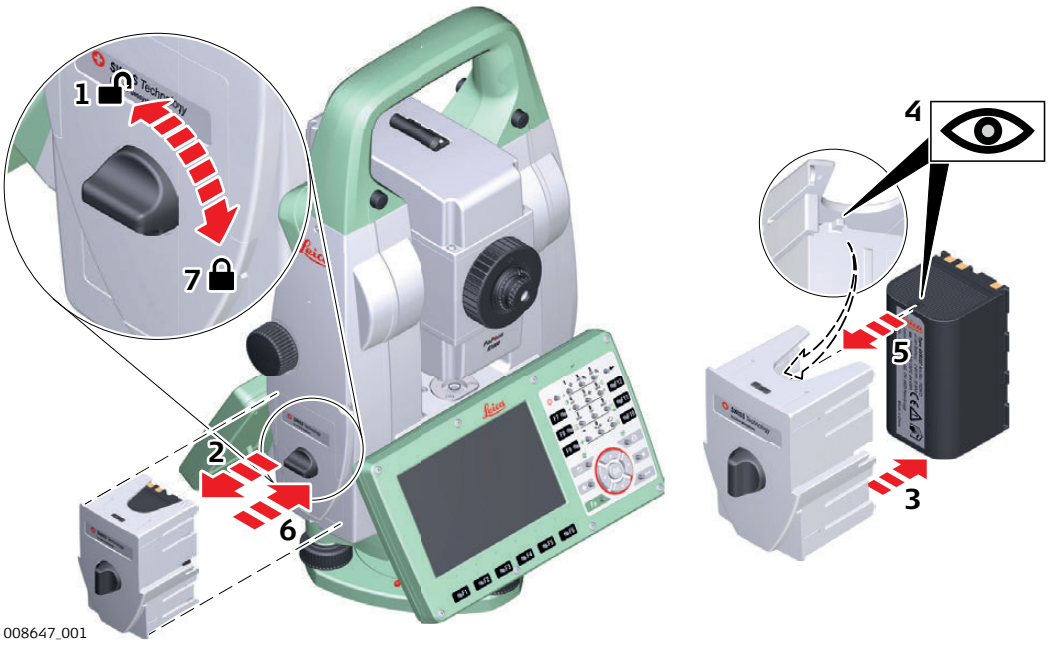
Первое использование / Зарядка аккумуляторов

- Аккумуляторы следует полностью зарядить до первого использования прибора, поскольку они поставляются с минимальным уровнем заряда.
- Допустимый диапазон температур для зарядки: от 0 до +40° C. Для оптимальной зарядки рекомендуется по возможности заряжать аккумуляторы при низкой температуре окружающей среды от +10 до +20° C.
- Нагрев аккумуляторов во время их зарядки является нормальным эффектом. Зарядные устройства, рекомендованные Leica Geosystems, имеют функцию блокировки процесса зарядки, если температура слишком высока.
- Новые или долго (более трех месяцев) хранившиеся без подзарядки аккумуляторы целесообразно подвергнуть однократному циклу полной разрядки и зарядки.
- Литий-ионную аккумуляторную батарею следует однократно разрядить и зарядить. Мы рекомендуем проводить эту процедуру, когда емкость аккумуляторной батареи, отображаемая зарядным устройством или прибором Leica Geosystems, значительно отличается от фактической.

Работа/Разрядка

- Рабочий диапазон температур для батарей: от -20°C до +55°C.
- Слишком низкие температуры снижают ёмкость элементов питания, слишком высокие - уменьшают срок эксплуатации батарей.

Замена аккумулятора - шаг за шагом

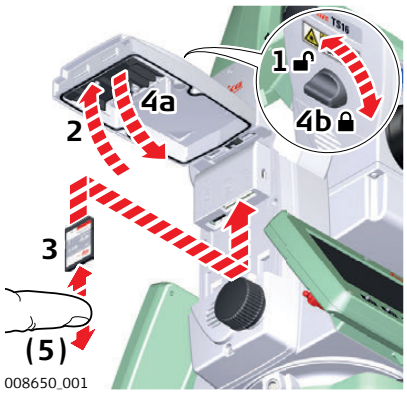


Шаг	Описание
1.	Поверните тахеометр так, чтобы микрометренный винт вертикального круга был слева от вас. Батарейный отсек находится под винтом вертикального круга. Переведите фиксатор в вертикальное положение и откройте крышку батарейного отсека.
2.	Извлеките батарейную крышку.
3.	Вытащите аккумулятор из крышки.
4.	На верхней части аккумулятора есть метка, совмещаемая с внутренней стороной батарейного отсека. Метка позволит правильно установить аккумулятор.
5.	Установите аккумулятор в крушку так, чтобы его контакты были обращены наружу. Вставьте аккумулятор в крышку до щелчка.
6.	Установите крышку в батарейный отсек. Двигайте его внутрь отсека, пока он полностью не войдет туда.
7.	Поверните фиксатор для закрытия батарейного отсека. Убедитесь в том, что фиксатор вернулся в исходное горизонтальное положение.

- Оберегайте карту от влаги.
- Используйте карту только при допустимых для нее температурах.
- Оберегайте карту от изгибов.
- Защищайте ее от механических воздействий.

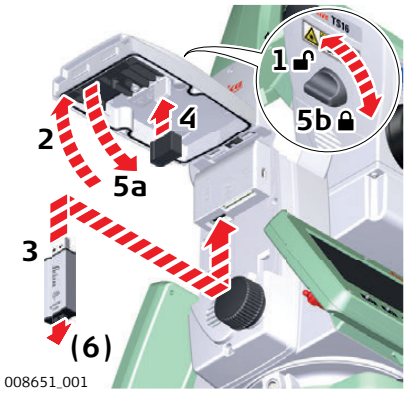
Несоблюдение приведенных выше правил может привести к потере данных или порче карты.

Установка и извлечение карты SD шаг за шагом



Шаг	Описание
	SD-карта вставляется в слот крышки коммуникационного блока тахеометра.
1.	Поверните фиксатор крышки коммуникационного блока в вертикальное положение для открытия коммуникационного отсека.
2.	Откройте крышку коммуникационного отсека для доступа к коммуникационным портам.
3.	Вставьте SD-карту в слот SD, до щелчка установки в рабочее положение. Контакты карты должны располагаться наверху и повернуты к инструменту. Не применяйте силу при установке карты в слот.
4.	Для извлечения карты, аккуратно надавите на нее, тогда она сама выйдет из слота.
5.	Поверните фиксатор на крышке коммуникационного блока в горизонтальное положение, чтобы закрыть коммуникационный отсек.

Установка и извлечение USB накопителя шаг за шагом



Шаг	Описание
☞	USB-накопитель вставляется в порт USB (хост) крышки коммуникационного блока тахеометра.
1.	Поверните фиксатор крышки коммуникационного блока в вертикальное положение для открытия коммуникационного отсека.
2.	Откройте крышку коммуникационного отсека для доступа к коммуникационным портам.
3.	Плотно вставьте USB накопитель логотипом Leica к себе в хост-порт USB до защелкивания. ☞ Не применяйте силу при установке USB-накопителя.
4.	При желании можно хранить колпачок USB-накопителя на внутренней стороне крышки коммуникационного отсека.
5.	Закройте крышку и поверните фиксатор на крышке коммуникационного блока в горизонтальное положение, чтобы закрыть коммуникационный отсек.
6.	Для извлечения USB-накопителя, откройте крышку отсека и извлеките USB-накопитель из порта.

Светодиодные индикаторы на Communication Handle

Описание

Прибор оснащен светоизлучающими диодными индикаторами, Они служат для информирования о статусе работы устройства.

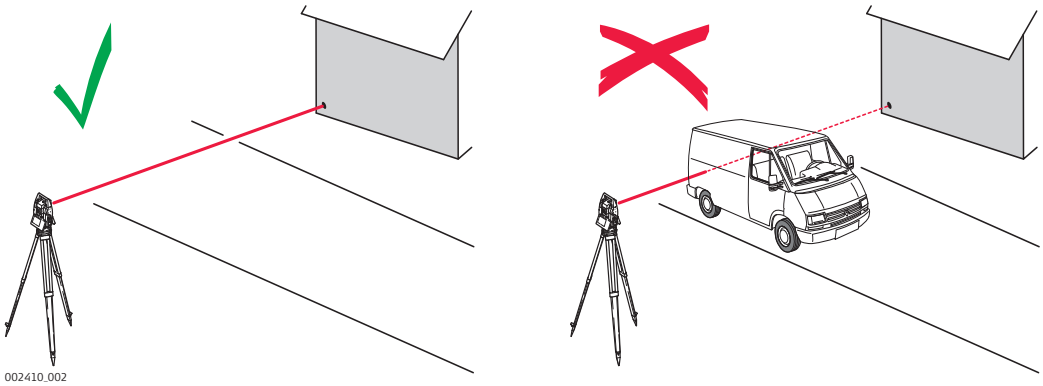
Назначение LED-индикаторов

a) Индикатор питания
b) Индикатор установления связи
c) Светодиодный индикатор передачи данных
d) Индикатор режима работы

Описание LED-индикаторов

Индикатор	Состояние	Описание
Индикатор питания	откл	питание выключено.
	Зеленый	Питание включено.
Индикатор установления связи	откл	Нет радиосвязи с полевым контроллером дистанционного управления.
	Красный	Установлена Радио связь с контроллером дистанционного управления.
Светодиодный индикатор передачи данных	откл	Нет обмена данными с контроллером дистанционного управления.
	Зеленый или мигающий зеленый	Идет обмен данными с контроллером дистанционного управления.
Индикатор режима работы	откл	Режим данных.
	Красный	Режим конфигурирования.

Измерение расстояния



При выполнении измерений с использованием красного лазера EDM на результаты могут влиять объекты, проходящие между EDM и предполагаемой поверхностью цели. Это объясняется тем, что при безотражательных измерениях фиксируется первый отраженный сигнал, достаточный по своей интенсивности для вычисления расстояния. Например, если предполагаемая поверхность - это поверхность здания, но при выполнении измерений между EDM и этой поверхностью проходит транспортное средство, измерение может быть проведено до края транспортного средства. Таким образом, будет измерено расстояние до транспортного средства, а не до поверхности здания.
При использовании режима длинных диапазонов измерений (> 1000 м, > 3300 футов) до призмы, а посторонний объект проходит на расстоянии 30 м от EDM в тот момент, когда процесс измерений запущен, результат измерения расстояния также может быть искажен, поскольку он осуществляется за счет силы лазерного сигнала.

☞ Очень короткие расстояния также могут быть измерены без отражателя в режиме **Отражат.(IR)**, если поверхность объекта обладает хорошими отражающими свойствами. Измеренные таким образом расстояния должны быть исправлены значением дополнительной константы, используемого при измерениях отражателя.

⚠ **ОСТОРОЖНО** В соответствии с нормами безопасности лазерного излучения и точностью измерений, использование безотражательного режима для больших дальностей (Long Range) допускается только на призменные отражатели установленные на расстоянии более 1000 м (3300 фт) от тахеометра.

☞ Точные измерения на отражатели должны быть выполнены в **Призма** режиме.

☞ После того, как процесс измерений запущен, дальномер будет выполнять их до ближайшего объекта, расположенного в данный момент на пути распространения лазерного луча. При наличии временных препятствий на пути лазерного луча, таких как, например, проезжающий автомобиль, завеса сильного дождя, плотный туман или сильный снегопад, результатом измерений может стать расстояние до таких препятствий.

☞ Не следует одновременно выполнять измерения двумя тахеометрами на один и тот же объект, поскольку это может привести к смешиванию отраженных сигналов.

Блокировка

Тахеометры, оборудованные системой ATR, обеспечивают автоматическое измерение углов и дальностей на отражатели. Наведение на призмы выполняется по оптической оси зрительной трубы. После запуска линейных измерений тахеометр будет автоматически наведен на центр отражателя. Измерение вертикальных и горизонтальных углов, а также расстояний будет выполнено до центра отражателя. Режим захвата цели (Lock) позволяет тахеометру автоматически следить за перемещениями отражателя.

☞ Как и все инструментальные погрешности, коллимационная ошибка системы ATR должна периодически поверяться и юстироваться. Обратитесь "5 Поверки и Юстировки" к описанию операции поверок и юстировок тахеометра.

☞ Если процесс измерений запущен в тот момент, когда отражатель перемещался, может появиться неоднозначность в результатах измерения углов и расстояний, что может привести к получению недостаточно точных результатов.

☞ В тех случаях, когда положение отражателя изменяется слишком быстро, система слежения может потерять его. Старайтесь соблюдать пределы скорости перемещения отражателя, указанные в технических характеристиках тахеометра.

---

5 Поверки и Юстировки

5.1 Общие сведения

Описание

Инструменты Leica Geosystems разрабатываются, производятся и юстируются для обеспечения наивысшего качества измерений. Однако, резкие перепады температуры, сотрясения и удары способны вызвать изменения юстировочных значений и понизить точность измерений. По этой причине настоятельно рекомендуется периодически выполнять поверки и юстировки. Их можно выполнять в полевых условиях, соблюдая описанные далее процедуры. Эти процедуры сопровождаются подробными инструкциями, которым нужно неукоснительно следовать. Некоторые инструментальные погрешности могут юстироваться механическим путем.

Электронные юстировки

Перечисленные ниже инструментальные погрешности можно поверять и юстировать с помощью электроники:

l, t	Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора
i	Место нуля
c	Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.
a	Погрешность положения оси вращения трубы
ATRplus	ATRplus с нулевой погрешностью по ГК и ВК

При включении в настройках прибора компенсатора и поправок по горизонтали все ежедневно измеряемые углы корректируются автоматически. Отметить для проверки включения поправок на наклон и на горизонталь.
Результаты отображаются как ошибки, но используются с противоположным знаком в качестве поправок в отношении измерений.

Механические юстировки

Механически можно юстировать:
- Круглый уровень инструмента и трегера
- Оптический отвес (опция)
- Винты Аллена на штативе

Точные измерения

Для обеспечения высокой точности полевых измерений необходимо:
- Периодически поверять и юстировать тахеометр.
- При проведении поверок необходимо выполнять измерения с максимальной точностью.
- Выполнять измерения необходимо при двух положениях вертикального круга, поскольку многие инструментальные погрешности компенсируются при осреднении результатов, полученных при двух кругах.

☞

Перед выпуском тахеометра инструментальные погрешности определяются и приводятся к нулю в заводских условиях. Как уже отмечалось, значения этих погрешностей изменяются во времени, поэтому настоятельно рекомендуется заново определять их в следующих ситуациях:
- Перед первым выходом в поле
- Перед выполнением работ особо высокой точности
- После трудной или длительной транспортировки
- После длительного периода полевых работ
- После долгого хранения
- Если окружающая температура и температура, при которой проводилась последняя калибровка, различаются более чем на 20°C

Погрешности, которые могут юстироваться с помощью электроники

Инструментальная погрешность	Гориз. углы	Верт. углы	Устраняется измерением при двух положениях круга измерение	Автоматически компенсируется при должной юстировке
c - Коллимационная ошибка	✓	-	✓	✓
a - Наклон оси вращения трубы	✓	-	✓	✓
l - Продольная ошибка индекса компенсатора	-	✓	✓	✓
t - Поперечная ошибка индекса компенсатора	✓	-	✓	✓
i - Место нуля	-	✓	✓	✓
Коллимационная ошибка	✓	✓	-	✓

5.2 Подготовка

Прежде, чем приступать к определению инструментальных ошибок тахеометра, инструмент должен быть отнивелирован, используя электронный уровень.
Трегер, штатив и место установки должны быть очень устойчивыми и не подвергаться вибрациям и другим внешним воздействиям.

Тахеометр должен быть защищен от прямых солнечных лучей во избежание его перегрева.
Не рекомендуется производить поверки при сильных колебаниях воздуха и атмосферной турбуленции. Наилучшие условия для поверок - раннее утро или пасмурная погода.

Перед началом поверок необходимо дать тахеометру время на восприятие окружающей температуры. На каждый градус °C разницы между температурой хранения и текущей температурой требуется около двух минут, но на температурную адаптацию должно отводится не менее 15 минут.

Даже после настройки ATR визирные нити могут быть расположены не точно по центру призмы после завершения измерения ATR. Это вполне нормальное явление. Для ускорения измерений в режиме ATR труба обычно располагается не точно по центру призмы. Такие малые отклонения от точного наведения (ATR-смещения) определяются отдельно для каждого измерения и компенсируются автоматически с помощью электроники. Это означает, что горизонтальные и вертикальные углы корректируются дважды: сначала поправками за известные ATR-погрешности, а затем за индивидуально определенные ошибки наведения.

Следующий шаг

ЕСЛИ задача состоит в том, чтобы	Действия
выполнить комплексную поверку инструментальных погрешностей	Обратитесь к "5.3 Комбинированная юстировка (l, t, i, c и Aim360)".
поверить положение оси вращения трубы	Обратитесь к "5.4 Поверка положения оси вращения трубы(a)".
отъюстировать круглый уровень	Обратитесь к "5.5 Юстировка круглого уровня тахеометра и трегера".
поверить лазерный или оптический отвес	Обратитесь к "5.7 Поверка Лазерного отвеса тахеометра".

ЕСЛИ задача состоит в том, чтобы	Действия
проверить состояние штатива	Обратитесь к "5.8 Уход за штативом".

5.3 Комбинированная юстировка (l, t, i, c и Aim360)

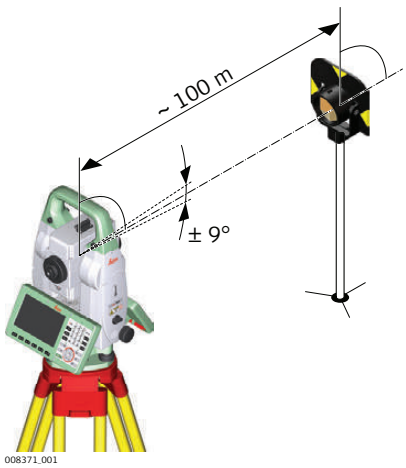
Значение

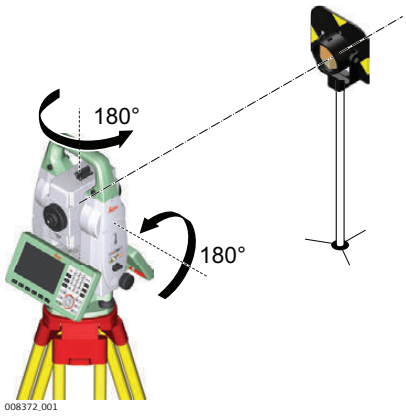
Процедура комплексной поверки/юстировки позволяет в ходе единого процесса определить следующие инструментальные погрешности:

l, t	Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора
i	Место нуля
c	Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.
Hz	Погрешность нулевой точки для опции горизонтального угла
V	Погрешность нулевой точки для опции вертикального угла

Поэтапная процедура комплексной юстировки

В данной таблице описаны основные действия при работе с лазерным центриром.

Шаг	Описание
1.	**Leica Captivate - Главная**: **Настройки\TS инструмент\Проверка и юстировка**
2.	**Поверки и юстировки** Выберите вариант: **Поверка и калибровка компенсатора, места нуля, колл.ошибки, системы ATR**
3.	**Далее**
4.	**Измерения при круге I** Если отмечено поле **Юстировка ATR** и есть ATR, юстировка будет предусматривать определение погрешностей индекса ATR по горизонтали и вертикали. ☞ В качестве отражателя используйте чистую стандартную призму Leica . Не используйте призму 360°.
5.	 Наведите трубу на отражатель, установленный на расстоянии более 100 метров. Отражатель должен быть расположен в пределах ±9°/±10 град от горизонтальной плоскости. Работу можно начать при любом круге.

Шаг	Описание
6.	**Измерить** для измерения и перехода на следующий экран.  Приборы с сервоприводом переходят на следующий круг автоматически. Смените круг вручную, если тахеометр не является автоматизированным. ☞ При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.
7.	**Измерения при круге II** Нажмите **Измерить**, чтобы выполнить измерение той же цели при другом круге и вычислить погрешность прибора.
☞	Если погрешность больше заданных пределов, процедуру придется повторить. При этом все результаты последнего измерения будут игнорироваться и не будут применяться для вычисления средних значений.
8.	Точность юстировки **Кол-во измерений**: Показывает количество выполненных приемов измерений. Один прием состоит из измерения в круге I и круге II. **σ Комп(прд)**: и подобные линии показывают стандартные отклонения определенных погрешностей юстировки. Вычисление СКО начинается с момента завершения второго приема измерений.
☞	Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.
9.	**Далее** для продолжения поверки и юстировки.
10.	Выберите **Добавить еще один виток калибровки** если нужно добавить больше приемов измерений. **Далее** и переходите на этап 4. или Выберите **Завершить калибровку и сохранить результаты.** для завершения процесса калибровки. **Далее** для просмотра результатов юстировки.
11.	Выберите **Завершит** для утверждения результатов. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы. или Выберите **Повтор** для отказа от всех измерений и повторения всех приемов калибровки. или **Назад** возвращается на предыдущий экран.

Следующий шаг

Если результаты измерений должны быть	Действия
сохранены	Н нажмите **Далее** для перезаписи старых значений вновь полученными результатами (если используемая опция ИСП установлена как ДА).

Если результаты измерений должны быть	Действия
определены заново	Нажмите **Повтор** для того, чтобы игнорировать вновь полученные значения и выполнить измерения заново. Обратитесь к разделу "Поэтапная процедура комплексной юстировки".

5.4 Поверка положения оси вращения трубы(а)

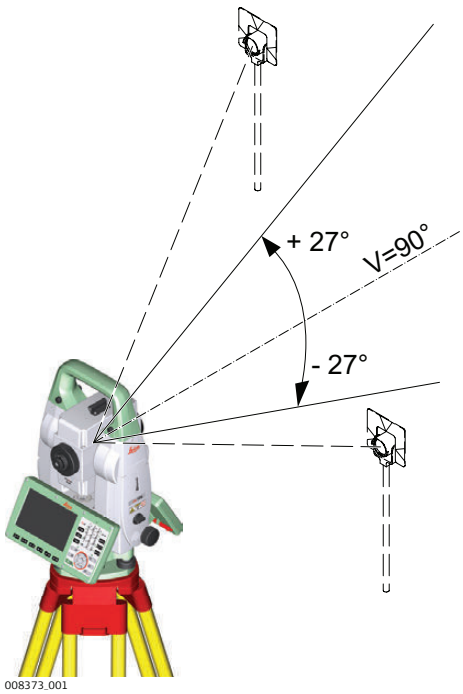
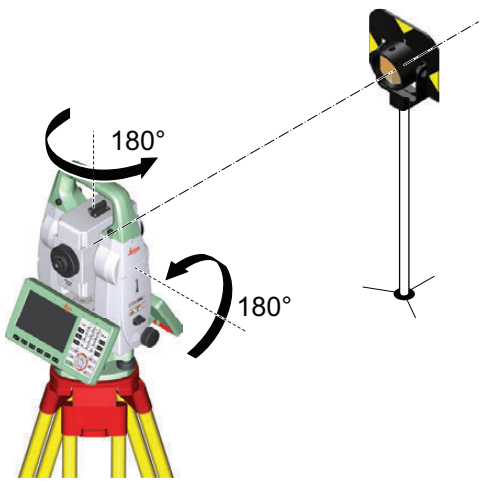
Описание

Эта поверка позволяет определить величину рассмотренной ниже инструментальной погрешности:

а Погрешность положения оси вращения трубы

Поэтапная поверка положения оси вращения трубы

В данной таблице описаны основные действия при работе с лазерным центриром.

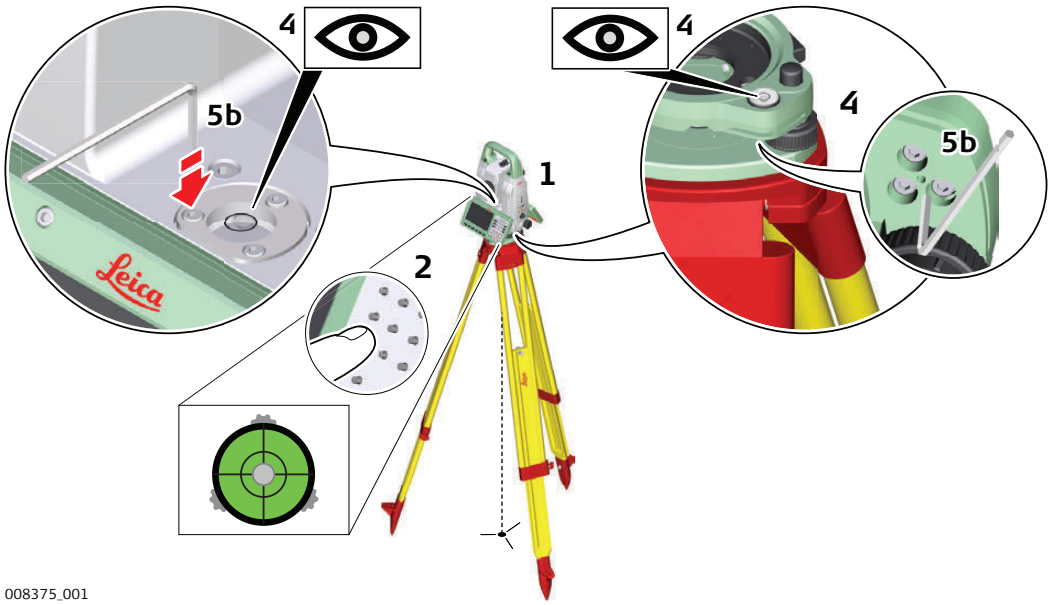
Шаг	Описание
☞	Перед выполнением данной поверки необходимо определить значение коллимационной ошибки (c).
1.	**Leica Captivate - Главная**: **Настройки\TS инструмент\Проверка и юстировка**
2.	**Поверки и юстировки** Выберите вариант: **Ось вращения трубы (а)**
3.	**Измерения при круге I**  Выполните точное наведение на отражатель, установленный на расстоянии порядка 100 метров. Линия визирования должна иметь наклон не менее 27° (30 град) относительно горизонтальной плоскости. Работу можно начать при любом круге.
4.	**Измерить** для измерения и перехода на следующий экран.  Приборы с сервоприводом переходят на следующий круг автоматически. Смените круг вручную, если тахеометр не является автоматизированным. ☞ При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.

Шаг	Описание
5.	**Измерения при круге II** **Измерить** для измерения того же отражателя на другом круге и вычисления погрешности оси наклона.
☞	Если эта погрешность превышает предварительно заданное ограничение, процедуру следует повторить. При этом все результаты последнего измерения будут игнорироваться и не будут использоваться при вычислении средних значений.
6.	Точность юстировки **Кол-во измерений**: Показывает количество выполненных приемов измерений. Каждый прием включает в себя измерения при I и II кругах. **σ a**: показывает стандартное отклонение от заданной погрешности оси наклона. Эти величины вычисляются, начиная со второго приема измерений.
☞	Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.
7.	**Далее** для продолжения поверки и юстировки.
8.	Выберите **Добавить еще один виток калибровки** если нужно добавить больше приемов измерений. **Далее** и переходите на этап 3. или Выберите **Завершить калибровку и сохранить результаты.** для завершения процесса калибровки. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы. **Далее** для просмотра результатов юстировки.
9.	Выберите **Завершит** для утверждения результатов. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы. или Выберите **Повтор** для отказа от всех измерений и повторения всех приемов калибровки.

Следующий шаг

Если результаты измерений должны быть	Действия
сохранены	Нажмите **Далее** для перезаписи старых хначений наклона оси вращения трубы на новые.
определеные заново	Нажмите **Повтор** чтобы проигнорировать вновь определенные значения и заново повторить всю процедуру. Обратитесь к разделу "Поэтапная процедура комплексной юстировки".

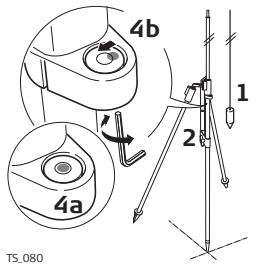
Юстировка круглого уровня (пошаговая инструкция)



008375_001

Шаг	Описание
1.	Закрепите трегер на штативе, а сканер на трегере.
2.	При помощи подъемных винтов трегера - отгоризонтируйте прибор по электронному уровню.
3.	Выберите **Настройки\TS инструмент\Уровень и компенсатор** для доступа к экрану **Уровень и компенсатор** .
4.	Проверьте положение пузырька круглых уровней тахеометра и трегера.
5.	a) Если пузырьки обоих круглых уровней находятся в нульпункте, не требуется никаких юстировок b) Если пузырек какого-либо из круглых уровней не находится в нульпункте, то выполните следующее: **Прибор**: Если пузырек выходит за пределы круга, используйте поставляемый торцевой ключ для расположения пузырька по центру посредством регулирования винтов юстировки. Поверните тахеометр на 180° (200 град). Повторите процедуру юстировки, если пузырек круглого уровня не находится в центре. **Трегер**: Если пузырек выходит за пределы круга, используйте поставляемый торцевой ключ для расположения пузырька по центру посредством регулирования винтов юстировки.
☞	По завершении юстировки все юстировочные винты должны быть примерно одинаково затянуты и не один из них не должен иметь свободных ход.

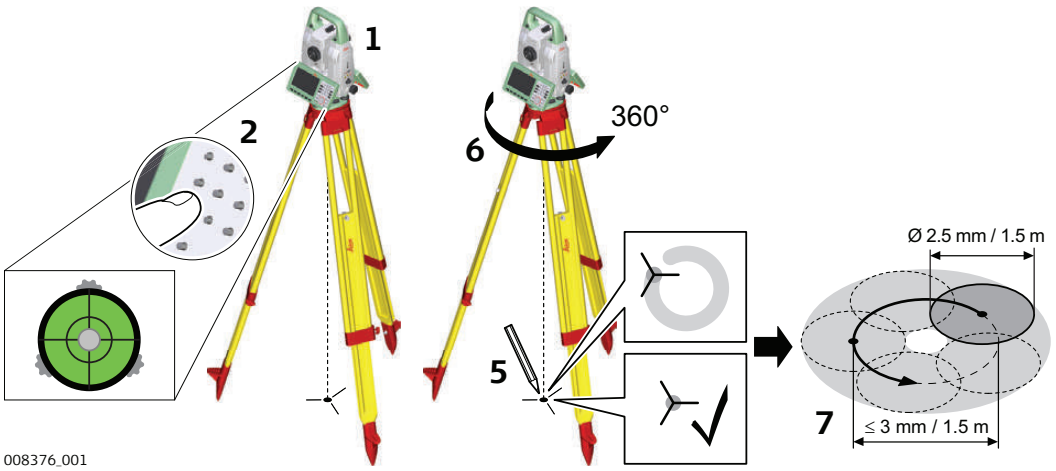
Юстировка круглого уровня Шаг-за шагом

Шаг	Описание	
1.	Прикрепите к вехе уровень.	
2.	Для ровной установки вехи воспользуйтесь круглым уровнем.	
3.	Проверьте положение пузырька круглого уровня на вехе.	
4.	a) Если пузырек уровня находится в нульпункте, то никаких юстировок не требуется. b) Если пузырек не находится в нульпункте, приведите его в нульпункт, вращая шпилькой юстировочные винты.	
☞	По завершении юстировки все юстировочные винты должны быть примерно одинаково затянуты и не один из них не должен иметь свободных ход.	

5.7 Поверка Лазерного отвеса тахеометра

Ось лазерного отвеса должна совпадать с осью вращения тахеометра. В обычных условиях это условие жестко соблюдается и не требует выполнения каких-либо поверок или юстировок. Если же, по каким-либо причинам у Вас возникнет необходимость поверки этого условия, то тахеометр следует передать в авторизованный сервисный центр Leica Geosystems.

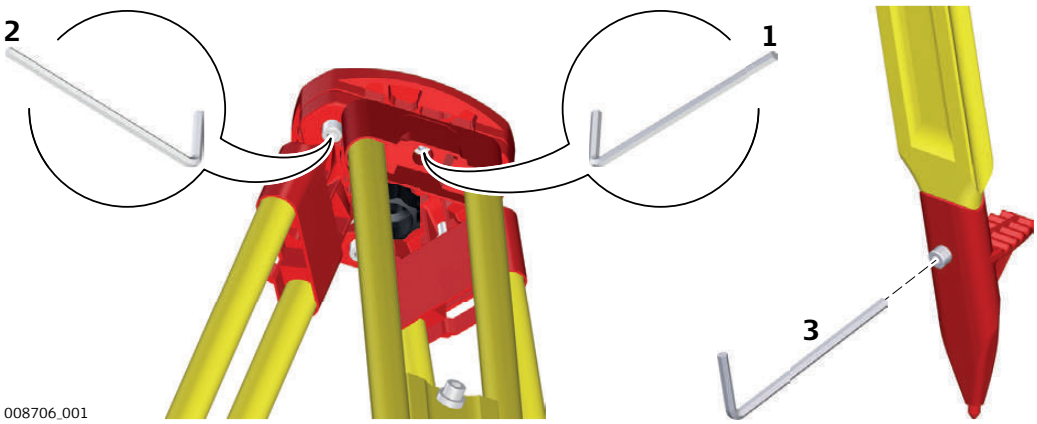
Поверка лазерного отвеса шаг за шагом



В данной таблице описаны основные действия при работе с лазерным центриром.

Шаг	Описание
1.	Закрепите трегер на штативе, а сканер на трегере.
2.	При помощи подъемных винтов трегера - отгоризонтируйте прибор по электронному уровню.
3.	Выберите **Настройки\TS инструмент\Уровень и компенсатор** для доступа к экрану **Уровень и компенсатор** .
4.	Лазерный отвес включается при работе с экраном **Уровень и компенсатор** . Отрегулируйте величину лазерного отвеса. Поверка лазерного отвеса должна проводиться с использованием хорошо освещенного и горизонтально размещенного объекта, например, листа белой бумаги.
5.	Обозначьте точку, на которую указывает пятно центрира.
6.	Медленно поворачивайте сканер на 360°, следя за положением пятна.
☞	Максимально допустимый диаметр описываемый пятном отвеса не должен превышать 3 мм при высоте инструмента порядка 1.5 м.
7.	Если центр лазерного пятна описывает ощутимые круговые движения или движется более, чем в 3 мм от первоначально обозначенной точки, требуется производить юстировку. В этом случае, свяжитесь с региональным представителем Leica Geosystems. В зависимости от поверхности, на которой производится поверка - диаметр пятна может различаться. При 1,5 м, диаметр примерно 2,5 мм.

Уход за штативом - пошаговые действия



В данной таблице описаны основные действия при работе с лазерным центриром.

Шаг	Описание
☞	Контакты между металлическими и деревянными частями штатива всегда должны быть плотными.
1.	С помощью торцевого ключа слегка затяните винты крепления ножек к головке штатива.
2.	Затяните винты головки штатива так, чтобы при его снятии с точки ножки оставались раздвинутыми.
3.	Плотно затяните винты в нижней части ножек штатива.

6 Транспортировка и хранение

6.1 Транспортировка

Переноска оборудования в поле

При транспортировке оборудования в ходе полевых работ обязательно убедитесь в том, что:
- оно переносится в своем контейнере
- или переносите прибор на штативе в вертикальном положении.

Перевозка в автомобиле

При перевозке в автомобиле контейнер с оборудованием должен быть надежно зафиксирован во избежание воздействия ударов и вибрации. Переносите прибор только в закрытом транспортном контейнере, оригинальной или аналогичной упаковке.

Транспортировка

При транспортировке по железной дороге, авиатранспортом, по морским путям, всегда используйте оригинальную упаковку Leica Geosystems, транспортный контейнер и коробку для защиты приборов от ударов и вибраций.

Транспортировка и перевозка аккумуляторов

При транспортировке или перевозке аккумуляторов лицо, ответственное за оборудование, должно убедиться, что при этом соблюдаются все национальные и международные требования к таким действиям. Перед транспортировкой оборудования обязательно свяжитесь с представителями компании-перевозчика.

Поверки и юстировки в поле

Периодически выполняйтие поверки и юстировки инструмента в поле, описанные в Руководстве пользователя, особенно после того, как прибор роняли, не использовали в течение длительного времени или перевозили.

6.2 Хранение

Прибор

Соблюдайте температурные условия для хранения оборудования, особенно в летнее время при его хранении в автомобиле. За дополнительной информацией о температурных режимах, обратитесь к "Технические характеристики".

Юстировки в поле

После длительного хранения перед началом работ необходимо выполнить в поле поверки и юстировки, описанные в данном Руководстве.

Литий-ионные аккумуляторные батареи

- Обратитесь к разделу "Технические характеристики" за подробными сведениями о тепературных режимах хранения аккумуляторов.
- Перед длительным хранением рекомендуется извлечь аккумулятор из прибора или зарядного устройства.
- Обязательно заряжайте аккумуляторы после длительного хранения.
- Берегите аккумуляторы от влажности и сырости. Влажные аккумуляторы необходимо тщательно протереть перед хранением или эксплуатацией.
- Для снижения саморазряда аккумуляторные батареи рекомендуется хранить в сухих условиях при температуре от 0 до +30° C (от +32 до +86° F).
- При соблюдении этих условий аккумуляторы с уровнем заряда от 40 до 50% могут храниться сроком до года. По истечении этого срока аккумуляторы следует полностью зарядить.

6.3 Сушка и очистка

Принадлежности

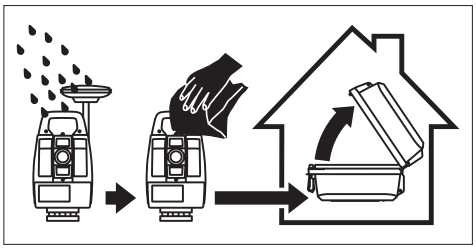
- Удаляйте пыль с линз и отражателей.
- Ни в коем случае не касайтесь оптических деталей руками.
- Для протирки используйте только чистые, мягкие и неволокнистые куски ткани. При необходимости можно смачивать их водой или чистым спиртом. Ни в коем случае не применяйте какие-либо другие жидкости, поскольку они могут повредить полимерные компоненты.

Запотевание призм

Призмы/отражатели могут запотевать, если их температура ниже, чем окружающая температура. При этом может оказаться недостаточным просто протереть их. Положите их в карман на некоторое время, чтобы они восприняли окружающую температуру.

Влажность

Высушите прибор, транспортировочный ящик и другие принадлежности при температуре не выше, чем 40°C / 104°F и очистите их. Не упаковывайте прибор, пока все не будет полностью просушено. Извлеките аккумуляторы и высушите аккумуляторный отсек. Не упаковывайте прибор, пока все не будет полностью просушено. При работе в поле не оставляйте контейнер открытым.



Кабели и штекеры

Содержите кабели и штекеры в сухом и чистом состоянии. Проверяйте отстуствие пыли и грязи на штекерах соединительных кабелей.

6.4 Уход

☞ Техобслуживание электропривода автоматизированного тахеометра должно производиться в авторизованном сервисном центре Leica Geosystems. Leica Geosystems рекомендует производить поверку изделия каждые 12 месяцев.
Для частого интенсивного использования инструментов в некоторых особых условиях (например, в тоннелях или для мониторинга), цикл поверки круглого уровня может быть уменьшен.

7 Технические характеристики

7.1 Угловые измерения

Точность

Пределы точности угловых измерений	Стандартные отклонения частоты, напря-жения, ISO 17123-3	Разрешение дисплея			
["]	[мград]	["]	[°]	[мград]	[тыс]
1	0,3	0,1	0.0001	0,1	0,01
2	0.6	0,1	0.0001	0,1	0,01
3	1,0	0,1	0.0001	0,1	0,01
5	1,5	0,1	0.0001	0,1	0,01

Характеристики

Абсолютные - непрерывные - при двух кругах

7.2 Измерение расстояний с отражателями

Диапазон

Отражатель	В условиях A		В условиях B		В условиях C	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартный отражатель (GPR1)	1800	6000	3000	10000	3500	12000
Тройник из стандартных отражателей (GPR1)	2300	7500	4500	14700	5400	17700
Отражатель 360° (GRZ4, GRZ122)	800	2600	1500	5000	2000	7000
Мини-призма 360° (GRZ101)	450	1500	800	2600	1000	3300
Мини-призма (GMP101)	800	2600	1200	4000	2000	7000
Отражающ. пленка (GZM31) 60 x 60 мм	150	500	250	800	250	800
Призма для трекинга (контроля) машин и устройств (MPR122) ☞ Только для трекинга машин и устройств!	800	2600	1500	5000	2000	7000

Минимальные расстояния 1.5 м

Атмосферные условия

В условиях A: Плотная дымка, видимость до 5 км; либо сильная освещенность и значительные колебания воздуха

В условиях B: Легкая дымка, видимость порядка 20 км; средняя освещенность, слабые колебания воздуха

В условиях C: Пасмурная погода, отсутствие дымки, видимость до 40 км; отсутствие колебаний воздуха

☞ Измерения могут проводиться на отражающие пленки в пределах всего диапазона дальности без необходимости в дополнительной оптике.

Точность

Параметры точности указаны для измерений на стандартную призму.

Режим работы EDM	Ст. откл. по ISO 17123-4, стандартная призма	Ст. откл. по ISO 17123-4, отраж. полоска	Обычное время измерения [сек]
Стандартн.	1 мм + 1,5 ppm	3 мм + 2 ppm	2,4
Быстрый	2 мм + 1,5 ppm	3 мм + 2 ppm	2,0
Трекинг	3 мм + 1,5 ppm	3 мм + 2 ppm	< 0,15
Средний	1 мм + 1,5 ppm	1 мм + 1,5 ppm	-

Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности.
Результаты выводятся на дисплей до 0.1 мм.

Характеристики

Принцип:	Фазовые измерения
Тип:	Коаксиальный, красный лазер видимого диапазона
Длина несущей волны:	658 нм
Измерительная система:	Базовые значения системного анализатора 100 МГц - 150 МГц

7.3 Измерение расстояния без отражателя

Диапазон

Тип	Полутоновый эталон Kodak	В условиях D		В условиях E		В условиях F	
		[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
R500	Белая сторона, отр.способность 90%	250	820	400	1310	>500	>1640
R500	Серая сторона, отр.способность 18%	150	490	200	660	>200	>660
R1000	Белая сторона, отр.способность 90%	800	2630	1000	3280	>1000	>3280
R1000	Серая сторона, отр.способность 18%	400	1320	500	1640	>500	>1640

Диапазон измерений: 1.5 м - 1200 м
Значения на дисплее: До 1200 м

Атмосферные условия

D: Ярко освещенные объекты, сильные колебания воздуха
E: Объекты в тени, пасмурная погода
F: В подземных условиях, ночью и в сумерки

Точность

Стандартные измерения	Ст. откл. по ISO 17123-4	Обычное время измерений [сек]	Максимальное время измерений [сек]
0 м - 500 м	2 мм + 2 ppm	3 - 6	12
более 500 м	4 мм + 2 ppm	3 - 6	12

Объекты в тени, при пасмурной погоде. Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности. Дискретность отсчитывания измерений расстояний 0.1 мм.

Характеристики

Тип: Коаксиальный, красный лазер видимого диапазона
Длина волны несущей: 658 нм
Измерительная система: Системный анализатор на основе 100 МГц - 150 МГц

Размеры лазерного пятна

Расстояние [м]	Примерные размеры лазерного пятна [мм]
30	7 x 10
50	8 x 20
100	16 x 25

7.4 Измерение расстояний - Режим больших дальностей (LO)

Диапазон

Диапазон дальностей одинаков для дальномеров R500 и R1000.

Отражатель	В условиях A		В условиях B		В условиях C	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартный отражатель (GPR1)	2200	7300	7500	24600	>10000	>33000

Диапазон измерений: от 1000 м до 12000 м
Вывод на дисплей: До 12000 м

Атмосферные условия

В условиях A: Плотная дымка, видимость до 5 км; либо сильная освещенность и значительные колебания воздуха

В условиях B: Легкая дымка, видимость порядка 20 км; средняя освещенность, слабые колебания воздуха

В условиях C: Пасмурная погода, отсутствие дымки, видимость до 40 км; отсутствие колебаний воздуха

Точность

Стандартные измерения	Ст. откл. по ISO 17123-4	Обычное время измерений [сек]	Максимальное время измерений [сек]
Большие дальности	5 мм + 2 ppm	2.5	12

Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности. Дискретность отсчитывания измерений расстояний 0.1 мм.

Характеристики

Принцип: Фазовые измерения
Тип: Коаксиальный, красный лазер видимого диапазона
Длина волны несущей: 658 нм
Измерительная система: Системный анализатор на основе 100 МГц - 150 МГц

Дальность наведения / Блокировки цели

Отражатель	Автоматическое наведение		Дальность (захвата цели)	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартный отражатель (GPR1)	1500	6000	1000	3300
Призма 360° (GRZ4, GRZ122)	1000	3250	1000	3300
Мини-призма 360° (GRZ101)	450	1500	250	830
Мини-призма (GMP101)	900	2880	600	2000
Отражающая полоска 60 x 60 мм	55	190	невозможно	
Призма с автоматическим механизмом (MPR122) ☞ Только для трекинга/контроля машин и устройств!	750	2500	650	2200
☞ Максимальная дальность может ограничиваться плохой видимостью и погодными условиями.				

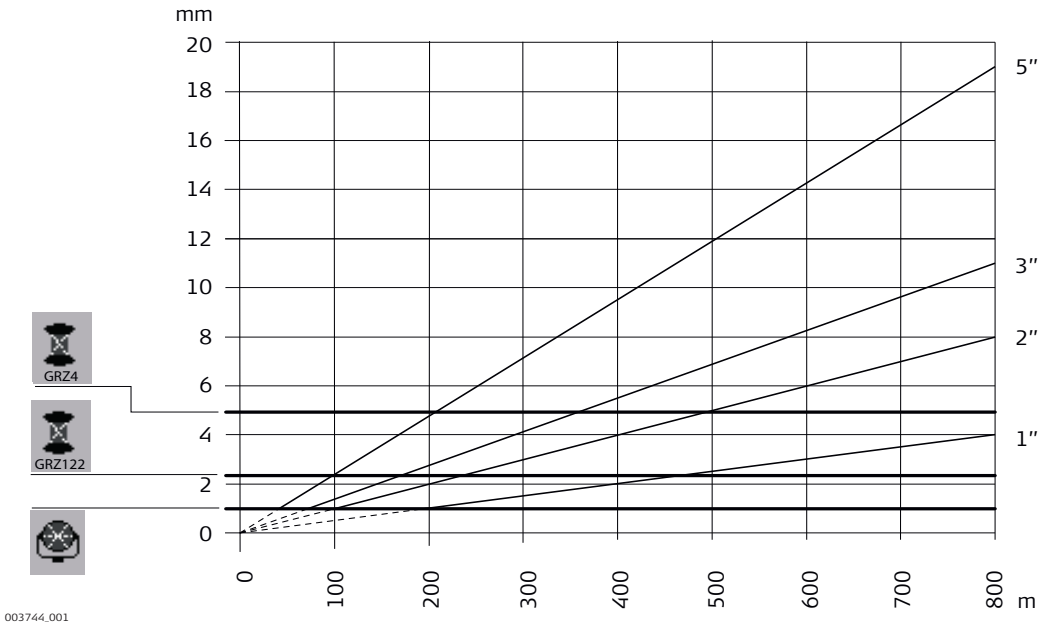
Минимальное измеряемое расстояние: Призма 360° (наведение) 1,5 м
Минимальное измеряемое расстояние: Призма 360° (захват) 5 м

Точность ATR с отражателем GPR1

Угловая точность ATR по горизонтали и вертикали (ст. отклонение по ISO 17123-3): 1 " (0,3 миллиград)
Базовая точность позиционирования (ст. откл.): ± 1 мм

Точность системы при Aim360

- Точность, с которой можно задать положение отражателя с помощью автоматического наведения на цель (ATR), зависит от нескольких факторов, напр., внутренняя точность ATR, точность измерения углов, тип отражателя, выбранная программа измерения EDM, а также внешние условия измерения. Точность самого ATR характеризуется величиной ± 1 мм.
- Ниже приведены значения стандартного отклонения ATR для двух разных типов отражателей, величин расстояний и инструментальной точности.



Leica GRZ4 призма (360°)

Leica GRZ122 призма (360°)

круглые призмы Leica и круглые мини-призмы Leica

мм Погрешность ATRplus (мм)

м Расстояние [м]

" Точность измерения углов ["]

Максимальная скорость движения отражателя для его захвата (режим LOCK)

Максимальная тангенциальная скорость:	5 м/сек на 20 метрах; 25 м/сек на 100 метрах
Максимальная радиальная скорость в **Режим измерений**: **Трекинг**	5 м/сек

Поиск

Обычное время поиска в поле зрения:	1.5 сек
Поле зрения:	1°25’/1.55 град
Возможность настройки поискового окна:	да

Характеристики

Принцип:	Цифровая обработка изображений
Тип:	Инфракрасный лазер

7.6 Расширенный поиск (PS)

Диапазон

Отражатель	Диапазон расширенного поиска (PS)	
	[м]	[фут]
Станд.отражатель (GPR1)	300	1000
Призма 360° (GRZ4, GRZ122)	300*	1000*
Мини-Призма 360° (GRZ101)	Не рекомендуется	
Мини-призма (GMP101)	100	330
Призма с автоматическим механизмом (MPR122) ☞ Только для трекинга/контроля машин и устройств!	300*	1000*

При работе вблизи вертикальных пределов "веера" или в неблагоприятных атмосферных условиях максимальное расстояние может быть меньшим. (*оптимально визирована по прибору)

Минимальное измеряемое расстояние: 1,5 м

Поиск

Обычное время поиска: 5 с / 10 с
Область поиска по умолчанию: mHz: 400 гон, V: 40 град
Возможность настройки поискового окна: Да

Характеристики

Принцип: Цифровая обработка изображений
Тип: Инфракрасный лазер

7.7 Камера обзора

Камера обзора

Датчик: Датчик CMOS 5 Мпиксел
Фокусное расстояние: 21 мм
Поле зрения: 15,5° x 11,7° (19,4° по диагонали)
Частота кадров: ≤20 кадров в секунду
Фокус: от 2 м (6,6 футов) до бесконечности при уровне масштабирования 1 x
от 7,5 м (24,6 футов) до бесконечности при уровне масштабирования 4 x
Сохранение изображений: JPEG, до 5 Мпиксел (2560 x 1920)
Масштабирование: 4-шаговое (1x, 2x, 4x, 8x)
Баланс белого: настраивается пользователем и автоматически
Яркость: настраивается пользователем и автоматически

7.8 SmartStation

7.8.1 SmartStation Точность

☞ Качество измерений и точность позиционирования в плане и по высоте зависят от целого ряда факторов, таких как число спутников, геометрия их расположения, длительность наблюдений, точность эфемерид, состояние ионосферы, многолучевость и качество разрешения неоднозначностей. Приведенные ниже показатели предполагают благоприятные для измерений условия.

Точность

Точность позиционирования:	В плане: 5 мм + 0.5 ppm По высоте: 10 мм + 0.5 ppm При работе в сетях референц-станций точность позиционирования соответствует точности, гарантируемой в таких сетях.

Инициализация

Метод:	Технология Leica SmartCheck+
Вероятность успешной инициализации:	Более 99.99 %
Время инициализации:	Обычно 8 сек*
Диапазон:	До 50 км*

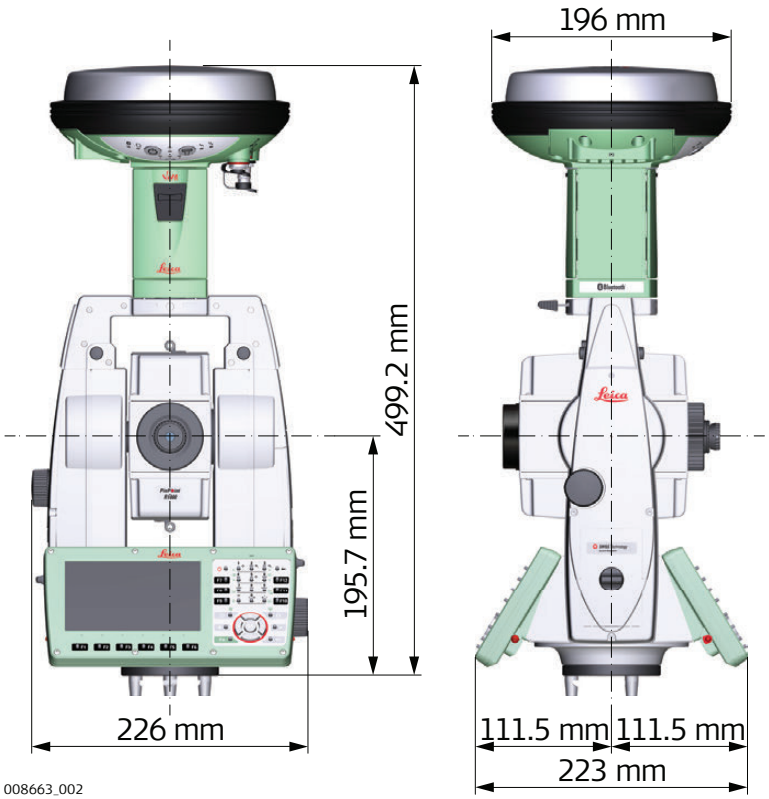
* Может изменяться из-за атмосферных условий, многолучевости сигнала, наличии преград, геометрии сигнала и числа отслеживаемых спутников.

Формат RTK данных:

Форматы принимаемых данных:	Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM

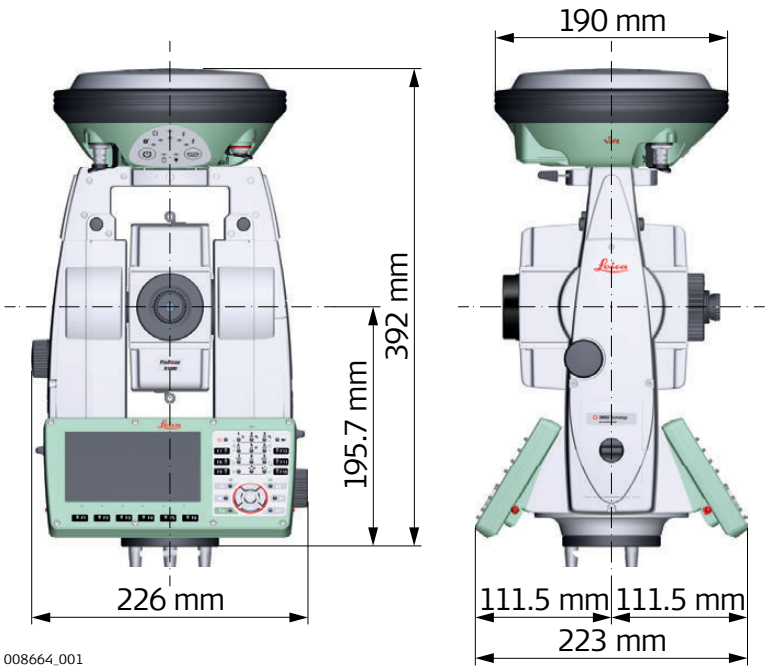
SmartStation габаритные размеры

C GS15



008663_002

C GS14/GS16



008664_001

7.9 Соответствие национальным стандартам

7.9.1 TS16

Соответствие национальным стандартам

- Часть 15 FCC (применяется в США)
- Настоящим, компания Leica Geosystems AG заявляет, что продукт TS16 соответствует основным требованиям и соответствующим положениям Директивы 1999/5/EC и другим применимым директивам EC. Полный текст смотрите на http://www.leica-geosystems.com/ce.

Оборудование класса 1 согласно европейской Директиве 1999/5/EC (R&TTE) может выводиться на рынок и без ограничений использоваться во всех странах EC.

- Соответствие национальным нормам, отличающимся от правил FCC, часть 15, или требований Директивы 1999/5/EC, должно проверяться и согласовываться до начала использования оборудования.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Устройство не подлежит модификации (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

Частотный диапазон

Тип	Частотный диапазон [МГц]
Bluetooth	2402 - 2480
WLAN	2400 - 2473, каналы 1-11

Выходное напряжение

Тип	Выходная мощность [мВт]
Bluetooth	<10
WLAN (802.11b)	50
WLAN (802.11g)	32

Антенна

Тип	Антенна	Gain (Усиление) [dBi]	Разъем	Частотный диапазон [МГц]
Bluetooth	Встроенная антенна	0	-	2400 - 2500
WLAN				

7.9.2 Радиоручка

Соответствие национальным нормам для RH16

- Часть 15 FCC (применяется в США)
- Соответствие для стран с другими национальными нормами, которые не покрывает FCC часть 15.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Настоящее устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи (電波法) и японскому законодательству и телекоммуникациях (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит видоизменению (за исключением случаев, когда выданный номер является недействительным).

Соответствие национальным нормам для RH17

- Часть 15 FCC (применяется в США)
- Настоящим компания Leica Geosystems AG заявляет, что рукоятка CommunicationHandle соответствует основным требованиям и соответствующим положениям Директивы 1999/5/EC и другим применимым директивам EC. Декларация соответствия находится по адресу http://www.leica-geosystems.com/ce.

Оборудование класса 1, согласно Европейской Директиве 1999/5/EC (R&TTE), может быть выпущено на рынок и введено в эксплуатацию без каких-либо ограничений в любой стране-члене EEC.

- Соответствие для стран с другими национальными правилами, отличающимся от Правил FCC, часть 15, или требований Европейской Директивы 1999/5/EC, должно быть одобрено до использования и эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Настоящее устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи (電波法) и японскому законодательству и телекоммуникациях (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит видоизменению (за исключением случаев, когда выданный номер является недействительным).

Частотный диапазон

RH16	Ограничен до 2402 - 2480 МГц
RH17	Ограничен до 2402 - 2480 МГц

Выходная мощность

< 100 мВт (e. i. r. p.)

Антенна

Тип:	λ/2 дипольная антенна
Усиление:	2 дБ
Коннектор	SMB

7.9.3 Правила по опасным материалам

Правила по опасным материалам

Питание оборудования Leica Geosystems осуществляется литиевыми батареями.

Литиевые батареи в некоторых условиях могут представлять опасность. В определенных условиях, литиевые батареи могут нагреваться и воспламеняться.

- ☞ Перевозка товаров Leica, питающихся от литиевых батарей, средствами авиации, должна осуществляться согласно **Правилам IATA по опасным материалам**.
- ☞ Leica Geosystems разработала **Руководство** по перевозке продуктов Leica и перемещению продуктов Leica с литиевыми батареями. Перед транспортировкой оборудования Leica, прочитайте руководство по перевозке на (http://www.leica-geosystems.com/dgr) и убедитесь, что не нарушаете Правила IATA по опасным материалам, а также что транспортировка оборудования Leica организована правильною.
- ☞ Поврежденные или дефектные батареи запрещены к перевозке на любом авиатранспортном средстве. Перед перевозкой удостоверьтесь в качестве транспортируемых батарей.

7.10 Общие технические характеристики прибора

Зрительная труба

Увеличение:	30 крат
Полная апертура объектива:	40 мм
Пределы фокусировки:	от 1.7 м до бесконечности
Поле зрения:	1°30’/1.66 град 2.7 м на 100 м

Компенсатор

Угловая погрешность ["]	Точность фиксации		Диапазон компенсации	
	["]	[мград]	[’]	[град]
1	0.5	0.2	4	0.07
2	0.5	0.2	4	0.07
3	1.0	0.3	4	0.07
5	1.5	0.5	4	0.07

Уровень

Чувствительность круглого уровня: 6’/2 мм
Разрешение электронного уровня: 2"

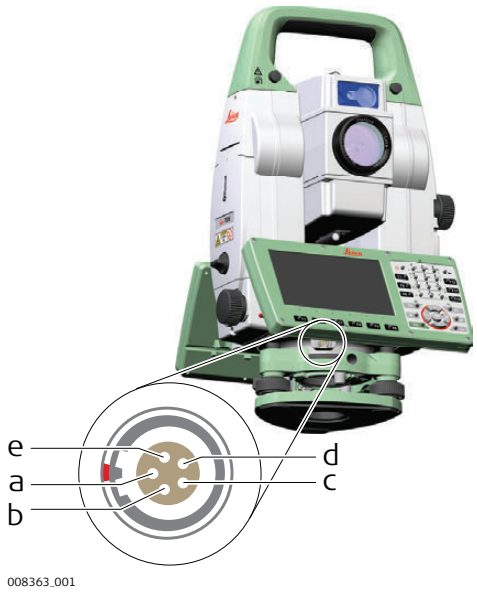
Средства управления

Дисплей:	VGA (800 x 480 пикселей), цветной, ЖК-дисплей с графическими возможностями, подсветка, сенсорный экран
Клавиатура:	37 клавиши с подсветкой, включая 12 функциональных и 12 алфавитно-цифровых
Вывод угловых величин:	360°’", 360° десятичн., 400 град, 6400 мил, V %
Вывод линейных величин:	Метры, межд. футы, футы США, футы и дюймы (международные и американские)
Положение вертикального круга:	При двух кругах (КП - опция)
Сенсорный дисплей:	Защитная экранная пленка

Порты прибора

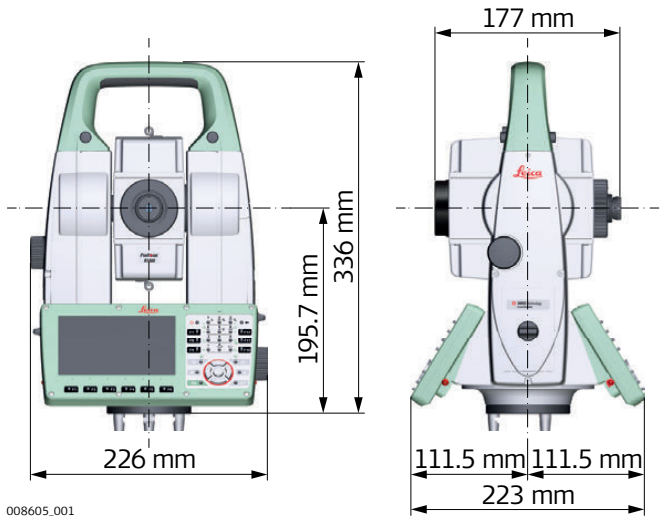
Название	Значение
Кабель	• 5-контактный LEMO-0 для подачи питания, связи и передачи данных. • Этот порт расположен в нижней части прибора.
RadioHandle	• Соединение типа горячий башмак для RadioHandle с RCS и SmartAntenna Adapter с SmartStation. • Этот порт расположен на верхней части Крышки коммуникационного блока.
Bluetooth	• Модуль Bluetooth для связи. • Этот порт встроен в Крышку коммуникационного блока.
Хост-порт USB	• USB-порт для передачи данных на съемные USB-накопители данных.
USB-порт устройства	• Кабельное подключение к USB-портам внешних устройств для связи и обмена данными.
WLAN	• Модуль WLAN для связи. • Этот порт встроен в Крышку коммуникационного блока.

Распиновка 5-пин LEMO-0 Port

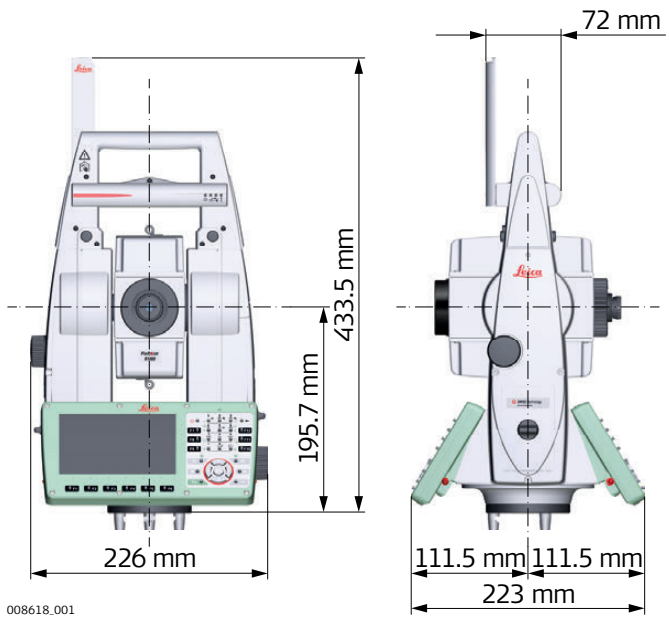


a) Контакт 1 Индикатор питания
b) 2 не используется
c) Контакт 3 Земля сигнала
d) Контакт 4 RxD (RS232, прием, вход)
e) Контакт 5 TxD (RS232, передача, выход)

Габариты прибора



С RH16/RH17.



Вес

Прибор:	5.1 - 5.8 кг
Трегер:	0,8 кг
Внутренний аккумулятор:	0.2 кг

Запись

Данные могут быть записаны на карту SD или во внутреннюю память.

Тип	Емкость [Мб]	Количество измерений на 1 Мб памяти
SD-карта	• 1024 • 8192	1750
Встроенная память	• 2048	1750

Лазерный отвес

Тип:	Красный лазер видимого диапазона, класс 2
Расположение:	На оси вращения тахеометра
Точность:	Отклонение от отвесной линии: 1.5 мм (2 сигма) при высоте инструмента 1.5 м
Диаметр лазерного пятна:	2.5 мм при высоте инструмента 1.5 м

Приводы

Тип:	Сервоприводы для вращения инструмента и трубы вокруг их осей.

Автоматизированные тахеометры

Максимальная скорость вращения:	50 град/сек

Питание

Напряжение внешнего источника питания:	Номинально 12.8 В пост. тока, диапазон 11.5 - 13.5 В

Внутренний аккумулятор

GEB222	
Тип:	Литий-ионный
Напряжение:	7,4 В
Емкость:	6,0 Ач

Внешний аккумулятор

GEB371	
Тип:	Литий-ионный
Напряжение:	14,8 В
Емкость:	16,8 Ач

Условия эксплуатации

Температура

Тип	Рабочая температура [°C]	Температура хранения [°C]
Все приборы	от -20 до +50	от -40 до +70
SD-карты Leica	от -40 до +80	от -40 до +80
Внутренний аккумулятор	от -20 до +55	от -40 до +70

Защита от влаги, пыли и песка

Тип	Уровень защиты
Все приборы	IP55 (IEC 60529)

Влажность

Тип	Уровень защиты
Все приборы	Максимум 95% без конденсации Влияние конденсации влаги успешно устраняется периодической протиркой и просушкой инструмента.

Отражатели

Модель	Постоянное слагаемое [мм]	ATRplus	PS*
Стандартная призма, GPR1	0.0	да	да
Мини-призма GMP101	+17,5	да	да
Призма 360° GRZ4 / GRZ122	+23,1	да	да
Мини-призма 360°, GRZ101	+30.0	да	не рекомендуется
Отражающая пленка S, M, L	+34,4	да	нет
Безотражательные измерения	+34,4	нет	нет
Призма с автоматическим механизмом, MPR122 ☞ Только для трекинга/контроля машин и устройств!	+28.1	да	да

Для работы в режимах ATR и PS никаких специальных отражателей не требуется.

Лазерный маячок EGL (створоуказатель)

Рабочий диапазон: от 5 м до 150 м (15 фт до 500 фт)
Точность позиционирования: от 5 см до 100 м (1.97" на 330 фт)

Автоматические поправки

Система автоматически корректирует измерения поправками за влияние следующих факторов:

- Коллимационная ошибка
- Погрешность положения оси вращения трубы
- Кривизна Земли
- Эксцентриситет
- Погрешность индекса компенсатора
- Место нуля вертикального круга
- Наклон оси вращения инструмента
- Рефракция
- Погрешность индекса системы ATR

7.11 Пропорциональная поправка

Учет пропорциональной поправки

При учете пропорциональной поправки все расстояния будут корректироваться в зависимости от их величины.

- Поправка за атмосферу.
- Редукция на средний уровень моря.
- Поправка за проекцию на плоскость.

Атмосферные поправки ΔD1

Представленное на дисплее наклонное расстояние может считаться надежным, если в него введены поправки ppm (мм/км), рассчитанные с учетом преобладающих во время выполнения измерений атмосферных условий.

В состав поправок за атмосферу входят:

- Поправки за атмосферное давление
- Поправки за температуру воздуха
- Поправки за относительную влажность

Для получения наиболее точных результатов измерения расстояний, значения атмосферных поправок должны определяться с точностью порядка 1 ppm. Это означает что:

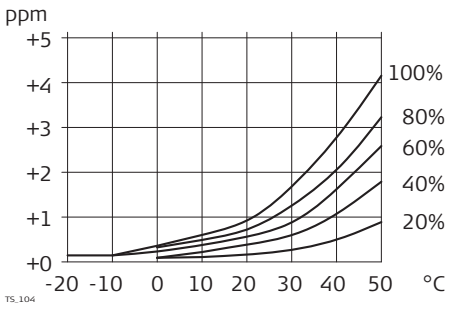
- Температура должна определяться с точностью не хуже 1°C
- Давление с точностью - до 3 миллибар
- Относительная влажность - не хуже 20%

Влажность воздуха

Влажность воздуха особенно важно учитывать в результатах измерения расстояний в условиях очень жаркого и влажного климата.

Для измерений особо высокой точности относительная влажность должна обязательно определяться и вводиться вместе с такими параметрами, как атмосферное давление и температура воздуха.

Поправка за влажность воздуха



ppm Поправка на влажность воздуха [мм/км]
% Относительная влажность воздуха [%]
C° Температура воздуха [°C]

Коэффициент рефракции n

Тип	Коэффициент рефракции n	Длина волны несущей [нм]
Комбинированный EDM	1,0002863	658

Коэффициент рефракции n рассчитывается с помощью формулы IAG Resolutions (1999) для следующих условий:

Атмосферное давление p: 1013.25 миллибар
Температура воздуха t: 12°C
Относительная влажность воздуха h: 60%

Формулы

Формула на базе красного лазера видимого диапазона

$$\Delta D_1 = 286.338 - \left[\frac{0.29535 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \cdot 10^{x} \right]$$

002419_002

ΔD_1 Поправка за атмосферу [ppm]
p Атмосферное давление [мбар]
t Температура воздуха [°C]
h Относительная влажность воздуха [%]
α $\frac{1}{273.15}$
x (7.5 * t/(237.3 + t)) + 0.7857

При использовании 60% относительной влажности в качестве базового значения максимально возможная погрешность вычисленной атмосферной поправки может составить 2 ppm (2 мм /км).

Редукция на средний уровень моря ΔD_2

Величина ΔD_2 всегда имеют знак минус и рассчитываются по приведенной ниже формуле:

$$\Delta D_2 = - \frac{H}{R} \cdot 10^6$$

TS_106

ΔD_2 Редукция на средний уровень моря [ppm]
h Высота относительно среднего уровня моря [м]
R $6.378 * 10^6$ м

Искажение проекции ΔD_3

Величина поправки за приведение на плоскость проекции зависит от типа используемой в конкретной стране проекции, обычно их можно найти в официально изданных справочниках. Для примера далее приведена формула редукции на плоскость проекции Гаусса-Крюгера:

$$\Delta D_3 = \frac{X^2}{2R^2} \cdot 10^6$$

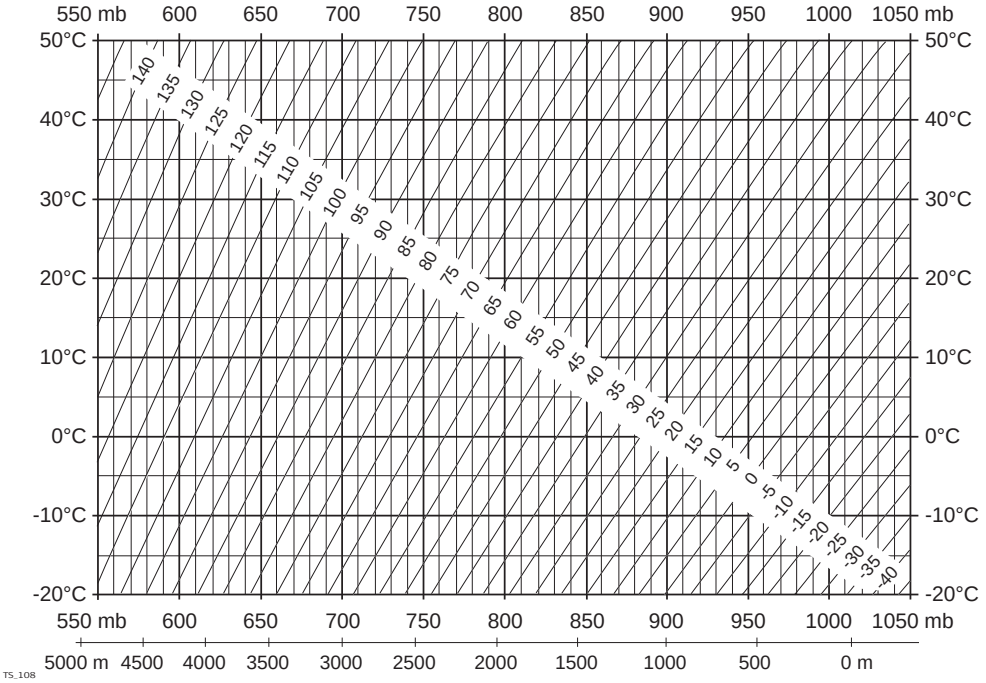
TS_107

ΔD_3 Поправка за проекцию на плоскость [ppm]
X Расстояние [км] от осевого меридиана зоны при масштабном коэффициенте, равном 1
R $6.378 * 10^6$ м

Приведенная выше формула неприменима в тех случаях, когда масштабный коэффициент отличен от единицы.

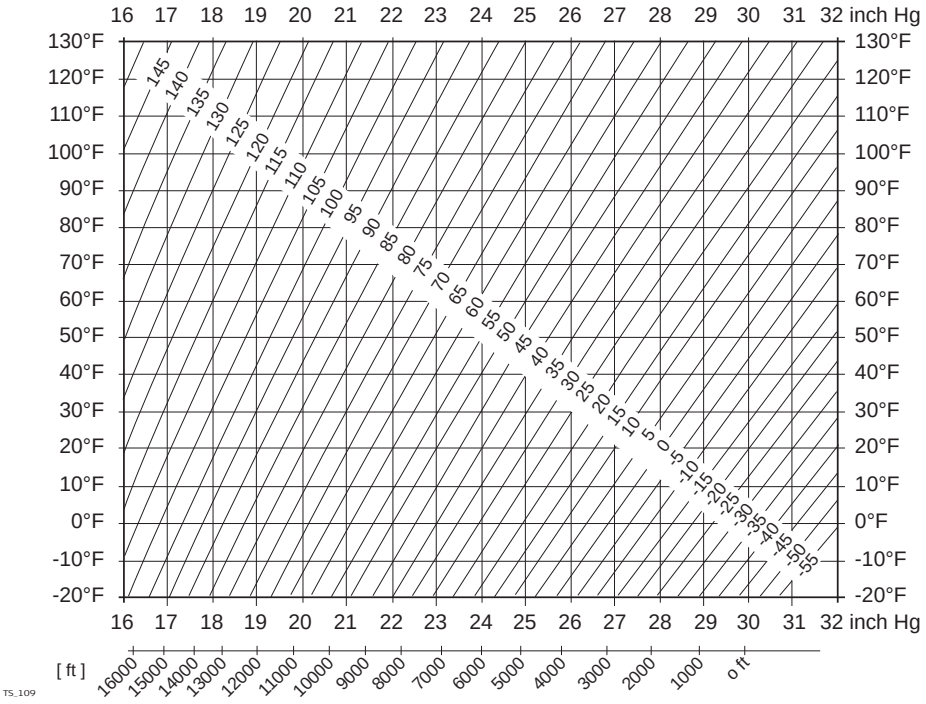
Атмосферная поправка °C

Атмосферная ppm-поправка при температуре [°C], атмосферном давлении [в миллибарах] и высоте [в метрах] при 60 % относительной влажности.



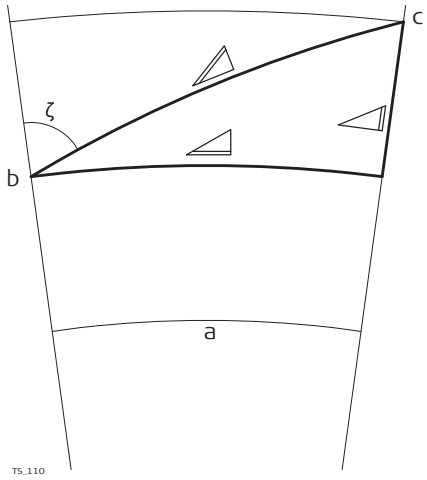
Атмосферная поправка °F

Атмосферная ppm-поправка при температуре [в градусах Фаренгейта], атмосферном давлении [в дюймах ртутного столба] и высоте [в футах] при 60 % относительной влажности.



7.12 Формулы приведения

Измерения



a) Средний уровень моря
b) Тахеометр
c) Отражатель
◿ Наклонное расстояние
◿ Горизонтальное проложение
◿ Разность отметок

Типы отражателей

Формулы приведения справедливы для всех видов дальномерных измерений:
- на отражатели, отражающие пленки и для безотражательного режима.

Формулы

Система вычисляет наклонные расстояния, горизонтальные проложения и превышения по следующим формулам:

$$\text{◿} = D_0 \cdot (1 + ppm \cdot 10^{-6}) + mm$$
TS_111

◿ Отображаемое дисплей наклонное расстояние [м]
D_0 Нескорректированное расстояние [м]
ppm Пропорциональная поправка на атмосферу [мм/км]
мм Постоянное слагаемое отражателя [мм]

$$\text{◿} = Y - A \cdot X \cdot Y$$
TS_112

$$\text{◿} = X + B \cdot Y^2$$
TS_113

◿ Горизонтальное проложение [м]
◿ Разность отметок [м]
Y ◿ * |sinζ|
X ◿ * cosζ
ζ Отсчет по вертикальному кругу
A $(1 - k/2)/R = 1.47 * 10^{-7}$ [m^{-1}]
B $(1 - k)/2R = 6.83 * 10^{-8}$ [m^{-1}]
k 0,13 (средний коэффициент рефракции)
R $6.378 * 10^6$ м (радиус Земли)

Кривизна Земли (1/R) и средний коэффициент рефракции (k) автоматически учитываются при вычислении горизонтальных проложений и превышений. Вычисленные горизонтальные проложения относятся к высоте станции, но не к высоте отражателя.

Режим линейных измерений с осреденением результатов (Осреднение)

При использовании режима осреднения (Averaging) на дисплей выводятся следующие величины:

D Наклонное расстояние, осредненное по всем измерениям
s Стандартное отклонение одного измерения
n Количество измерений

Эти значения вычисляются следующим образом:

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} D_i$$

TS_114

- $\bar{D}$ Наклонное расстояние, осредненное по всем измерениям
- $\sum$ Сумма
- D_i Однократное измерение наклонного расстояния
- n Количество измерений

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (D_i - \bar{D})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} D_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^{n} D_i \right)^2}{n - 1}}$$

TS_115

- s Стандартное отклонение одного измерения наклонного расстояния
- $\sum$ Сумма
- $\bar{D}$ Наклонное расстояние, осредненное по всем измерениям
- D_i Однократное измерение наклонного расстояния
- n Количество измеренных расстояний

Стандартное отклонение $s_{\bar{D}}$ среднего арифметического расстояния может быть рассчитано следующим образом:

$$s_{\bar{D}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

TS_116

- $s_{\bar{D}}$ Стандартное отклонение вычисленного среднего расстояния
- s Стандартное отклонение одного измерения
- n Количество измерений

8 Лицензионное соглашение о программном обеспечении

Лицензионное соглашение о программном обеспечении

Прибор поставляется с предварительно установленным программным обеспечением (ПО), либо в комплекте с компьютерным носителем, на котором данное ПО записано; оно также может быть загружено из Интернета с предварительного разрешения Leica Geosystems. Это программное обеспечение защищено авторскими и другими правами на интеллектуальную собственность; его использование осуществляется в соответствии с лицензионным соглашением Leica Geosystems, которое охватывает помимо прочего такие аспекты как рамки действия этого соглашения, гарантии, права на интеллектуальную собственность, ответственность сторон, применимое законодательство и рамки юрисдикции. Внимательно следите за тем, чтобы ваша деятельность соответствовала условиям лицензионного соглашения Leica Geosystems.

Текст этого соглашения поставляется вместе со всеми программными продуктами; его также можно загрузить с сайта Leica Geosystems по адресу http://leica-geosystems.com/about-us/compliance-standards/legal-documents или получить у местного представителя Leica Geosystems.

Запрещается устанавливать и использовать программное обеспечение без ознакомления и принятия условий лицензионного соглашения с Leica Geosystems. Установка или использование программного обеспечения и других упомянутых продуктов подразумевает соблюдение условий Лицензионного соглашения. Если Вы не согласны со всеми положениями Лицензионного соглашения или его отдельными частями, Вы не должны устанавливать или использовать программное обеспечение и должны вернуть его вместе с документацией и квитанцией продавцу, у которого приобретен продукт, в течение 10 (десяти) дней после покупки для возмещения его полной стоимости.

Информация из открытых источников

Программное обеспечение прибора может содержать элементы, относящиеся к интеллектуальной собственности, требующей лицензирования из различных источников.
Копии соответствующих лицензий

- предоставляются вместе с прибором (к примеру, в разделе "О продукте" программного обеспечения)
- доступен для скачивания http://opensource.leica-geosystems.com/icon

Если подобный порядок предусмотрен в отрытых источниках лицензий, вы можете получить соответствующий код и другую нужную вам информацию по ссылке http://opensource.leica-geosystems.com/icon.
Отправляйте ваши письма на opensource@leica-geosystems.com в тех случаях, когда вам требуется дополнительная информация.

819234-2.0.0ru
Перевод исходного текста (819218-2.0.0en)
Опубликовано в Швейцарии
© 2016 Leica Geosystems AGHeerbrugg, Switzerland

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
CH-9435 Heerbrugg
Switzerland
Phone +41 71 727 31 31
www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica Geosystems