

# Leica MS50/TS50/TM50



Руководство пользователя  
Версия 5.0  
Русский язык

- when it has to be **right**

*Leica*  
Geosystems

PART OF  
HEXAGON

# Введение

## Покупка

Поздравляем с приобретением Leica MS50/TS50/TM50.



В данном руководстве содержатся важные указания по технике безопасности, а также инструкции по настройке прибора и работе с ним. За дополнительной информацией обратитесь к пункту "1 Руководство по безопасному использованию".

Внимательно прочтите руководство по эксплуатации прежде, чем включить прибор.



Внешний вид прибора может быть изменен без предварительного уведомления. Убедитесь, что изделие используется в соответствии с последней версией этого документа.

Обновленные версии доступны для загрузки по следующему адресу в Интернет:

**<https://myworld.leica-geosystems.com> > мои Загрузки.**

## Идентификация изделия

Модель и заводской серийный номер вашего изделия указаны на специальной табличке.

Используйте эту информацию, если вам необходимо обратиться в ваше представительство 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 применения руководства

В настоящем руководстве рассматриваются все приборы MS50/TS50/TM50 . Отличия для конкретных моделей детально объясняются.

## Доступная для оборудования документация

| Наименование                            | Описание/формат   |   |   |
|---|---|---|---|
| Краткое руководство MS50/TS50/TM50      | В руководстве приведен общий обзор и технические характеристики прибора, а также указания по технике безопасности. Оно предназначено для использования в качестве краткого полевого руководства пользователя. | ✓ | ✓ |
| Руководство пользователя MS50/TS50/TM50 | Данное руководство содержит все необходимые инструкции по работе с изделием на базовом уровне. В данном руководстве приведены общие технические характеристики прибора и указания по технике безопасности.    | - | ✓ |

| Наименование   | Описание/формат  |  |  |
|--|--|---|---|
| Техническое руководство пользователя для Nova Series | Полный справочник по прибору и его программным функциям. Содержит детальное описание специальных программных, аппаратных настроек и функций, предназначенных для технических специалистов. | -   | ✓   |

**Для получения технической документации/программного обеспечения для MS50TS50TM50, обратитесь к следующим источникам:**

- USB накопитель Leica с технической документацией
- <https://myworld.leica-geosystems.com>

**Leica Geosystems  
адресная книга**

На последней странице этого руководства вы можете найти юридический адрес Leica Geosystems. Список региональных контактов можно найти на Интернет ресурсе:

**[http://leica-geosystems.com/contact-us/sales\\_support](http://leica-geosystems.com/contact-us/sales_support).**



myWorld@Leica Geosystems (<https://myworld.leica-geosystems.com>) предлагает широкий спектр сервисов, информации и обучающих материалов. Благодаря прямому доступу к сервису myWorld, Вы можете получить доступ ко всем необходимым Вам услугам компании.

| Сервис                      | Описание  |
|-----------------------------|---|
| мои Продукты                | Создание списка приборов Leica Geosystems, для их учёта и ведения хронологии изменений. Просмотр подробной информации об имеющихся приборах, обновление программного обеспечения и скачивание всей необходимой документации.  |
| мой Сервис                  | Просмотр в онлайн режиме текущего сервисного обслуживания и истории всех Ваших сервисных инцидентов в сервисных центрах Leica Geosystems. Получение доступа к подробным сведениям о проведенном сервисном обслуживании и загрузка актуальных поверочных сертификатов, а также получение отчетов о проведенном обслуживании. |
| моя Поддержка               | Создание новой заявки на обслуживание Вашего оборудования, которая будет немедленно передана в местную службу технической поддержки. Просмотр вашей истории запросов в службу технической поддержки и получение подробной информации по каждому из них.   |
| мои Обучения                | Обучение работе с прибором в разделе Кампус Leica Geosystems. Получение новых учебных материалов по имеющимся у Вас приборам, регистрация на семинары и учебные курсы, проводимые в вашей стране.   |
| мои Сервисы<br>Безопасности | Получение подписки на соответствующие сервисы и управление учетными записями, имеющими доступ к сервисам Leica Geosystems обеспечивающим безопасность оборудования.   |

# Содержание

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Руководство по безопасному использованию</b>                        | <b>6</b>  |
| 1.1      | Введение   | 6         |
| 1.2      | Применение   | 7         |
| 1.3      | Пределы допустимого применения данного оборудования                    | 7         |
| 1.4      | Ответственность  | 7         |
| 1.5      | Риски при эксплуатации   | 8         |
| 1.6      | Классификация лазеров  | 11        |
| 1.6.1    | Общие сведения   | 11        |
| 1.6.2    | Дальномер, измерения на отражатели                                     | 12        |
| 1.6.3    | Дальномер, измерения без отражателей                                   | 12        |
| 1.6.4    | Лазерный целеуказатель   | 14        |
| 1.6.5    | Возможность автоматической фокусировки телескопической камеры          | 16        |
| 1.6.6    | Автоматическое наведение на цель (ATR)                                 | 17        |
| 1.6.7    | PowerSearch (PS) (быстрый поиск)                                       | 18        |
| 1.6.8    | Электронный створуказатель (EGL)                                       | 19        |
| 1.6.9    | Лазерный отвес   | 19        |
| 1.7      | Электромагнитная совместимость (EMC)                                   | 20        |
| 1.8      | Заявление о FCC (применимо в США)                                      | 22        |
| <b>2</b> | <b>Описание системы</b>  | <b>27</b> |
| 2.1      | Компоненты системы   | 27        |
| 2.2      | Концепция системы  | 30        |
| 2.2.1    | Концепция программного обеспечения                                     | 30        |
| 2.2.2    | Концепция питания  | 31        |
| 2.2.3    | Хранение данных  | 32        |
| 2.3      | Содержимое контейнера  | 33        |
| 2.4      | Составляющие инструмента   | 36        |
| <b>3</b> | <b>Пользовательский интерфейс</b>                                      | <b>39</b> |
| 3.1      | Клавиатура   | 39        |
| 3.2      | Принцип работы   | 40        |
| 3.3      | Возможность автоматической фокусировки телескопической камеры          | 40        |
| <b>4</b> | <b>Работа с инструментом</b>   | <b>42</b> |
| 4.1      | Установка TPS на штатив  | 42        |
| 4.2      | Установка SmartStation   | 43        |
| 4.3      | Настройка SmartPole  | 44        |
| 4.4      | Установка прибора для дистанционного управления (с помощью радиоручки) | 44        |
| 4.5      | Установка для удаленного управления (с помощью TCPS29/30)              | 45        |
| 4.6      | Установка контроллера на креплении к вехе                              | 45        |
| 4.7      | Подключение к персональному компьютеру                                 | 47        |
| 4.8      | Функции питания  | 49        |
| 4.9      | Аккумуляторы   | 51        |
| 4.9.1    | Принцип работы   | 51        |
| 4.9.2    | Аккумулятор прибора TS   | 51        |
| 4.9.3    | Аккумулятор SmartAntenna   | 52        |
| 4.10     | Работа с устройством памяти  | 53        |
| 4.11     | LED -индикаторы  | 55        |
| 4.12     | Рекомендации по получению надежных результатов                         | 59        |
| <b>5</b> | <b>Поверка и юстировка</b>   | <b>61</b> |
| 5.1      | Общие сведения   | 61        |
| 5.2      | Подготовка инструмента   | 62        |
| 5.3      | Комплексная юстировка (l, t, i, c, ATR и телескопическая камера)       | 63        |
| 5.4      | Юстировка оси вращения зрительной трубы (a)                            | 66        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 5.5      | Юстировка круглого уровня прибора и трегера   | 67         |
| 5.6      | Юстировка круглого уровня вешки отражателя  | 68         |
| 5.7      | Юстировка лазерного центрира  | 68         |
| 5.8      | Уход за штативом  | 69         |
| <b>6</b> | <b>Транспортировка и хранение</b>   | <b>71</b>  |
| 6.1      | Транспортировка   | 71         |
| 6.2      | Условия хранения  | 71         |
| 6.3      | Просушка и очистка  | 72         |
| 6.4      | Техническое обслуживание  | 72         |
| <b>7</b> | <b>Технические характеристики</b>   | <b>73</b>  |
| 7.1      | Измерение углов   | 73         |
| 7.2      | Измерение расстояний на отражатели  | 73         |
| 7.3      | Измерение расстояний без отражателей  | 75         |
| 7.4      | Измерение расстояний — большие расстояния (режим LO)  | 77         |
| 7.5      | Автоматическое наведение на отражатель ATR  | 78         |
| 7.6      | Сканирование  | 81         |
| 7.7      | PowerSearch (PS) (быстрый поиск)  | 82         |
| 7.8      | LOC8 Устройство для защиты от кражи и определения текущего местоположения (приобретается дополнительно) | 83         |
| 7.9      | Камера обзора   | 83         |
| 7.10     | Телескопическая камера  | 83         |
| 7.11     | SmartStation  | 84         |
| 7.11.1   | Точность SmartStation   | 84         |
| 7.11.2   | Габаритные размеры SmartStation   | 85         |
| 7.11.3   | Технические характеристики smart-антенны  | 86         |
| 7.12     | Соответствие национальным стандартам  | 88         |
| 7.12.1   | MS50/TS50   | 88         |
| 7.12.2   | TM50  | 89         |
| 7.12.3   | Радиоручка  | 90         |
| 7.12.4   | LOC8 Устройство для защиты от кражи и определения текущего местоположения (приобретается дополнительно) | 91         |
| 7.12.5   | GS08plus  | 92         |
| 7.12.6   | GS14  | 93         |
| 7.12.7   | GS15  | 94         |
| 7.12.8   | Местные нормы обращения с опасными материалами  | 95         |
| 7.13     | Общие технические характеристики прибора  | 96         |
| 7.14     | Масштабная поправка   | 100        |
| 7.15     | Формулы приведения  | 103        |
| <b>8</b> | <b>Лицензионное соглашение / Гарантия</b>   | <b>106</b> |

# 1 Руководство по безопасному использованию

## 1.1 Введение

### Описание

Приведенные ниже инструкции предназначены лицу, ответственному за изделие, и использующему это оборудование и служат цели предупреждения возможных опасных ситуаций в процессе эксплуатации.

Ответственному за прибор лицу необходимо проконтролировать, чтобы все пользователи прибора знали эти указания и строго им следовали.

### Предупреждающие сообщения

Предупреждающие сообщения являются важной частью концепции безопасного при использовании данного прибора. Эти сообщения появляются там, где могут возникать опасные ситуации или угрозы их появления.

#### Предупреждающие сообщения...

- предупреждают пользователя о прямых и непрямы угрозах, связанных с использованием данного изделия.
- содержат основные правила обращения с изделием.

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 описываемые в этом документе работы.

«ОПАСНО!», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!», «ОСТОРОЖНО!» и «УВЕДОМЛЕНИЕ» представляют собой стандартные сигнальные слова для обозначения уровней опасности и рисков, для здоровья и жизни окружающих людей и опасностью повреждения оборудования. Для безопасности окружающих важно изучить и понять сигнальные слова и их значения, приведенные в таблице ниже! Внутри предупреждающего сообщения могут размещаться дополнительные информационные значки и пояснения.

| Тип   | Описание  |
|---|---|
|  <b>ОПАСНО</b>         | Означает непосредственно опасную ситуацию, которая может привести к серьезным травмам или летальному исходу.  |
|  <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> | Означает потенциально опасную ситуацию или нестандартное использование прибора, которые могут привести к серьезным травмам или летальному исходу.   |
|  <b>ОСТОРОЖНО</b>      | Означает потенциально опасную ситуацию или нестандартное использование прибора, которые могут привести к незначительным или умеренным травмам.  |
| <b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b>  | Указывает на потенциально опасную ситуацию или на неправильное использование, которое может привести к заметному материальному, финансовому или экологическому ущербу.                          |
|                        | Важные разделы документа, содержащие указания, которые должны неукоснительно соблюдаться при выполнении работ, для обеспечения технически грамотного и эффективного использования оборудования. |

## 1.2

### Применение

#### Назначение

- Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
- Измерение расстояний.
- Запись измерений.
- Съёмка и запись фотоизображений
- Автоматический поиск и распознавание цели, а также слежение за ней
- Визуализация направления визирования и положения оси вращения тахеометра
- Дистанционное управление изделием
- Осуществление обмена данными с внешними устройствами
- Измерение с использованием необработанных данных и вычисление координат на основе фазы несущей и кодового сигнала со спутников GNSS (системы GNSS).
- Запись данных относительно GNSS и точек.
- Компьютерные вычисления с помощью программного обеспечения

#### Возможные способы очевидно неправильного использования

- Работа с прибором без проведения инструктажа.
- Использование прибора не по назначению и эксплуатация прибора вне установленных для него пределов допустимого применения.
- Отключение систем обеспечения безопасности.
- Снятие табличек с информацией о возможной опасности.
- Вскрытие корпуса прибора с использованием инструментов, например отвертки, если это специально не разрешено для определенных функций.
- Модификация конструкции или переделка прибора.
- Использование незаконно приобретенного прибора.
- Эксплуатация прибора, имеющего явные повреждения.
- Использование с принадлежностями от других изготовителей без явно выраженного предварительного разрешения компании Leica Geosystems.
- Недостаточные меры предосторожности на рабочей площадке.
- Наведение на солнце.

## 1.3

### Пределы допустимого применения данного оборудования

#### Окружающая среда

Подходит для использования в атмосфере, подходящей для постоянного проживания людей; не подходит для использования в агрессивной или взрывчатой окружающей среде.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Работа в опасных зонах, вблизи от электрических силовых агрегатов или в подобных условиях

Опасность для жизни.

#### Меры предосторожности:

- ▶ Перед выполнением работ в подобных местах, лицо, ответственное за изделие, должно обратиться в местные органы охраны труда и к экспертам по безопасности.

## 1.4

### Ответственность

#### Производитель

Компания 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 и усвоить указания по безопасной эксплуатации прибора и инструкции в руководстве пользователя;
- следить за тем, чтобы прибор использовался строго по назначению;
- ознакомиться с местными нормами по охране труда и технике безопасности;
- незамедлительно извещать компанию Leica Geosystems о случаях, когда прибор становится небезопасным в эксплуатации;
- обеспечить эксплуатацию прибора в соответствии с государственными законами, нормами и инструкциями.

## 1.5

### Риски при эксплуатации

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Падение, неправильное использование, внесение модификаций, хранение изделия в течение длительных периодов или его транспортировка**

Периодически проверяйте корректность результатов измерения.

**Меры предосторожности:**

- ▶ Периодически выполняйте контрольные измерения и юстировку, как указано в руководстве пользователя, особенно после случая некорректного использования изделия, а также до и после длительных измерений.

#### ОПАСНО

**Опасность поражения электрическим током**

Вследствие опасности поражения электрическим током, опасно использовать вешки, нивелирные рейки и удлинители вблизи электросетей и силовых установок, таких как линии электропередач или силовые линии железных дорог.

**Меры предосторожности:**

- ▶ Держитесь на безопасном расстоянии от линий электропередач. При необходимости работы в таких условиях, обратитесь к лицам, ответственным за обеспечение безопасности работ, и следуйте их указаниям.



#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Дистанционное управление изделием**

При дистанционном управлении изделиями может оказаться, что будут выбраны и измерены лишние объекты.

**Меры предосторожности:**

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



## ОСТОРОЖНО

### **Наведение изделия на Солнце**

Будьте осторожны, направляя изделие на Солнце, потому что телескоп действует как увеличительное стекло, проходя через которое солнечный луч способен повредить глаза оператора и/или внутренние компоненты изделия.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Не направляйте изделие на Солнце.
- 

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### **Отвлекающие факторы / утрата внимания**

Во время динамического использования, например при разбивке отметок, существует опасность возникновения несчастных случаев, например, если оператор отвлекся от окружающих условий, таких как окружающие препятствия, проводимые в непосредственной близости земляные работы или транспортное движение.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Лицо, ответственное за прибор, обязано предупредить пользователей о всех возможных рисках.
- 

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### **Недостаточные меры предосторожности на рабочей площадке**

Это может привести к возникновению опасных ситуаций, например при движении транспорта на строительной площадке, или возле промышленных сооружений.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Убедитесь, что место проведения работ защищено от возможных опасностей.
  - ▶ Придерживайтесь правил безопасного проведения работ.
- 

## ОСТОРОЖНО

### **Принадлежности, не закрепленные надлежащим образом**

Если принадлежности, используемые при работе с оборудованием, не отвечают требованиям безопасности, и продукт подвергается механическим воздействиям, например, ударам или падениям, то возможно повреждение изделия и травмирование оператора.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ При установке изделия убедитесь в том, что аксессуары правильно подключены, установлены и надежно закреплены в штатном положении.
  - ▶ Не подвергайте прибор механическим перегрузкам.
-

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### **Удар молнией**

Если изделие используется с дополнительными аксессуарами, например, мачтами, рейками, шестами, то увеличится риск поражения молнией.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Не используйте изделие во время грозы.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### **Неадекватные механические воздействия на аккумуляторы изделия**

Во время транспортировки, хранения или утилизации аккумуляторов, при неблагоприятных условиях может возникнуть риск возгорания.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Перед перевозкой или утилизацией продукта необходимо полностью разрядить батареи.
- ▶ При транспортировке или перевозке батарей лицо, ответственное за прибор, должно убедиться в том, что при этом соблюдаются все национальные и международные требования к таким операциям.
- ▶ Перед транспортировкой рекомендуется связаться с представителями компании, которая будет этим заниматься.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### **Воздействие на аккумулятор высоких механических перегрузок, высокой температуры или погружение в жидкость**

Подобные воздействия могут привести к утечке электролита, возгоранию или взрыву аккумулятора.

#### **Меры предосторожности:**

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

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### **Короткое замыкание контактов электропитания**

Короткое замыкание полюсов батарей может привести к сильному нагреву и вызвать возгорание с риском нанесения травм, например при хранении или переноске аккумулятора в кармане, где полюса могут замкнуться в результате контакта с ювелирными украшениями, ключами, металлизированной бумагой и другими металлическими предметами.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Следите за тем, чтобы контакты аккумулятора не замыкались вследствие контакта с металлическими объектами.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Ненадлежащая утилизация

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:



Прибор не должен утилизироваться вместе с бытовыми отходами.

Не избавляйтесь от инструмента ненадлежащим образом, следуйте национальным правилам утилизации, действующим в Вашей стране.

Не допускайте неавторизованный персонал к оборудованию.

Сведения об очистке изделия и о правильной утилизации отработанных компонентов можно получить у поставщика оборудования Leica Geosystems.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Неправильно отремонтированное оборудование

Риск травмирования оператора или повреждения оборудования из-за отсутствия необходимых навыков при ремонте изделия.

### Меры предосторожности:

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

## 1.6

## Классификация лазеров

### 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 техническому отчету IEC TR 60825-14 (2004-02). Данная информация позволяет лицу, ответственному за прибор, и оператору, который непосредственно работает с прибором, предвидеть и избегать опасности в процессе эксплуатации.



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

- привлечение 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 лазера 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          |         |
|---|-------------------|---------|
|   | TS50/TM50         | MS50    |
| Длина волны                             | 658нм             |         |
| Максимальная средняя мощность излучения | 0,34мВт           | 0,33мВт |
| Длительность импульса                   | 800пс             | 700пс   |
| Частота повторения импульсов (PRF)      | 100МГц            | 1,1МГц  |
| Расхождение луча                        | 1,5 мрад x 3 мрад |         |



005030\_002

а 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.

| Описание  | Значение            |        |
|---|---------------------|--------|
|   | TS50/TM50           | MS50   |
| Длина волны   | 658нм               |        |
| Максимальная средняя мощность излучения                   | 4,8мВт              | 1,7мВт |
| Длительность импульса                                     | 800пикосекунд       | 1,5нс  |
| Частота повторения импульсов (PRF)                        | 100МГц              | 2МГц   |
| Расхождение луча  | 0,2 мрад x 0,3 мрад |        |
| NOHD (Номинальное расстояние риска для глаз) при 0,25 сек | 44 м                | 21 м   |

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Лазерные устройства Класса 3R**

В отношении безопасности лазерную продукцию класса 3R следует рассматривать как потенциально опасную.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Избегайте прямого попадания луча в глаза.
- ▶ Не направляйте лазерный луч на других людей.

### **ОСТОРОЖНО**

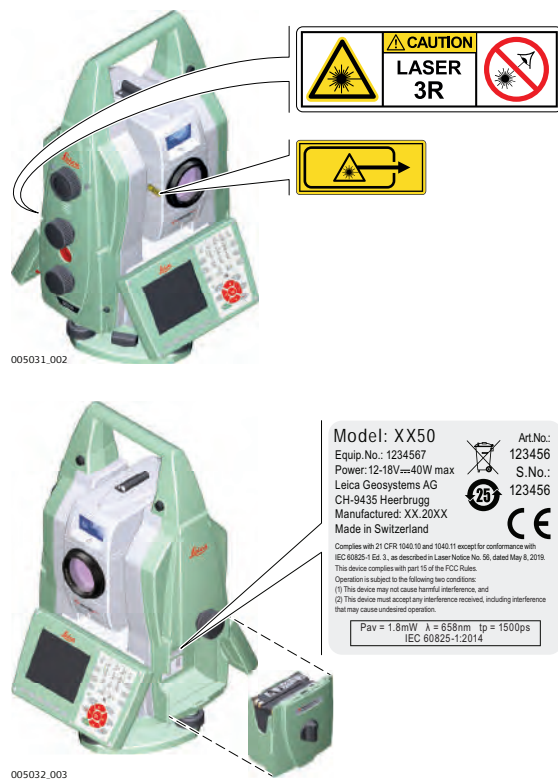
#### **Отраженные пучки, направленные на отражающие поверхности**

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:**

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

## Маркировка



### 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:

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

| Описание                                | Значение      |        |
|---|---------------|--------|
|   | TS50/TM50     | MS50   |
| Длина волны                             | 658нм         |        |
| Максимальная средняя мощность излучения | 4,8мВт        | 1,7мВт |
| Длительность импульса                   | 800пикосекунд | 1,5нс  |

| Описание  | Значение            |      |
|---|---------------------|------|
|   | TS50/TM50           | MS50 |
| Частота повторения импульсов (PRF)                        | 100МГц              | 2МГц |
| Расхождение луча  | 0,2 мрад x 0,3 мрад |      |
| NOHD (Номинальное расстояние риска для глаз) при 0,25 сек | 44 м                | 21 м |

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

#### **Лазерные устройства Класса 3R**

В отношении безопасности лазерную продукцию класса 3R следует рассматривать как потенциально опасную.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Избегайте прямого попадания луча в глаза.
- ▶ Не направляйте лазерный луч на других людей.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

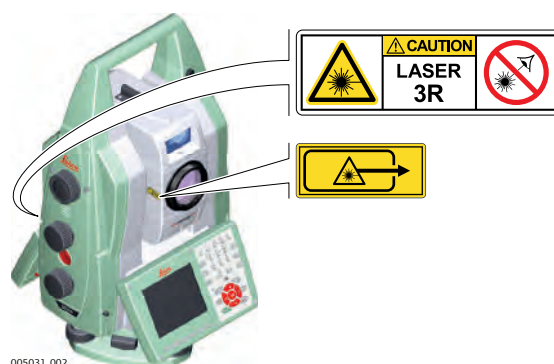
#### **Отраженные пучки, направленные на отражающие поверхности**

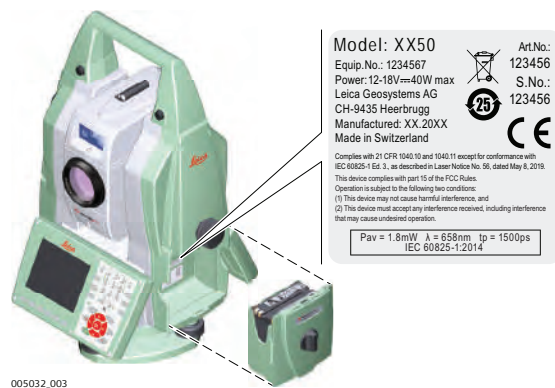
Потенциальные опасности относятся не только к прямым, но и к отраженным пучкам, направленным на отражающие поверхности, такие как отражатели, окна, зеркала, металлические поверхности и пр.

#### **Меры предосторожности:**

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

## Маркировка





005032\_003

## 1.6.5

### Возможность автоматической фокусировки телескопической камеры

#### Общие сведения

Модели TS50, TM50 I и MS50, серий Leica Nova, имеют соосную камеру телескопа со встроенным автофокусом.

При использовании функции автоматической фокусировки видимый лазерный луч может выходить из телескопа (в зависимости от режима фокусировки).

Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к классу лазера 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            |                                      |
|---|---------------------|--------------------------------------|
|   | TS50/TM50 I         | MS50                                 |
| Длина волны                             | 658нм               |                                      |
| Максимальная средняя мощность излучения | 0,37мВт             | 0,1мВт                               |
| Длительность импульса                   | 800пикосекунд       | 1,5нс                                |
| Частота повторения импульсов (PRF)      | 100МГц              | Нерегулярные частоты не более 670кГц |
| Расхождение луча                        | 0,2 мрад x 0,3 мрад |                                      |





005030\_002

а Лазерный луч

## 1.6.6

### Автоматическое наведение на цель (ATR)

#### 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 лазера 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 |         |      |
|---|----------|---------|------|
|   | TM50     | TS50    | MS50 |
| Длина волны                             |          | 785 нм  |      |
| Максимальная средняя мощность излучения | 3мВт     | 4,4мВт  |      |
| Длительность импульса                   |          | ≤17мс   |      |
| Частота повторения импульсов (PRF)      | ≤29Гц    | ≤180Гц  |      |
| Расхождение луча                        | 11 мрад  | 25 мрад |      |



005030\_002

а Лазерный луч

### 1.6.7

### PowerSearch (PS) (быстрый поиск)



Применимо только для MS50 и TS50 I.

#### Общие сведения

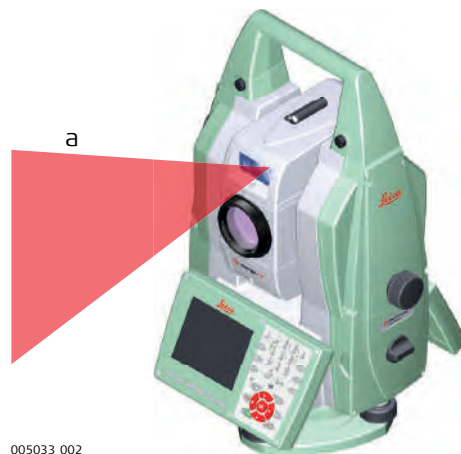
Система расширенного поиска отражателя (PS), встроенная в тахеометр, использует невидимый лазерный луч инфракрасного диапазона, который выходит из объектива зрительной трубы.

Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к классу лазера 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                          |
| Максимальная средняя мощность излучения | 11 мВт                          |
| Длительность импульса                   | 20 наносекунд,<br>40 наносекунд |
| Частота повторения импульсов (PRF)      | 24,4 кГц                        |
| Расходимость пучка                      | 0,4 мрад × 700 мрад             |



005033.002

а Лазерный луч

### 1.6.8

### Электронный створоуказатель (EGL)



Применимо только для MS50 и TS50 I.

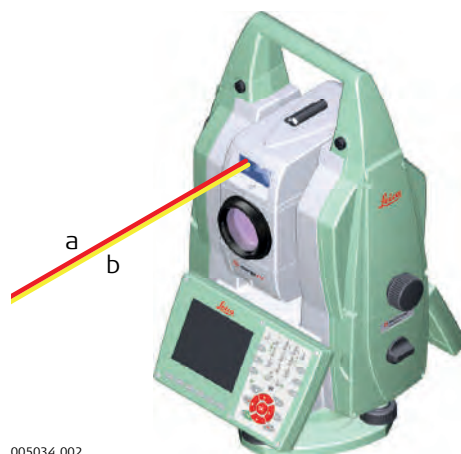
#### Общие сведения

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



Описанный в данном разделе прибор не входит в сферу действия стандарта IEC 60825-1 (2014-05): «Безопасность лазерных приборов».

Это устройство относится к свободной от ограничений группе согласно стандарту IEC 62471 (2006-07) и не связано с рисками эксплуатации при условии, что оно используется и обслуживается согласно приведенным в данном документе указаниям.



005034.002

а Красный светодиодный луч  
b Желтый светодиодный луч

### 1.6.9

### 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 исполнителя, 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      |
| Максимальная мощность излучения | 0,95 мВт    |
| Длительность импульса           | 0,1 мс - сш |
| Частота повторения импульсов    | 1 кГц       |
| Расходимость пучка              | <1,5 мрад   |

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

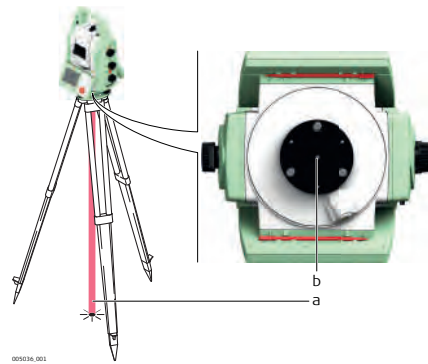
#### **Лазерное устройство класса 2**

С точки зрения эксплуатационных рисков, лазерные приборы класса 2 не представляют опасности для глаз.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Старайтесь не смотреть на луч невооруженным глазом и через оптические устройства.
- ▶ Не направляйте луч на людей или 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**

Электромагнитное излучение может вызвать сбои в работе другого оборудования.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Хотя продукт отвечает требованиям строгих норм и стандартов, которые действуют в этой области, компания Leica Geosystems не может полностью исключить возможность того, что в другом оборудовании не могут возникать помехи.

---

## ОСТОРОЖНО

**Использование изделия вместе с аксессуарами других производителей. Например, портативных компьютеров для работы в полевых условиях, персональных компьютеров, а также другого радиоэлектронного оборудования, сторонних кабелей или внешних источников питания**

Эти устройства могут вызывать сбои в работе другого оборудования.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Используйте только оригинальное оборудование и аксессуары, рекомендованные компанией Leica Geosystems.
- ▶ При использовании их с изделием они должны отвечать строгим требованиям, оговоренным действующими инструкциями и стандартами.
- ▶ При использовании компьютеров, дуплексных радиостанций и другого электронного оборудования обратите внимание на информацию об электромагнитной совместимости изготовителя.

---

## ОСТОРОЖНО

**Интенсивное электромагнитное излучение например, производимое радиопередатчиками, приемопередатчиками, дуплексными радиостанциями и дизель-генераторами**

Хотя продукт соответствует строгим нормам и стандартам, действующим в этом отношении, Leica Geosystems полностью не исключается возможность того, что функциональность прибора может быть нарушена в такой электромагнитной среде.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Проверьте достоверность результатов измерений, полученных в подобных условиях.

## ОСТОРОЖНО

### **Электромагнитное излучение вследствие неправильного подключения кабелей**

Если продукт работает с соединительными кабелями, присоединенными только на одном из их двух концов, например, кабели внешнего электропитания, кабели интерфейса, то разрешенный уровень электромагнитного излучения может быть превышен, и правильное функционирование других продуктов может быть нарушено.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ В то время, как продукт используется, соединительные кабели, например, от продукта к внешнему аккумулятору, от продукта к компьютеру, должны быть подключены на обоих концах.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### **Использование изделия с устройствами радиосвязи или цифровой сотовой связи**

Электромагнитное излучение может создавать помехи в работе других устройств и установок, медицинского оборудования, например стимуляторов сердечной деятельности или слуховых аппаратов, а также в работе электронного оборудования самолетов. Кроме того, электромагнитное поле может оказывать вредное воздействие на людей и животных.

#### **Меры предосторожности:**

- ▶ Несмотря на то что это изделие отвечает строгим требованиям применимых норм и стандартов, компания Leica Geosystems не может полностью исключить возможность возникновения помех в работе другого оборудования или вредного воздействия на людей и животных.
- ▶ Избегайте использовать изделие с устройствами радиосвязи или цифровой сотовой связи вблизи АЗС, химических установок и в иных взрывоопасных зонах.
- ▶ Избегайте использовать изделие с устройствами радиосвязи или цифровой сотовой связи в непосредственной близости от медицинского оборудования.
- ▶ Избегайте использовать изделие с устройствами радиосвязи или цифровой сотовой связи на борту самолетов.
- ▶ Избегайте использовать изделие с устройствами радиосвязи или цифровой сотовой связи в течение длительного времени в непосредственной близости от тела человека.

## 1.8

### **Заявление о FCC (применимо в США)**



Нижеследующий параграф относится только к приборам, задействующим радиосвязь.

## **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В результате тестирования было установлено, что данное оборудование соответствует ограничениям для цифрового устройства класса В, в соответствии с частью 15 Правил FCC (Федеральная комиссия по средствам связи, США).

Эти требования были разработаны для того, чтобы обеспечить разумную защиту против помех в жилых зонах.

Данное оборудование генерирует, использует и может излучать энергию в радиодиапазоне, и если оно установлено и используется без соблюдения приведенных в этом документе правил эксплуатации, это способно вызывать помехи в радиоканалах. Тем не менее, не может быть никаких гарантий того, что такие помехи не могут возникать в отдельных случаях даже при соблюдении всех требований инструкции.

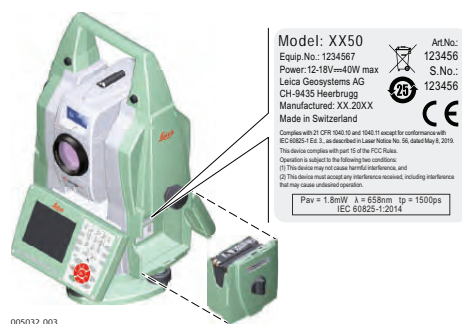
Если данное оборудование создает помехи в работе радио- или телевизионного оборудования, что может быть проверено включением и выключением инструмента, пользователь может попробовать снизить помехи одним из указанных ниже способов:

- Поменять ориентировку или место установки приемной антенны.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Присоединить 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.

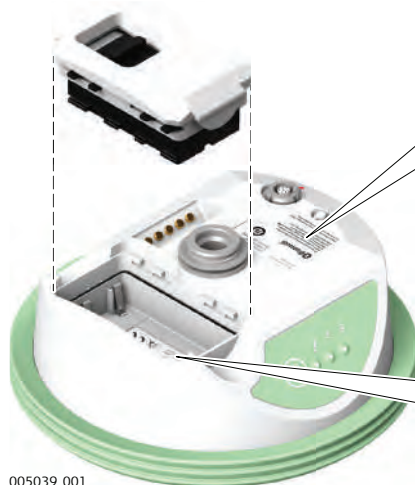
## **⚠ ОСТОРОЖНО**

Изменения или модификации, не получившие явно выраженного одобрения от компании Leica Geosystems для соответствия, могут привести к аннулированию права пользователя на эксплуатацию оборудования.

### **Маркировка MS50/ TS50/TM50**



## Маркировка GS08plus



005039\_001

This device contains a transmitter: FCC-ID: PVH090202S  
IC: 5325A-090202S  
Bluetooth QPL: B02690



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.

Advisory notice: this receiver uses P-code signal, which by U.S. policy, may be switched OFF without notice

**Type: GSXX** Art.No.: 782288

Equip. No.: 1234567 S.No.: 1234567

Power: 12V --- nominal / 0.5 A max.

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 20XX

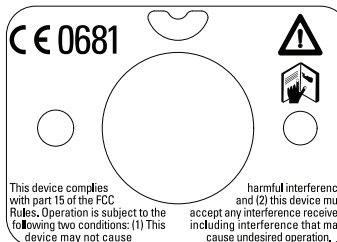
Made in Switzerland



## Маркировка GS14



008606\_002



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.

**Model: GS14**

Art.No.: 123456

Equip. No.: 12345678

S.No.: 1234567

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 20XX, Made in Switzerland

Power: 12V --- nominal / 200 mA max.

Bluetooth QD ID: B015912

Contains FCC ID / IC ID: QIPBGS2 / 7830A-BGS2



## Маркировка GS15



008607\_002

**Model: GS15**

S.No.: 1234567

Equip.No.: 1234567

Art.No.: 7XXXXX

Power: 12V --- nominal / 0.5 A max.



Leica Geosystems AG

IC: 6850A-31308

CH-9435 Heerbrugg

Contains transmitter module:

Manufactured: 20XX

FCC-ID: Q231308

Made in Switzerland

Bluetooth QD ID: B015912

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.





## Маркировка FCC GEB242



008682.001

**Leica** Type: **GEB242** Art.No.: 793975  
 Li-Ion Battery: 14.8V  $\approx$  /5.8Ah  
 $\approx$  15A  $\approx$  5A/130°C 85.8Wh  
 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.



## Маркировка внутреннего аккумулятора GEB212, GEB222



008611.001

**Leica** Type: **GEB212** Art.No.: 772806  
 Li-Ion Battery: 7.4V  $\approx$  /2.6Ah  
 $\approx$  10A  $\approx$  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.



008610.001

**Leica** Type: **GEB222** Art.No.: 793973  
 Li-Ion Battery: 7.4V  $\approx$  /6.0Ah  
 $\approx$  15A  $\approx$  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.



## Маркировка RadioHandle

### RH16



8612\_005

Model: RH16  
 Art.No.: 788853  
 Power: 5.0-17.5V  $\approx$  /  
 0.2A max.  
 Leica Geosystems AG  
 CH-9435 Heerbrugg  
 Manufactured: 20XX  
 Made in Austria  
 Contains  
 Transmitter Module:  
 FCC ID: PVH0939  
 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



### Model: RH17

Art.No. : 818467  
Power: 5.0V - 17.5V  $\approx$  0.2 A max

Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured: XX.20XX  
Made in Austria  
Contains  
Transmitter Module:  
FCC ID: PVH0946  
IC: 5325A-0946



*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.*



S.No.: 1234567

8613\_004

## 2

## Описание системы

### 2.1

### Компоненты системы

#### Основные компоненты



| Компонент             | Описание   |
|-----------------------|--|
| MS50TS50TM50          | <ul style="list-style-type: none"><li>• прибор для проведения измерений, вычисления и записи данных.</li><li>• предусматривает наличие разных моделей с различными классами точности.</li><li>• объединен с дополнительной системой GNSS, образующей SmartStation.</li><li>• в сочетании с полевым контроллером CS, для удаленного управления.</li><li>• подключается к LGO для просмотра, обмена и записи данных.</li></ul> |
| Полевой контроллер CS | Универсальный полевой контроллер, позволяющий осуществлять дистанционное управление MS50/TS50/TM50.  |
| LGO/Infinity          | Офисное программное обеспечение, состоящее из набора стандартных и расширенных программ для просмотра, обмена и записи данных.   |

#### Термины и аббревиатуры

Ниже приводятся термины и аббревиатуры встречающиеся в данном руководстве:

| Термин/Аббревиатура | Описание  |
|---------------------|---|
| RCS                 | Съемка с дистанционным управлением  |
| EDM                 | Электронное Измерение Расстояний<br>Термин EDM относится к встроенному в прибор лазерному устройству, позволяющему измерять расстояния. |

| Термин/<br>Аббревиатура                                    | Описание  |
|--|---|
|  | <p>Доступно два метода измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>На отражат.(IR)</b> режим. измерения на отражатели. Для TS50/TM50, он включает в себя режим <b>LO</b> для измерений на большие расстояния с помощью отражателей. Для MS50, режим <b>STD</b> используется для всего диапазона измеряемых расстояний, включая измерения на большие расстояния с помощью отражателей.</li> <li>• <b>Безотражат (RL)</b> режим. Позволяет измерять расстояния без использования призм.</li> </ul>   |
| PinPoint   | <p>Термин PinPoint относится к технологии безотражательных измерений больших расстояний за счет применения более узкого лазерного пучка. Предусмотрено два варианта: R1000 и R2000.</p>   |
| EGL индикатор - мигающий красным и желтым цветом светодиод | <p><b>Электронный створоуказатель</b></p> <p>Маячок EGL облегчает наведение зрительной трубы на отражатель. 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 измерения прибора.</p>  |
| ATR  | <p>Автоматизированное наведение. ATR означает наличие у прибора сенсора, который позволяет в автоматическом режиме точно наводить зрительную трубу на отражатель.</p>   |
| Автоматическая фокусировка                                 | <p>Приборы, имеющие автоматическую фокусировку, обеспечивают фокусировку оптики телескопа автоматически.</p>  |
| Автоматизированный   | <p>Инструменты со встроенным захватом цели именованы <b>автоматизированными</b>.</p> <p>Захват цели означает наличие датчика прибора, с помощью которого производится автоматическое наведение на призму.</p> <p>Предусмотрено три автоматических режима с функцией Захват цели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ручной режим: не имеется захват цели - не имеется автоматизированных измерений и захвата цели.</li> <li>• Автоматический: точное автоматическое наведение на отражатель.</li> <li>• ЗАХВАТ: Автоматическое слежение за перемещениями отражателя.</li> </ul> |
| Соосная камера   | <p>Камера соединена со зрительной трубой соосно, использует 30-кратное оптическое увеличение.</p>   |

| Термин/<br>Аббревиатура        | Описание  |
|--------------------------------|---|
| Обзорная камера                | Обзорная камера расположена в верхней части корпуса зрительной трубы и имеет постоянное фокусное расстояние без оптического увеличения.   |
| PowerSearch                    | <b>PowerSearch</b> означает наличие у прибора сенсора, который позволяет в автоматическом режиме быстро находить отражатель.  |
| SmartStation                   | <p>Прибор LeicaNovaTPS, имеет интеграцию с системой GNSS, включающей аппаратное и программное обеспечение, образующие SmartStation.</p> <p>Компоненты SmartStation включают в себя SmartAntenna и SmartAntenna Adapter.</p> <p>В SmartStation предусматривается дополнительный метод настройки прибора для определения координат станции стояния инструмента.</p> <p>Принципы и функциональные возможности GNSS для SmartStation, соответствуют принципам и функциональным возможностям Leica VivaGNSS.</p> |
| SmartAntenna                   | SmartAntenna со встроенной системой Bluetooth является компонентом SmartStation. Он также может использоваться независимо на вехе с полевым контроллером CS10/CS15. Моделями, совместимыми с MS50/TS50/TM50, являются GS08plus/GS14/GS15. Различия между моделями подробно описаны.   |
| RadioHandle                    | Компонентом RCS является RH16/RH17RadioHandle. В транспортировочную ручку встроен радиомодем со своей антенной.   |
| Крышка коммуникационного блока | Крышка коммуникационного блока со встроенным Bluetooth, слотом для SD карты памяти, портом USB, WLAN и встроенным RadioHandle, идет в комплекте для приборов MS50/TS50/TM50 и является необходимым компонентом SmartStation. В сочетании с RH16/RH17RadioHandle, она также является компонентом RCS.  |

#### Модели инструментов

| Модель  | TM50<br>R1000 | TM50 I<br>R1000 | TS50 I<br>R1000 | MS50<br>R2000 |
|---|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Угловые измерения   | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Измерение расстояний на отражатель                        | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Измерение расстояний на поверхность (без отражателя)      | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Моторизованный  | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Автоматическое наведение на цель (для больших расстояний) | ✓             | ✓               | -               | -             |

| Модель  | TM50<br>R1000 | TM50 I<br>R1000 | TS50 I<br>R1000 | MS50<br>R2000 |
|---|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Automatic Target Aiming (автоматическое наведение на цель)                  | -             | -               | ✓               | ✓             |
| Захват  | -             | -               | ✓               | ✓             |
| PowerSearch (PS) (быстрый поиск)  | -             | -               | ✓               | ✓             |
| Обзорная камера   | -             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Соосная камера  | -             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Сканирование  | -             | -               | -               | ✓             |
| Интерфейс RS232 и USB   | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Карта SD и USB-накопитель в качестве устройства для хранения данных         | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Bluetooth   | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| WLAN  | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Внутренняя память (1 ГБ)  | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Интерфейс горячего соединения для RadioHandle                               | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Створуказатель (EGL)  | -             | -               | ✓               | ✓             |
| Автоматическая фокусировка  | -             | ✓               | ✓               | ✓             |
| Бесперебойная электронная система питания с возможностью внутренней зарядки | ✓             | ✓               | ✓               | ✓             |

## 2.2

### Концепция системы

### 2.2.1

#### Концепция программного обеспечения

#### Описание


Для всех инструментов используется одна и та же концепция ПО.

#### Программное обеспечение для моделей TS

| Тип программного обеспечения                     | Описание  |
|--|---|
| TS встроенное программное обеспечение (TS_xx.fw) | <p>Это программное обеспечение используется для всех функций тахеометра.</p> <p>Приложения Survey и Установка встроены в прошивку и не могут быть удалены.</p> <p>Английский язык является базовым и не может быть удален из системы.</p> |
| Языковая поддержка (SYS_LANG.sxx)                | <p>Для приборов TS доступно несколько языков. Это программное обеспечение также использует язык выбранный для системы.</p> <p>Язык по умолчанию - английский. Активным может быть только один язык.</p>                                   |

| Тип программного обеспечения    | Описание  |
|---------------------------------|---|
| Приложения (xx.axx)             | <p>Специализированные приложения доступны для инструментов TS.</p> <p>Некоторые из этих программ активируются бесплатно, для других необходимо приобрести лицензионный ключ.</p> <p>Приложения, требующие активации, первые 180 дней работают в испытательном режиме.</p>                                   |
| Специальные приложения (xx.axx) | <p>Индивидуальное программное обеспечение, соответствующее требованиям пользователя, может быть разработано с использованием комплекта GeoC++, в дополнение к приложениям Windows CE- при наличии на приборе лицензии GeoCOM. Информация о GeoC++ доступна по запросу у представителя Leica Geosystems.</p> |

### Загрузка программного обеспечения

 Загрузка программного обеспечения может занять некоторое время. Перед началом загрузки убедитесь, что аккумуляторная батарея заряжена хотя бы на 75% и не отключайте питание в течение всего процесса загрузки.

| Предназначение программного обеспечения | Описание  |
|---|---|
| Все TS модели                           | <p>SmartWorx Viva сохраняется во флэш-памяти прибора TS.</p> <p><b>Инструкции по обновлению программного обеспечения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Загрузите последнюю доступную версию файла программного обеспечения TS, на странице <a href="https://myworld.leica-geosystems.com">https://myworld.leica-geosystems.com</a>. Обратитесь к разделу "Введение".</li> <li>Подключите прибор TS к вашему персональному компьютеру. Обратитесь к разделу "4.7 Подключение к персональному компьютеру".</li> <li>Скопируйте файл прошивки TS в системный подкаталог на SD-карте Leica.</li> <li>Включите прибор TS. В SmartWorx Viva, выберите <b>Пользователь\Tools &amp; other utilities \Загрузка ПО и прил..</b> Выберите <b>Передача объекта: ПО.</b></li> <li>После завершения загрузки на экране появится информационное сообщение.</li> </ul> |

### 2.2.2

#### Концепция питания

#### Общие сведения

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

## Питание прибора

| Модель                | Блок питания  |
|-----------------------|---|
| Все типы инструментов | Внутреннее от аккумулятора GEB242 ИЛИ внешнее по кабелю GEV219 и аккумулятору GEB371.<br><br>При подключении внешнего источника питания и внутреннего аккумулятора, настройках по умолчанию используется внешний источник питания. Можно выбрать в качестве основного источника питания внутренний аккумулятор или внешнее питание. При наличии обоих источников питания внутренний аккумулятор используется в качестве бесперебойного источника питания, питание обеспечивается от внешнего источника питания. |
| SmartAntenna          | Внутреннее от аккумулятора GEB212 антенны.  |

### 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

| Тип               | Описание  |
|-------------------|---|
| SD-карта памяти   | Все приборы в стандартной комплектации имеют разъем для SD карты. Карту можно вставлять и извлекать из предназначенного для нее разъема. Доступный объем памяти: 1 Гб и 8 Гб. |
| USB-флешка        | Все приборы в стандартной комплектации имеют USB порт.  |
| Встроенная память | У всех тахеометров в стандартной комплектации имеется внутренняя память. Допустимый объем памяти: 1 Гб.   |

 Несмотря на то, что допускается использование других SD-карт памяти, производителем Leica Geosystems рекомендуется использовать только SD-карты Leica, производитель не несет ответственности за потерю данных или любые другие ошибки, которые могут произойти при использовании карт памяти сторонних производителей, отличных от Leica.



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

### Передача данных

Данные могут передаваться различными способами.



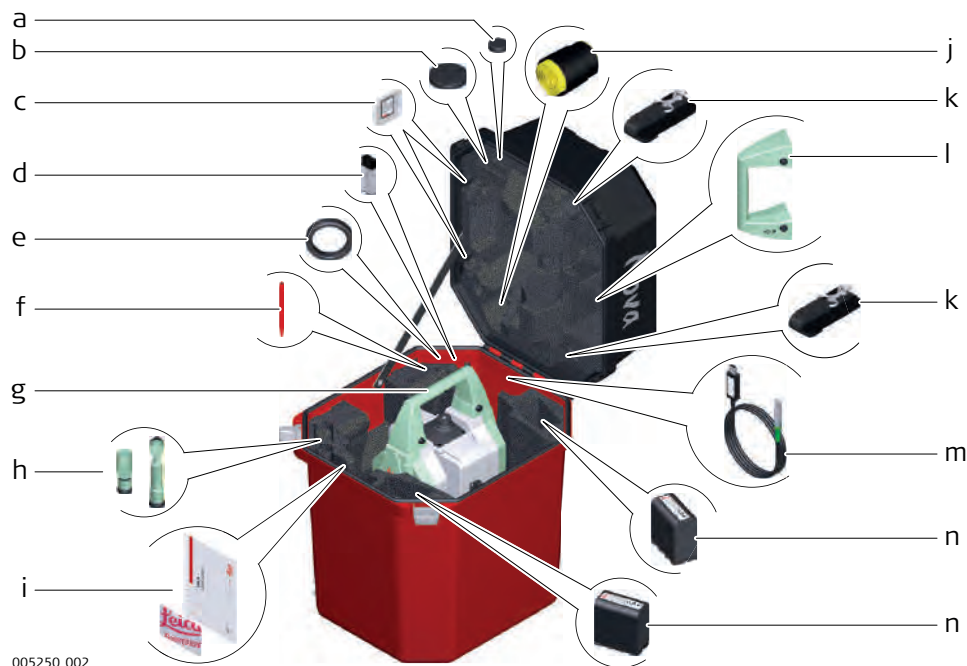
SD-карты могут использоваться непосредственно с устройством OMNI-drive производства Leica Geosystems. Для других типов карт памяти могут потребоваться специальные адаптеры.



## 2.3

## Содержимое контейнера

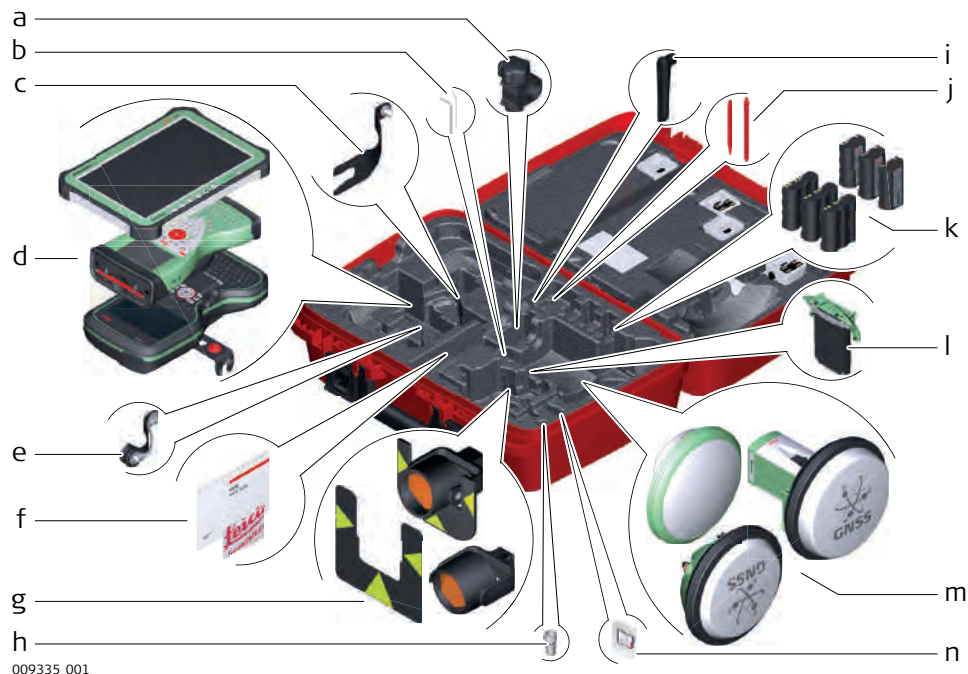
Кейс для MS50/TS50/  
TM50 и аксессуаров



005250.002

- a Крышка окуляра
- b Крышка объектива
- c SD карта и крышка
- d Промышленный USB-накопитель MS1, емкостью 1 ГБ
- e Противовес для диагональной насадки окуляра
- f Стилус
- g Прибор с трегером и рукояткой (стандартной или радиоручкой)
- h Диагональная насадка GFZ3 или GOK6
- i USB-накопитель с руководством пользователя и технической документацией
- j Защитный чехол, бленда на объектив и ткань для очистки оптики
- k Ремни для кейса
- l Место для стандартной ручки
- m Кабель передачи данных GEV234
- n Аккумулятор GEB242

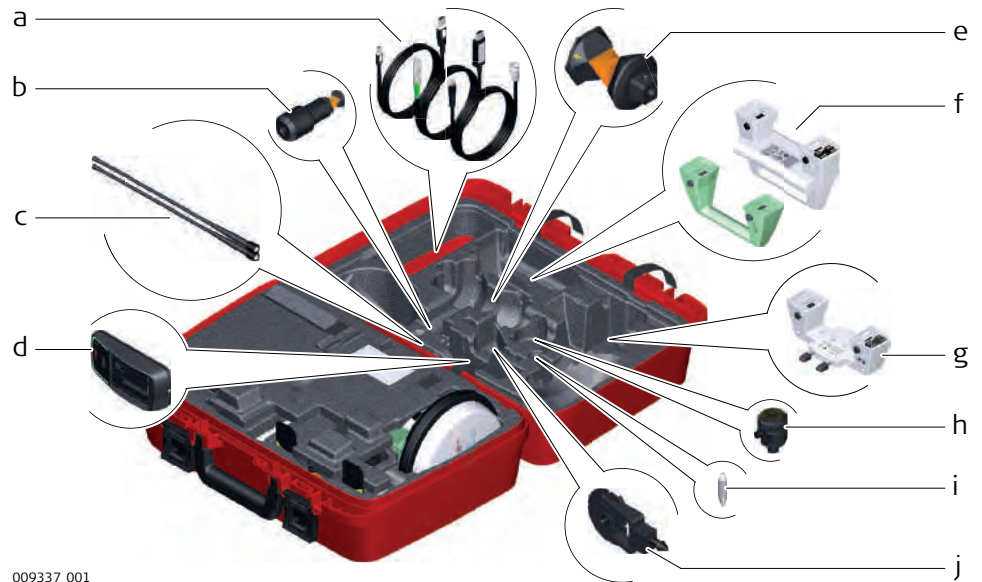
**Кейс для GS14/GS15/  
GS08plus SmartPole/  
SmartStation и  
аксессуаров  
часть 1 из 2**



009335\_001

- a Крепежный кронштейн для вехи GHT63
- b Ключ-шестигранник и шпилька для юстировки
- c Антенный кронштейн GAD33
- d Полевой контроллер с креплением GHT62
- e GAD108 антенный кронштейн
- f USB-накопитель с руководством пользователя и технической документацией
- g Круглая призма PRO GPR121 или мишень GZT4, для держателей GPH1 и GPH1 с круглым отражателем GPR1
- h GAD109 адаптер QN-TNC
- i Радиоантенна GAT25
- j Стилус
- k Аккумуляторы GEB212 или GEB331
- l Модем SLXX RTK
- m Антенна GS14/GS15/GS08plus
- n SD карта и её заглушка

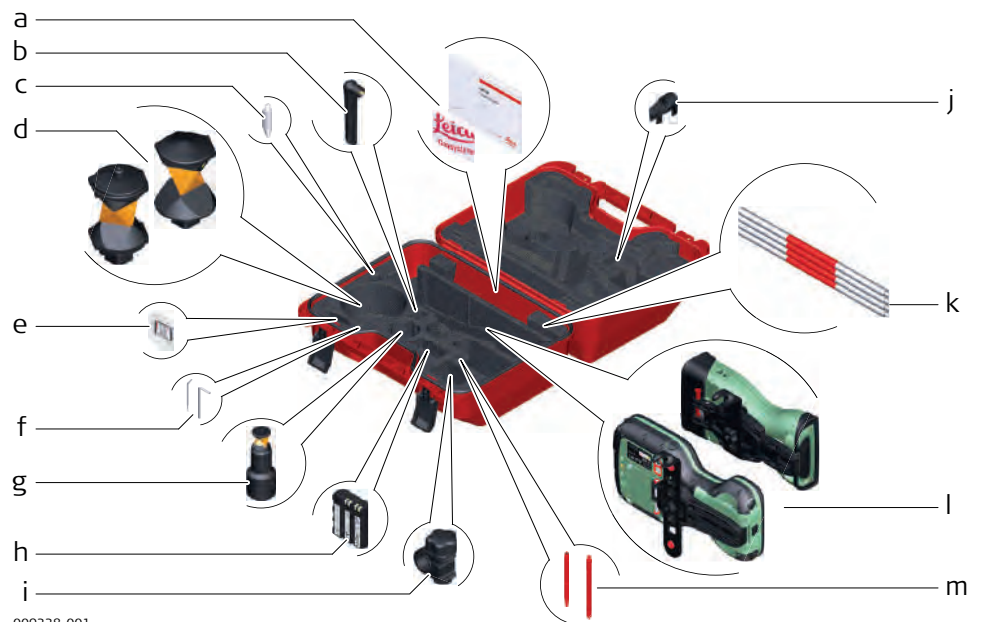
**Кейс для GS14/GS15/  
GS08plus SmartPole/  
SmartStation и  
аксессуаров  
часть 2 из 2**



009337.001

- a Соединительные 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 для антенны GS14/GS15/GS08plus
- h Адаптер GAD31, с резьбы на фитинг
- i Наконечник для мини-призмы
- j Мини-призма GMP101

**Кейс для аксессуаров  
на веху, при  
использовании с  
роботизированными  
инструментами TPS,  
малого размера**



009338.001

- a USB-накопитель с руководством пользователя и технической документацией
- b Радиоантенна GAT25
- c Наконечник для мини-призмы
- d Призма GRZ4 или GRZ122
- e SD карта и её заглушка
- f Шпилька для юстировки и ключ-шестигранник
- g Мини-призма GRZ101 и адаптер GAD103
- h Аккумулятор GEB331
- i Крепежный кронштейн для вехи GHT63
- j Наконечник для вешек мини-призм
- k Прикрепляемый уровень GL1115, для вехи мини-призмы GLS115
- l Полевой контроллер и крепление GHT66
- m Стилус

## 2.4

### Составляющие инструмента

#### Компоненты инструмента часть 1 из 2

Показан инструмент MS50/TS50.



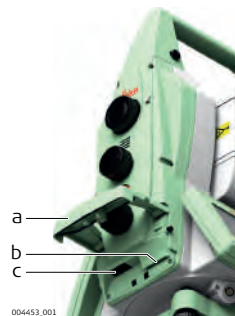
- a Клавиша автофокуса
- b Сервопривод прибора
- c Ручка для переноски
- d Оптический визир
- e Зрительная труба с EDM, ATR и при наличии, датчиками камеры. Для MS50/TS50, также EGL и PS.
- f EGL, для MS50/TS50
- g Обзорная камера для MS50/TS50/TM50 I
- h PowerSearch передатчик для MS50/TS50
- i PowerSearch приёмник для MS50/TS50
- j Соосная оптика для измерений углов и расстояний, телескопическая камера и выходной порт для измерения расстояния видимым лазерным пучком
- k Динамик
- l Наводящий винт горизонтального круга
- m Определяемый пользователем SmartKey
- n Наводящий винт вертикального круга
- o Отсек для SD карты и USB накопителя
- p Подъемный винт трегера

**Компоненты  
инструмента  
часть 2 из 2**



- a Сменный окуляр
- b Круглый уровень
- c Стилус для сенсорного экрана
- d Батарейный отсек
- e Наводящий винт вертикального круга
- f Зажимной винт трегера
- g Экран
- h Клавиатура; для ТМ50, вторая клавиатура приобретается отдельно

**Крышка  
коммуникационного  
блока**



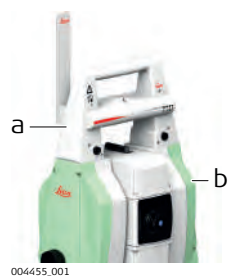
- a Крышка отсека
- b Слот для SD карты
- c USB хост порт и USB накопитель

**Компоненты прибора  
для SmartStation**



- a GS15 SmartAntenna
- b GS14 SmartAntenna
- c GS08plus SmartAntenna
- d Съёмное устройство RTK
- e GAD110 SmartAntenna Adapter
- f Крышка коммуникационного блока

## Компоненты прибора для RCS



- a RadioHandle
  - b Крышка коммуникационного блока
-

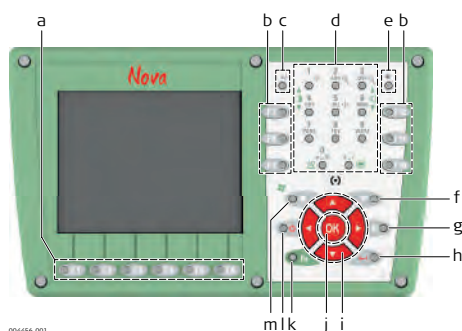
### 3

## Пользовательский интерфейс

### 3.1

### Клавиатура

#### Клавиатура MS50/TS50/TM50



- a Функциональные клавиши **F1 - F6**
- b Функциональные клавиши **F7 - F12**
- c Клавиша  $\pm$
- d Алфавитно-цифровые клавиши
- e Стереть влево
- f Избранное
- g Выход (ESC)
- h Ввод (ENTER)
- i Клавиши навигации
- j **OK**
- k **Fn**
- l ВКЛ/ВЫКЛ
- m Главный экран

#### Клавиши

| Клавиша                              | Назначение   |
|--------------------------------------|--|
| Функциональные клавиши <b>F1-F6</b>  |  Соответствуют шести дисплейным клавишам, расположенным в нижней части дисплея.   |
| Функциональные клавиши <b>F7-F12</b> |  Это клавиши, функции которым выбираются в настройках, для выполнения определенных команд или быстрого доступа к соответствующим окнам.               |
| Алфавитно-цифровые клавиши           |  Служат для ввода цифр и букв/символов.   |
| Выход (ESC)                          |  Выход из открытого экрана, без сохранения изменений.   |
| <b>Fn</b>                            |  Переключение между первым и вторым уровнем функциональных клавиш.  |
| Ввод                                 |  Выбор выделенной строки, переход в следующее меню / диалоговое окно.<br>Запуск режима редактирования для полей ввода.<br>Открытие списка для выбора. |
| ВКЛ/ВЫКЛ                             |  Если прибор выключен: Включает прибор при нажатии в течение 2 с.<br>Если прибор включен: Включает меню при нажатии в течение 2 с.                    |

| Клавиша           |   | Назначение   |
|-------------------|---|--|
| Избранное         |  | Переход в меню Избранное.  |
| Главный экран     |  | Переход в главное меню SmartWorx Viva.<br>Переключение в меню «Пуск» Windows CE при одновременном нажатии Fn.  |
| Клавиши навигации |  | Служат для перемещения по дисплею.   |
| ОК                |  | Выбор выделенной строки, переход в следующее меню / диалоговое окно.<br><br>Запуск режима редактирования для полей ввода.<br><br>Открытие списка для выбора. |

## 3.2

### Принцип работы

#### Клавиатура и сенсорный экран

Пользовательским интерфейсом можно пользоваться как с помощью клавиатуры, так и сенсорного дисплея, оснащенного специальным пером. Порядок действий один и тот же для клавиатуры и сенсорного дисплея, отличие состоит в способе выбора и ввода данных.

#### Работа с клавиатурой

Выбор и ввод данных производится с помощью кнопок клавиатуры.

#### Работа с сенсорным дисплеем

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

| Эксплуатация  | Описание   |
|---|--|
| Выбор объекта на экране   | Нажмите на нужный объект.                                  |
| Запуск режима редактирования в полях ввода                      | Нажмите на поле ввода.                                     |
| Выделение раздела или его части для редактирования              | Проведите стилусом слева направо в нужном поле.            |
| Подтверждение введенных данных и выход из режима редактирования | Нажмите на область экрана за пределами поля ввода.         |
| Для открытия контекстного меню                                  | Прикоснитесь к объекту и удерживайте стилус в течение 2 с. |

## 3.3

### Возможность автоматической фокусировки телескопической камеры

#### Применение

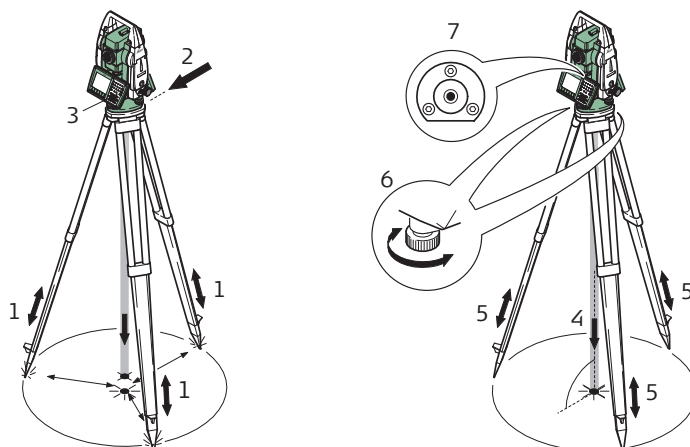
Клавиша автофокусировки расположена на боковой крышке.

| Действие            | Назначение   |
|---------------------|--|
| Однократное нажатие | Выполняется разовая автофокусировка. Автофокусировка относится к выбранному режиму EDM (измерения на отражатель или без отражателя). |



| <b>Действие</b>            | <b>Назначение</b>  |
|----------------------------|--|
| Двукратное нажатие         | Выполняется повторная фокусировка. В зависимости от положения линзы с фактическим фокусным расстоянием, производится повторная фокусировка. При повторной фокусировке производится небольшое изменение положения фокусирующей линзы для установления наилучшего расположения фокуса. |
| Удерживать в течение 2 сек | Запускается непрерывная автофокусировка. При повторном нажатии клавиши или вращении колесика сервопривода фокусировки, непрерывная автофокусировка прекращается.   |


Пошаговые инструкции по настройке инструмента



TS\_064



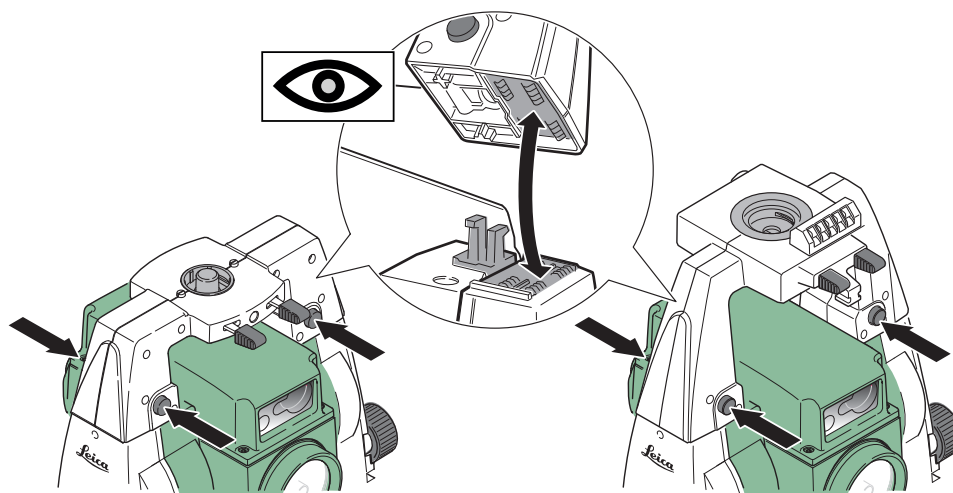
Защищайте прибор от прямых солнечных лучей во избежании его одностороннего нагрева.

1. Выдвиньте ножки штатива на удобную для вас длину. Установите штатив более-менее ровно, по центру над соответствующей твердой точкой.
2. Установите прибор с трегером на штатив.
3. Включите инструмент, нажав . Нажмите **Главное меню/Инстр./TPS settings/Уровень и компенс.**, чтобы активировать лазерный центрир и электронный уровень.
4. Изменив положение ножек штатива (1) и вращая подъемные винты (6), наведите пятно лазерного отвеса (4) на соответствующую твердую точку над подстилающей поверхностью.
5. Отгоризонтируйте инструмент по круглому уровню, регулируя ножки штатива(7).
6. Используйте электронный уровень и винты трегера(6), чтобы точно выровнять инструмент.
7. Точно отцентрируйте инструмент над соответствующей твердой точкой на подстилающей поверхности(4), переместив трегер на плоской поверхности штатива(2).
8. Повторяйте шаги 6 и 7 до тех пор, пока не будет достигнут желаемый уровень точности.

## 4.2

## Установка SmartStation

Установка  
SmartStation,  
пошаговые  
инструкции

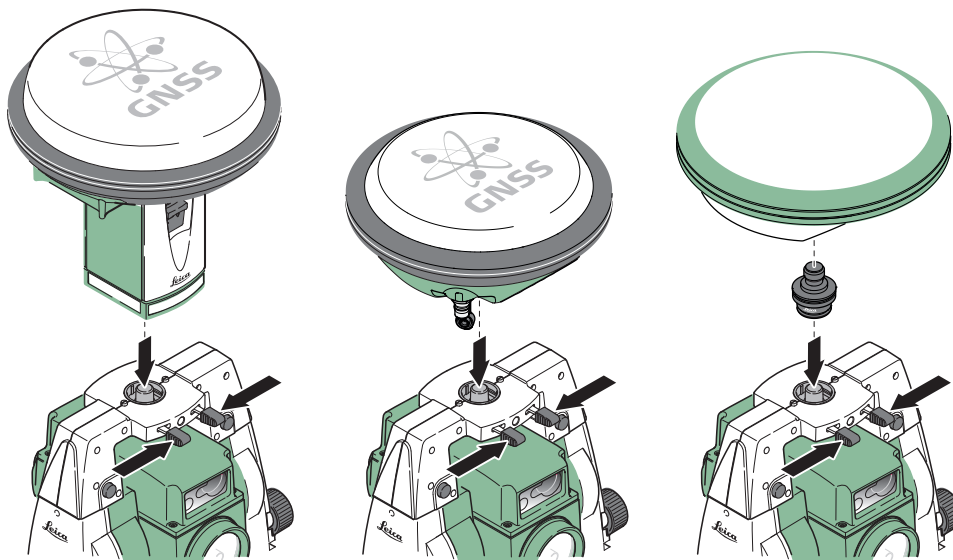


000605\_003

1. Поместите адаптер GAD110 для GS15/GS14/GS08plus на прибор, одновременно нажав и удерживая четыре клавиши.  
Для GS08plus: В дополнение к адаптеру GAD110, требуется адаптер GAD113.



Убедитесь, что интерфейсное соединение в нижней части адаптера, находится с той же стороны, что и Communication side cover.



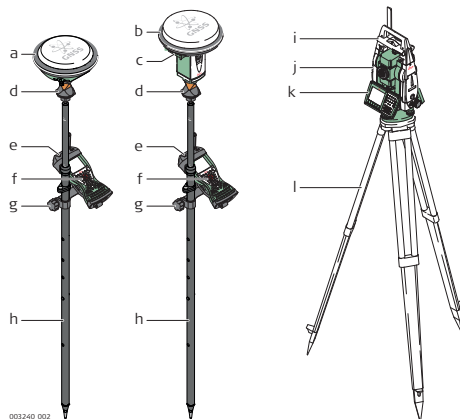
000606\_004

2. Поместите GS15/GS14/GS08plus антенну на адаптер, одновременно нажав и удерживая два зажима.

### 4.3

### Настройка SmartPole

Установка SmartPole,  
с использованием  
GS15/GS14

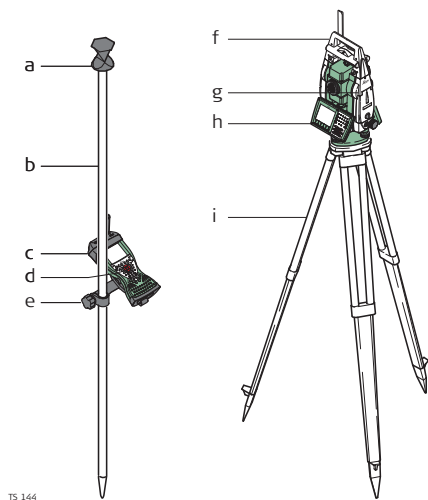


- a Прибор GS14
- b Прибор GS15
- c Съёмное устройство RTK
- d Призма GRZ122 360°
- e Радио-модем насадка CTR16
- f Полевой контроллер
- g Крепления GHT62 и GHT63
- h Веха GLS31 с зажимным механизмом
- i RadioHandle
- j Крышка внутреннего коммуникационного блока
- k Прибор
- l Штатив

### 4.4

### Установка прибора для дистанционного управления (с помощью радиоручки)

Комплектация  
прибора для  
удаленного  
управления с  
радиоручкой

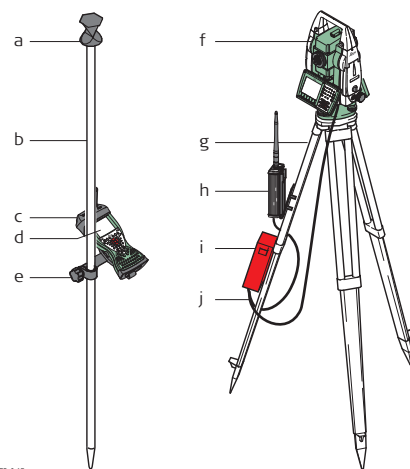


- a Призма 360°
- b Веха
- c Радио-модем насадка CTR16
- d Полевой контроллер
- e Крепления GHT62и GHT63
- f RadioHandle
- g Крышка коммуникационного блока
- h Прибор
- i Штатив

## 4.5

## Установка для удаленного управления (с помощью TCPS29/30)

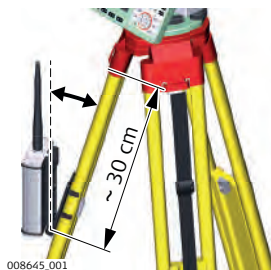
Комплектация прибора для удаленного управления с TCPS29/30



- a Призма 360°
- b Веха
- c Радио-модем насадка CTR16
- d Полевой контроллер CS15
- e Крепления GHT62 и GHT63
- f Прибор
- g Штатив
- h TCPS29/30
- i Внешний аккумулятор
- j Y-кабель

Установка базового радиомодема на штатив, пошаговый инструкции

1. Адаптер штатива GHT43, используется для установки TCPS29/30 на все стандартные штативы Leica, он также способствует получению лучшей дальности приемо-передачи. Присоедините TCPS29/30 к адаптеру, а затем прикрепите адаптер к ножке штатива.
2. Отрегулируйте положение TCPS29/30, до вертикального положения.
3. Измените положение адаптера на штативе так, чтобы в плоскости антенны не находилось никаких других металлических предметов.  
☞ Металлические предметы могут нарушить передачу радиосигнала.
4. ☞ Чтобы добиться наилучших результатов, установите TCPS29/30 в вертикальном положении на ножке штатива, примерно в 30см от верха.



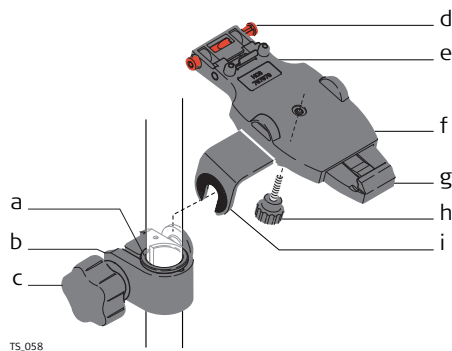
- ☞ Если адаптер больше не обеспечивает нужный угол наклона, нужно немного затянуть крепежный винт.

## 4.6

## Установка контроллера на креплении к вехе

Компоненты крепления GHT62

Крепление GHT62, как показано на схеме, состоит из нескольких компонентов.



TS\_058

### GHT63 крепление

- a Пластиковая муфта
- b Кольцо
- c Зажимной винт

### GHT62 платформа

- d Фиксатор
- e Верхний зажим
- f Крепежная панель (с дополнительной втулкой для изменения внутреннего диаметра)
- g Нижний зажим
- h Затяжной винт
- i Крепежный кронштейн

## Пошаговые инструкции процедуры крепления контроллера и GHT62 на вехе



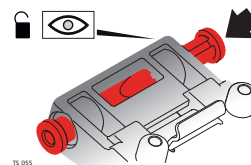
Если вы используете полевой контроллер CS15, то сначала установите монтажную пластину держателя.



Если вы пользуетесь алюминиевой вехой, вставьте в хомут кольца пластиковую муфту.

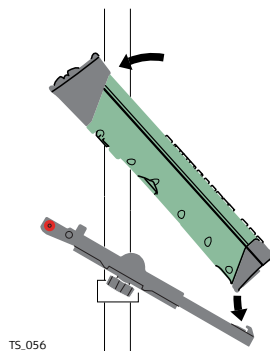
1. Вставьте веху в отверстие хомута.
2. Прикрепите крепление к хомуту при помощи зажимного винта.
3. Отрегулируйте угол и высоту положения крепления на вехе под рост оператора.
4. Затяните хомут зажимным винтом.

5. Перед установкой контроллера на крепежную пластину убедитесь в том, что шпилька фиксации находится в открытом положении. Для приведения фиксатора в открытое положение, сдвиньте шпильку влево.



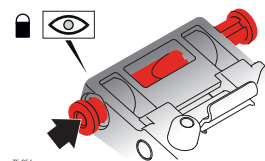
TS\_055

6. Разместите контроллер над держателем и опустите нижнюю часть контроллера на крепежную пластину.
7. Слегка надавите на него вниз, затем опускайте верхнюю часть контроллера до щелчка. Направляющие крепежной пластины упрощают выполнение этой задачи.



TS\_056

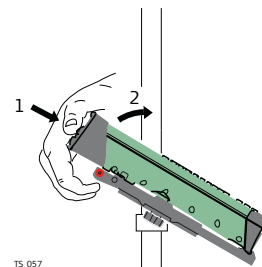
8. После установки контроллера на крепежную пластину убедитесь в том, что шпилька фиксации была переведена в открытое положение. Для приведения фиксатора в закрытое положение, сдвиньте шпильку вправо.



TS\_054

## Отсоединение контроллера от вехи, пошаговые инструкции

1. Разблокируйте фиксатор, сдвинув шпильку влево.
2. Возьмитесь ладонью за контроллер сверху (со стороны экрана), так чтобы пальцы захватили также его переднюю часть.
3. Надавите на контроллер сверху-вниз, в направлении шпильки-фиксатора держателя.
4. В этом положении поднимите верхнюю часть контроллера с держателя.



## 4.7



## Подключение к персональному компьютеру

Microsoft ActiveSync (для компьютеров с операционной системой Windows XP) и Windows Mobile Device Center (для компьютеров с операционной системой Windows Vista или Windows 7/Windows 8) - это программное обеспечение для синхронизации с карманными компьютерами с ОС на основе Windows mobile. Microsoft ActiveSync и Windows Mobile Device Center позволяют устанавливать соединение с компьютером.

## Установка USB-драйверов LeicaViva

1. Включите компьютер.
2. Вставьте в LeicaViva Series USB-флэшку.
3. Запустите файл **SetupViva & GR\_USB\_XX.exe**, чтобы установить драйверы, необходимые для LeicaViva. В зависимости от разрядности операционной системы вашего компьютера (32bit или 64bit) выберите один из трех файлов установки:
  - SetupViva&GR\_USB\_32bit.exe
  - SetupViva&GR\_USB\_64bit.exe
  - SetupViva&GR\_USB\_64bit\_itanium.exe



Установка программы должна быть запущена только один раз для любого из LeicaViva устройств.

4. Появится окно **приветствия мастера установки USB-драйверов Leica Viva и GR.**



Прежде чем продолжить, убедитесь, что все устройства LeicaViva отключены от вашего компьютера!

5. Нажмите **Далее>**.
6. Появится окно **установки программы.**

7. Нажмите **Установить** На компьютере будут установлены необходимые драйвера.

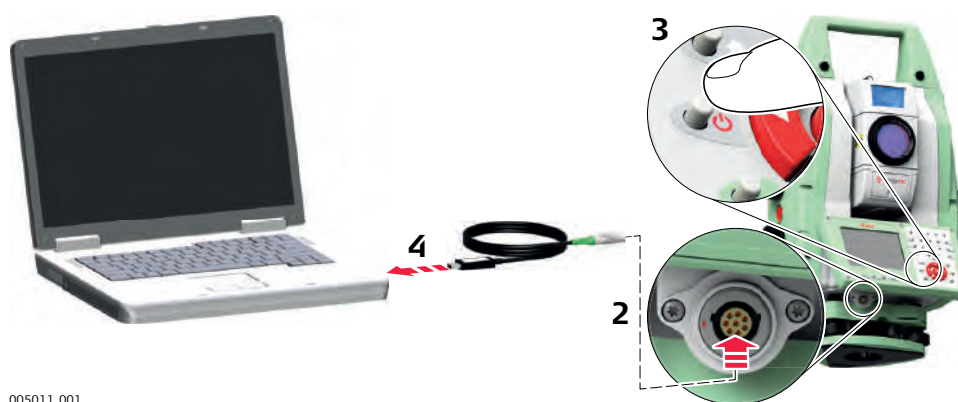


Для компьютеров с операционной системой Windows Vista или Windows 7/Windows 8: При отсутствии программы Windows Mobile Device Center будет произведена её установка.

8. Появится окно завершения **Мастера Установки.**

9. Отметьте подпункт «**Я ознакомился с инструкцией**» и нажмите **Завершить** для выхода из программы мастера установки.

**Первое соединение с USB-кабелем к компьютеру, пошаговые инструкции**

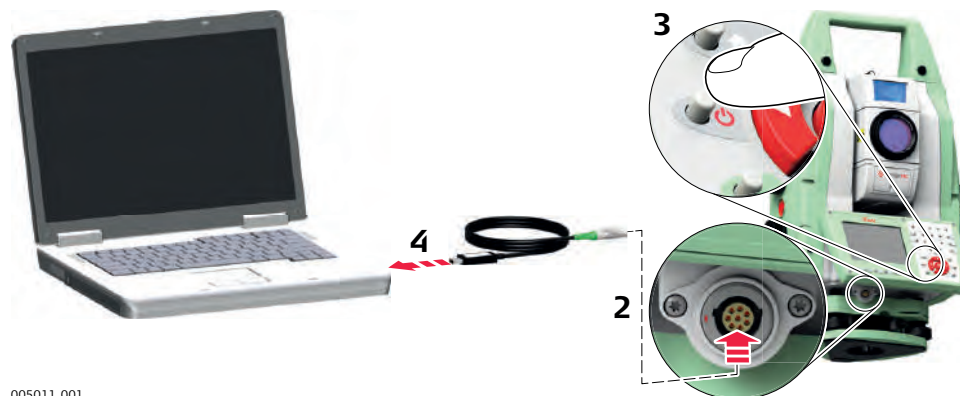


005011\_001

1. Включите компьютер.
2. Вставьте кабель GEV234 или GEV261 в Lemo-порт на приборе.
3. Включите TPS.
4. Подсоедините кабель GEV234 или GEV261 к USB-порту компьютера. Автоматически запустится **Мастер обнаружения нового оборудования**.
5. Выберите поле «**Да, только в этот раз**». Нажмите **Далее>**.
6. Выберите поле «**Автоматически устанавливать ПО (рекомендуется)**». Нажмите **Далее>**. Программное обеспечение для устройства LGS TS, на базе удаленного управления NDIS будет установлено на компьютере.
7. Нажмите **Завершить**.
8. Повторно автоматически запустится **Мастер обнаружения нового оборудования**.
9. Отметьте подпункт «**Да, только в этот раз**». Нажмите **Далее>**.
10. Выберите поле «**Автоматически устанавливать ПО (рекомендуется)**». Нажмите **Далее>**. Программное обеспечение для устройства LGS TS **USB** будет установлено на компьютере.
11. Нажмите **Завершить**.  
Для компьютеров с операционной системой Windows XP:
12. Установите программу ActiveSync, если она еще не была установлена.
13. Включите USB соединение в окне **Настройки соединения** ActiveSync.  
Для компьютеров с операционной системой Windows Vista или Windows 7/Windows 8:
14. Windows Mobile Device Center запустится автоматически. Если автоматический запуск не произошел, запустите Windows Mobile Device Center вручную.



Подключение к компьютеру с помощью USB-кабеля, пошаговые инструкции



005011\_001

1. Включите персональный компьютер.
2. Подсоедините кабель GEV234 или GEV261 к TS.
3. Включите TS.
4. Подсоедините кабель GEV234 или GEV261 к USB-порту компьютера.

Для компьютеров с операционной системой Windows XP:

- ☞ ActiveSync запустится автоматически. Если этого не происходит, запустите ActiveSync вручную. Запустите программу инсталляции ActiveSync, если эта утилита еще не была установлена.

5. Включите USB-соединение в окне **Настройки соединения** ActiveSync.
6. Нажмите **Поиск** в окне ActiveSync.

- ☞ Подкаталоги на TS отобразятся в разделе **Мобильные устройства**. Подкаталоги внешнего USB-накопителя можно найти в одной из следующих папок:

- **Leica Geosystems\SmartWorx Viva**
- **SD-карта памяти**
- **USB-накопитель**

Для компьютеров с операционной системой Windows Vista или Windows 7/Windows 8:

- ☞ Windows Mobile Device Center запустится автоматически. Если автоматический запуск не произошел, запустите Windows Mobile Device Center вручную.

## 4.8

### Функции питания

#### Включение прибора TS

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

- ☞ Прибор TS должен иметь источник питания.

#### Выключение прибора TS


Нажмите и держите кнопку включения питания (☞) в течение 5 сек.

- ☞ TS должен быть включен.




Для приборов стационарного оборудования с внешними источниками питания, например, контроля необходимо обеспечить, чтобы внешнее питание оставалось до полного выключения прибора.

## Пункты меню параметров питания

Удерживайте клавишу включения питания () 2 с, чтобы открыть **меню с параметрами управления питанием**.



Прибор должен включиться.

| Действие                           | Описание   |
|------------------------------------|--|
| <b>Выключение</b>                  | Выключение TS.   |
| <b>Ожидание</b>                    | <p>Переводит TS в режим ожидания.</p> <p> В режиме ожидания TS выключается и сокращается его энергопотребление. Выход из режима ожидания происходит быстрее, чем включение тахеометра после его выключения.</p>   |
| <b>Заблокированная клавиатура</b>  | Блокирует клавиатуру прибора. Варианты <b>разблокировки клавиатуры</b> .   |
| <b>Выключить сенсорный дисплей</b> | Выключает сенсорный дисплей. Варианты <b>включения сенсорного дисплея</b> .  |
| <b>Перезагрузка...</b>             | <p>Выполните одно из следующих действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Перезагрузка</b> (перезапускает Windows CE)</li> <li>• <b>Перезагрузка Windows CE</b> (перезапускает Windows CE и возвращает заводские настройки по умолчанию)</li> <li>• <b>Перезагрузка установленного ПО</b> (возвращает параметры по умолчанию для всего установленного программного обеспечения)</li> <li>• <b>Перезагрузка Windows CE и установленного ПО</b> (перезагружает Windows CE и возвращает параметры по умолчанию для всего установленного программного обеспечения)</li> </ul> |

## 4.9

## Аккумуляторы

### 4.9.1

### Принцип работы

#### Первое использование / зарядка батарей

- Аккумулятор следует полностью зарядить до первого использования в работе, поскольку он поставляется при минимальном уровне заряда.
- Допустимый диапазон температур зарядки находится в пределах от 0 °C до +40 °C . Для обеспечения оптимального процесса зарядки мы рекомендуем, если это возможно, заряжать аккумулятор при низкой температуре окружающей среды в диапазоне от +10 °C до +20 °C.
- Нагрев аккумуляторов во время их зарядки является нормальным эффектом. Зарядные устройства, рекомендованные Leica Geosystems, имеют функцию блокировки процесса зарядки при высокой температуре.
- Для новых аккумуляторов или аккумуляторов, которые не использовались долгое время (> 3 месяца), рекомендуется провести один цикл полной разрядки/зарядки.
- Для Li-Ion аккумуляторов достаточно выполнить один цикл разрядки и зарядки. Мы рекомендуем проводить этот процесс в случаях, когда емкость аккумуляторной батареи, согласно показаниям зарядного устройства или прибора Leica Geosystems, имеет значительные отклонения от фактически доступной емкости батареи.

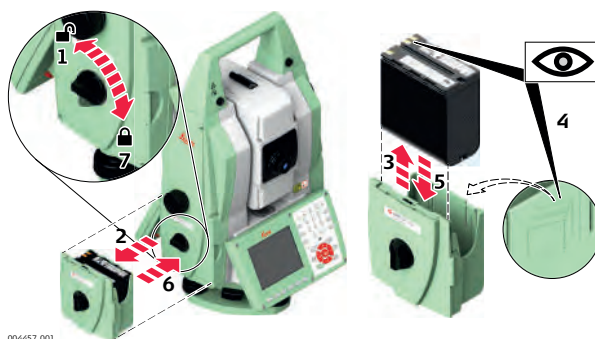
#### Использование / разрядка аккумулятора

- Аккумуляторные батареи могут работать от -20 °C до +55 °C / -4 °F до +131 °F.
- Слишком низкие температуры снижают ёмкость элементов питания, слишком высокие - уменьшают срок эксплуатации батарей.

### 4.9.2

### Аккумулятор прибора TS

#### Замена аккумуляторов прибора, пошаговые инструкции



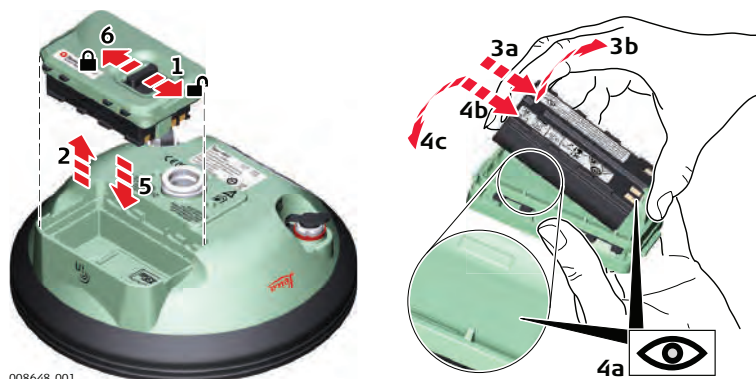
1. Поверните тахеометр так, чтобы винт вертикального круга был слева от вас. Батарейный отсек находится под вертикальным кругом. Чтобы открыть крышку батарейного отсека, поверните его ручку в вертикальное положение.
2. Извлеките кассету с аккумулятором.
3. Вытащите аккумулятор из кассеты/адаптера.
4. Схема установки аккумулятора изображена на задней части его корпуса. Эта схема поможет вам правильно установить аккумулятор в адаптер/кассету.
5. Установите аккумулятор в кассету так, чтобы его контакты были обращены наружу. Вставляйте аккумулятор в кассету до щелчка.
6. Установите кассету в батарейный отсек. Вставляйте её внутрь отсека, пока она не войдет в него до конца.

7. Поверните запирающую ручку, чтобы закрыть аккумуляторный отсек. Убедитесь в том, что фиксатор вернулся в его исходное горизонтальное положение.

### 4.9.3

### Аккумулятор SmartAntenna

#### Замена аккумулятора (GS14), пошаговые инструкции



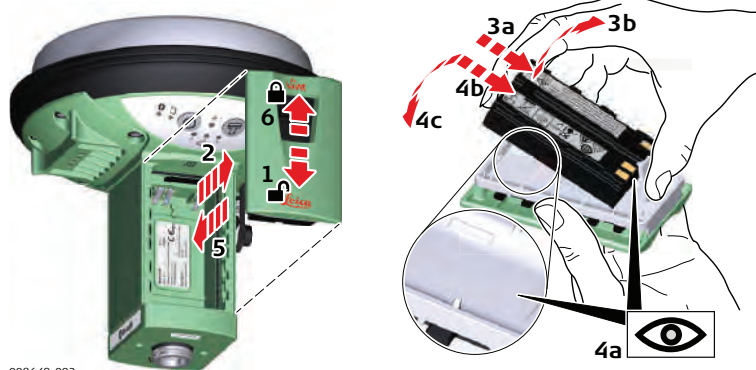
008648\_001



Аккумулятор располагается в нижней части инструмента.

1. Переведите фиксатор батарейного отсека в направлении стрелки с символом открытого замка.
2. Откройте батарейный отсек.
3. Для извлечения аккумулятора, потянув вверх, вынул нижнюю часть аккумулятора. Аккумулятор выйдет из отсека.
4. Чтобы вставить аккумулятор, установите его в крышку батарейного отсека контактами наружу. Вставляйте аккумулятор вниз, чтобы он занял исходное положение.
5. Вставьте крышку батарейного отсека обратно в отсек.
6. Закройте батарейный отсек, повернув фиксатор в направлении стрелки с символом закрытого замка.

#### Замена аккумулятора (GS15), пошаговые инструкции



008649\_002



Аккумулятор располагается в нижней части прибора.

1. Переведите фиксатор одного из батарейных отсеков в направлении стрелки с символом открытого замка.
2. Откройте батарейный отсек.

3. Вставьте аккумулятор в крышку батарейного отсека контактами вверх.
4. Сместите аккумулятор вверх, чтобы он занял правильное положение.
5. Вставьте крышку батарейного отсека обратно в отсек.
6. Закройте батарейный отсек, переведя фиксатор в направлении стрелки с символом закрытого замка.

## 4.10

### Работа с устройством памяти



- 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 SD-карты, пошаговые инструкции



SD-карта вставляется в слот, внутри коммуникационной панели тахеометра.

1. Нажмите клавишу на коммуникационной панели для того, чтобы разблокировать её положение.



Крышка откроется автоматически.

2. Вставьте SD-карту в слот до щелчка, для приведения её в рабочее положение.



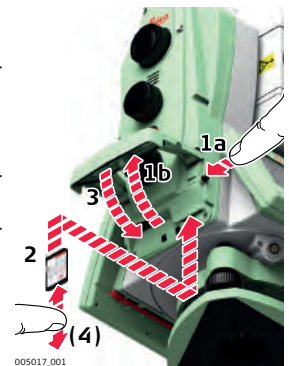
Контакты карты должны располагаться сверху и быть повернуты к инструменту.



Не применяйте силу при установке карты в слот.

3. Закройте крышку нажатием на дверцу отсека. Нажмите на дверцу, на её маркированной части, в центре.

4. Чтобы извлечь SD-карту, откройте крышку коммуникационной панели и аккуратно нажмите на верхнюю часть карты, чтобы вытащить ее из слота.



#### Установка и извлечение USB-накопителя, пошаговые инструкции

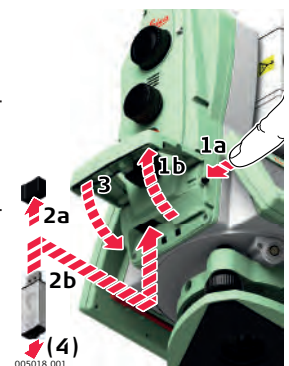


USB-накопитель вставляется в USB-порт (хост) коммуникационной панели тахеометра.


1. Нажмите клавишу на крышке коммуникационной панели для того, чтобы разблокировать её положение.



Крышка откроется автоматически.



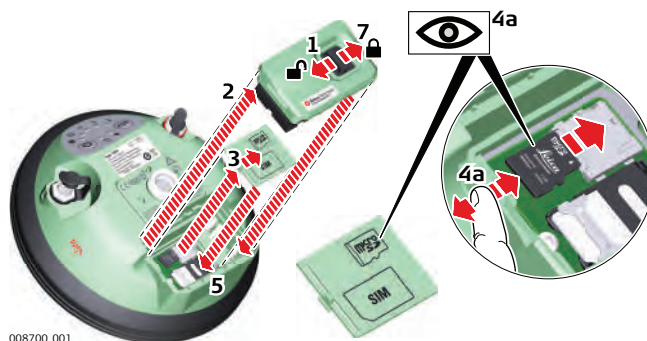
2. Вставьте USB-накопитель в Leica, логотипом по направлению к себе.

 Не применяйте силу при установке USB-накопителя.


3. Закройте крышку нажатием на дверцу отсека. Нажмите на дверцу, на её маркированной части, в центре.


4. Для извлечения USB-накопителя, откройте крышку отсека и извлеките USB-накопитель из соответствующего порта.

### Установка microSD-карты в GS14, пошаговые инструкции



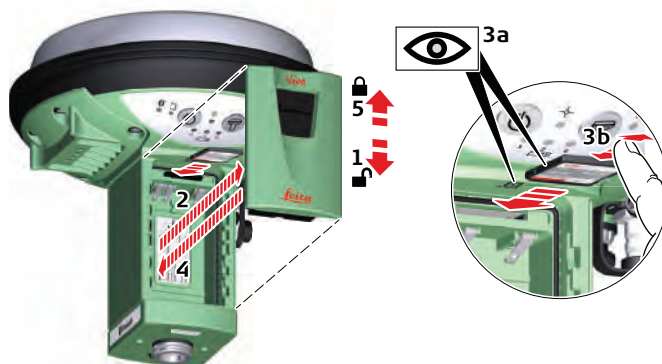
008700\_001

 Извлечение microSD-карты при включенном GS14, может привести к потере данных. Извлекайте microSD-карту или отсоединяйте соединительные кабели, только когда GS14 выключен.


 MicroSD карта памяти устанавливается в соответствующий слот в батарейном отсеке прибора.

1. Переведите фиксатор батарейного отсека в направлении стрелки с символом открытого замка.
2. Откройте батарейный отсек.
3. Нажмите на защелку крышки SIM/microSD и снимите крышку.
4. Плотно вставьте microSD-карту в разъем, логотипом вверх до щелчка.
5. Вставьте крышку SIM/microSD, чтобы закрыть слот.
6. Установите крышку на батарейный отсек.
7. Закройте батарейный отсек, переведя фиксатор в направлении стрелки с символом закрытого замка.


### Установка и извлечение SD-карты в GS15, пошаговые инструкции




008652\_002

 SD карта памяти устанавливается в соответствующий слот в батарейном отсеке 1.

1. Переведите фиксатор батарейного отсека 1 в направлении стрелки с символом открытого замка.
2. Снимите крышку батарейного отсека 1.
3. До упора вставьте карту памяти в соответствующий слот.

 Не применяйте силу при установке карты памяти в слот. Карта памяти должна быть расположена контактами вверх и по направлению к слоту.

 Для извлечения карты памяти переведите фиксатор батарейного отсека 1 в направлении стрелки с символом открытого замка и снимите крышку. Осторожно нажмите на карту памяти, для извлечения её из слота. Достаньте SD-карту.

4. Вставьте крышку в батарейный отсек 1.
5. Закройте батарейный отсек, переведя фиксатор в направлении стрелки с символом закрытого замка.

## 4.11

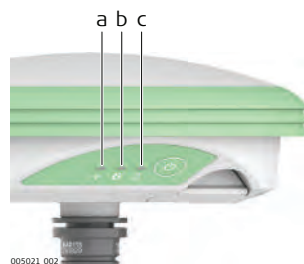
### Светодиодные индикаторы

### LED -индикаторы

#### Описание

Прибор GS08plus оснащён светодиодными индикаторами (LED), которые показывают текущее состояние инструмента.

#### Рисунок



- a Индикатор позиционирования (TRK)
- b Индикатор Bluetooth (BT)
- c Индикатор питания (PWR)

#### Описание индикаторов

| Если          | -                | , то  |
|---------------|------------------|---|
| Индикатор TRK | выкл.            | Спутники не отслеживаются.  |
|               | мигающий зелёный | Отслеживается менее четырех спутников, координаты пока не определены.         |
|               | зелёный          | Отслеживается достаточное количество спутников для вычисления местоположения. |
| Индикатор BT  | красный          | Прибор GS08plus инициализируется.   |
|               | зелёный          | Bluetooth находится в режиме передачи данных и готов к соединению.            |
|               | Лиловый          | Устанавливается соединение Bluetooth.   |
|               | Синий            | Bluetooth подключен.  |

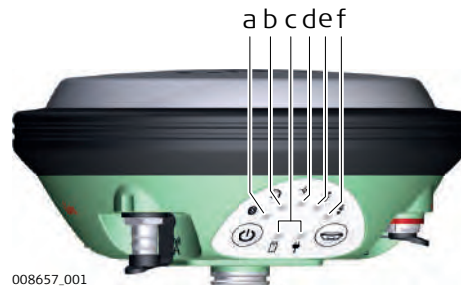
| Если                | -                   | , то   |
|---------------------|---------------------|--|
|                     | мигающий<br>синий   | Идет передача данных.  |
| GS08plus<br>PWR LED | выкл.               | Питание выключено.   |
|                     | зеленый             | Заряд аккумулятора 100% - 20%.   |
|                     | красный             | Заряд аккумулятора 20% - 5%.   |
|                     | мигающий<br>красный | Низкий уровень заряда (<5%). Оставшееся время работы зависит от режима измерений, температуры окружающей среды и текущего срока эксплуатации аккумулятора. |

## Светодиодные индикаторы

### Описание

GS14 GNSS имеет **LED** индикаторы, которые показывают текущее состояние инструмента.

### Рисунок



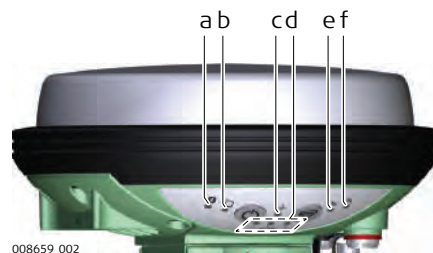
- a Индикатор Bluetooth
- b Индикатор состояния памяти
- c Светодиодные индикаторы питания
- d Индикатор позиционирования
- e Индикатор RTK-базы
- f Индикатор RTK-ровера

## Светодиодные индикаторы на GS15

### Описание

GS15 оснащен светодиодными индикаторами, которые показывают текущее состояние инструмента.

### Рисунок



- a Индикатор Bluetooth
- b Индикатор памяти
- c Индикатор позиционирования
- d Светодиодные индикаторы питания
- e Индикатор RTK-базы
- f Индикатор RTK-ровера

### Описание индикаторов

| Если                | -       | , то   |
|---------------------|---------|--|
| Индикатор Bluetooth | зеленый | Bluetooth находится в режиме передачи данных и готов к соединению. |
|                     | Лиловый | Устанавливается соединение Bluetooth.                              |
|                     | Синий   | Bluetooth подключен.   |



| Если   | -                       | , то  |
|--|-------------------------|---|
| Индикатор памяти                                   | выключено               | отсутствует SD-карта или выключено питание GS15.  |
|  | зеленый                 | SD-карта памяти вставлена, но исходные данные не записываются.  |
|  | мигающий зеленый        | Производится запись исходных данных.  |
|  | мигающий желтый         | Происходит запись исходных данных, но свободной памяти осталось 10%.  |
|  | мигающий красный        | Происходит запись исходных данных, но свободной памяти осталось менее 5%.   |
|  | красный                 | SD-карта памяти заполнена, запись исходных данных не производится.  |
|  | быстро мигающий красный | SD-карта отсутствует, но прибор GS15 настроен на запись исходных данных.  |
| Индикатор позиционирования                         | выключено               | спутники не отслеживаются или прибор GS15 выключен.   |
|  | мигающий желтый         | отслеживается менее четырех спутников, позиционирование невозможно.   |
|  | желтый                  | Доступны навигационные координаты.  |
|  | мигающий зеленый        | Выполнена инициализация в кодовом режиме.   |
|  | зеленый                 | Доступно фиксированное RTK решение.   |
| Индикатор питания (для активного аккумулятора *1)  | выкл.                   | аккумулятор отсутствует или разряжен, либо прибор GS15 выключен.  |
|  | зеленый                 | Уровень заряда 40% - 100%.  |
|  | желтый                  | Уровень заряда 20% - 40%. Оставшееся время работы зависит от режима измерений, температуры окружающей среды и текущего срока эксплуатации аккумулятора. |
|  | красный                 | Уровень заряда 5% - 20%.  |
|  | быстро мигающий красный | Низкий уровень заряда (<5%).  |
| Индикатор питания (для пассивного аккумулятора *2) | выкл.                   | аккумулятор отсутствует или разряжен, либо прибор GS15 выключен.  |
|  | мигающий зеленый        | Уровень заряда 40% - 100%. Светодиодный индикатор горит зеленым в течение 1 с каждые 10 с.  |

| Если                 | -                | , то  |
|----------------------|------------------|---|
|                      | мигающий желтый  | Уровень заряда 20% - 40%. Светодиодный индикатор горит желтым в течение 1 с каждые 10 с.                              |
|                      | мигающий красный | Уровень заряда менее 20%. Светодиодный индикатор горит красным в течение 1 с каждые 10 с.                             |
| Индикатор RTK-ровера | выкл.            | GS15 в режиме RTK-базы или GS15 выключен.   |
|                      | зеленый          | Прибор GS15 находится в режиме ровера. Коммуникационное устройство не принимает данные RTK-данные.                    |
|                      | мигающий зеленый | Прибор GS15 находится в режиме ровера. Коммуникационное устройство принимает данные RTK-данные.                       |
| Индикатор RTK-базы   | выкл.            | GS15 в режиме RTK-ровера или GS15 выключен.   |
|                      | зеленый          | Прибор GS15 находится в режиме RTK-базы. RTK-данные не передаются по интерфейсу RX/TX на коммуникационное устройство. |
|                      | мигающий зеленый | Прибор GS15 находится в режиме RTK-базы. Данные передаются на RX/TX интерфейс коммуникационного устройства.           |

\*1 Аккумулятор, которая в настоящее время питает прибор GS15GNSS.

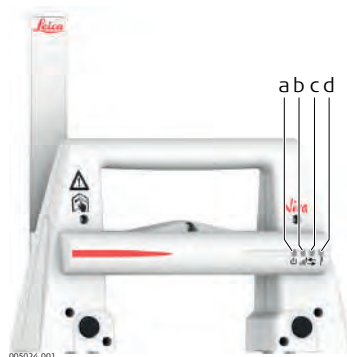
\* 2 Другие аккумуляторы, которые были вставлены или подключены, но в настоящее время не питают прибор GS15GNSS.

## Светодиодные индикаторы на RadioHandle

### Описание

RadioHandle оснащен светодиодными индикаторами. Они показывают текущее состояние RadioHandle.

### Схема светодиодных индикаторов



- a Индикатор питания
- b Светодиодный индикатор соединения
- c Светодиодный индикатор передачи данных
- d Индикатор режима работы

### Описание светодиодных индикаторов

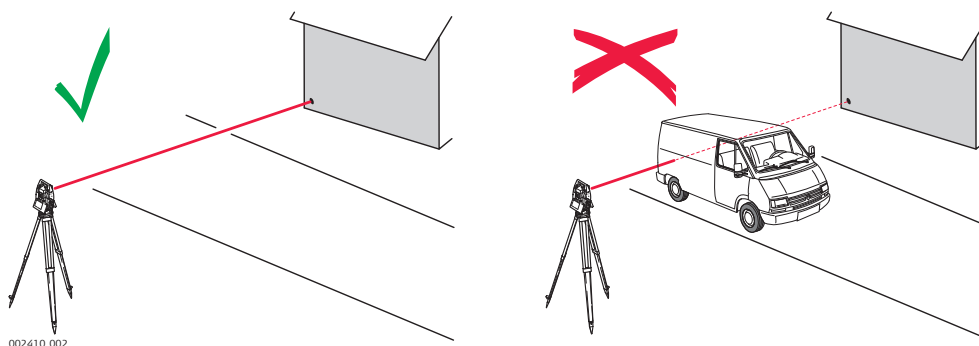
| Если              | -     | , то               |
|-------------------|-------|--------------------|
| Индикатор питания | выкл. | питание выключено. |

| Если                                   | -                            | , то  |
|--|------------------------------|---|
|  | зеленый                      | питание включено.   |
| Светодиодный индикатор соединения      | выкл.                        | отсутствует радиосвязь с полевым контроллером.                |
|  | красный                      | установлено соединение с полевым контроллером по радиоканалу. |
| Светодиодный индикатор передачи данных | выкл.                        | отсутствует обмен данными с полевым контроллером.             |
|  | зеленый или мигающий зеленый | происходит обмен данными с полевым контроллером.              |
| Индикатор режима работы                | выкл.                        | режим данных.   |
|  | красный                      | режим конфигурирования.                                       |

## 4.12

### Рекомендации по получению надежных результатов

#### Измерение расстояния



При выполнении измерений с использованием EDM красного лазера, на результаты могут повлиять 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 здание, но при выполнении измерений между ним и EDM проходит транспортное средство, измерение может быть проведено до транспортного средства. Соответственно будет измерено расстояние до автомобиля, а не до здания.

При использовании режима измерений дальнего действия (> 1000 м, > 3300 футов) на отражатель, и объекте проходящем в пределах 30 м от EDM при запуске измерения, измерение расстояния может быть произведено аналогичным образом из-за силы лазерного сигнала.



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

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В соответствии с правилами техники безопасности, а также для соблюдения точностей, использование дальномера в режиме измерений на большие расстояния разрешается на призмы, которые находятся дальше, чем 1000м (3300фт).



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.

### **ATR/Lock**

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 проверяться и юстироваться. Обратитесь "5 Проверка и юстировка" к описанию операции проверок 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.

### **Моторизованное позиционирование**

Неустойчивое положение прибора или его небольшие вибрации в связи с интенсивным движением или строительными работами вблизи тахеометра могут привести к сбою измерения до того, как окончательное местоположение цели будет определено. Убедитесь, что прибор установлен надежно, особенно если производится точное визирование. При индикации недостаточного позиционирования проверьте, не имеется ли отклонения положения прибора и повторите соответствующую команду измерения.

**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 встроенного программного обеспечения:

|                |  |
|----------------|--|
| l, t           | Продольная и поперечная ошибка компенсатора  |
| i              | Ошибка места нуля, связанная с вертикальной осью   |
| c              | Коллимационная ошибка  |
| a              | Погрешность положения оси вращения трубы   |
| ATR            | Погрешность индекса ATR по горизонтали и вертикали (опционально)   |
| Соосная камера | Погрешность соосной камеры, взаимосвязь между главной точкой соосной камеры и перекрестием зрительной трубы на горизонтальную и вертикальную оси - опционально |

При включении в настройках прибора компенсатора и учёта поправок в горизонтальные углы, все измеряемые углы корректируются автоматически. Проверьте, включен ли компенсатор наклона и учёт поправок в горизонтальный угол.

Результаты будут отображаться как ошибки, но использоваться с противоположным знаком в качестве поправок в отношении измерений.

**Просмотр текущих значений инструментальных погрешностей**

Для просмотра текущих значений инструментальных погрешностей, выберите **Главное меню: Пользователь\Поверки и юстир.** Для открытия **Мастер пов. и юстировок.** Затем Выберите пункт **Текущие значения.**

**Механические юстировки**

Механически можно юстировать:

- Круглый уровень инструмента и трегера
- Оптический отвес (опция на трегере)
- Винты Аллена на штативе

**Точные измерения**

Для обеспечения высокой точности полевых измерений необходимо:

- Периодически поверять и юстировать инструмент.
- 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:

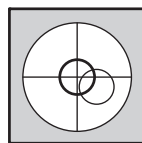
- Перед первым выходом в поле
- Перед выполнением работ особо высокой точности
- После трудной или длительной транспортировки
- После длительного периода полевых работ
- После долгого хранения
- Если окружающая температура и температура, при которой проводилась последняя калибровка, различаются более чем на 20 °С

Погрешности, которые могут юстироваться с помощью электроники

| Инструментальная погрешность         | Влияние на гориз. углы | Влияние на верт. углы | Устраняется измерением при двух кругах | Автоматически компенсируется при должной юстировке |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|--|--|
| с - Коллимационная ошибка            | ✓                      | -                     | ✓                                      | ✓  |
| а - Ошибка вращения зрительной трубы | ✓                      | -                     | ✓                                      | ✓  |
| l - Продольная ошибка компенсатора   | -                      | ✓                     | ✓                                      | ✓  |
| t - Поперечная ошибка компенсатора   | ✓                      | -                     | ✓                                      | ✓  |
| i - Место нуля                       | -                      | ✓                     | ✓                                      | ✓  |
| Коллимационная ошибка АТР            | ✓                      | ✓                     | -                                      | ✓  |
| Коллимационная ошибка соосной камеры | ✓                      | ✓                     | ✓                                      | ✓  |

## 5.2

### Подготовка инструмента



Прежде чем приступать к определению инструментальных ошибок тахеометра, инструмент должен быть отnivelирован с использованием электронного уровня. Трегер, штатив и место установки должны быть очень устойчивыми и не подвергаться вибрациям и другим внешним воздействиям.



Тахеометр нужно защищать от прямых солнечных лучей, во избежание его нагрева. Не рекомендуется производить поверки при сильных колебаниях воздуха и атмосферной турбулентии. Наилучшие условия обычно рано утром или при затянутом облаками небе.



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 не менее 15 минут на всю температурную адаптацию.



Даже после настройки ATR визирные нити могут быть расположены не точно по центру призмы после завершения измерения ATR. Это вполне нормальное явление. Для ускорения измерения 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.

Далее

| ЕСЛИ нужно   | ТОГДА  |
|--|--|
| выполнить комплексную поверку погрешностей прибора | См. раздел "5.3 Комплексная юстировка (l, t, i, c, ATR и телескопическая камера)". |
| выполнить поверку положения оси вращения трубы     | См. раздел "5.4 Юстировка оси вращения зрительной трубы (a)".                      |
| отъюстировать круглый уровень                      | Обратитесь к разделу "5.5 Юстировка круглого уровня прибора и трегера".            |
| выполнить поверку лазерного/оптического отвеса     | Обратитесь к разделу "5.7 Юстировка лазерного центрира".                           |
| выполнить поверку штатива                          | Обратитесь к разделу "5.8 Уход за штативом".                                       |

### 5.3

### Комплексная юстировка (l, t, i, c, ATR и телескопическая камера)

Описание

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

|                            |  |
|----------------------------|--|
| l, t                       | Продольная и поперечная ошибка компенсатора                                |
| i                          | Ошибка места нуля, связанная с вертикальной осью                           |
| c                          | Коллимационная ошибка  |
| ГУ ATR                     | Погрешность ATR для горизонтального угла, опционально                      |
| ВУ ATR                     | Погрешность ATR для вертикального угла, опционально                        |
| ГУ камеры зрительной трубы | Погрешность камеры зрительной трубы для горизонтального угла - опционально |
| Камера зрительной трубы V  | Погрешность камеры зрительной трубы для вертикального угла - опционально   |

Поэтапная процедура комплексной юстировки

В данной таблице описаны основные действия.

1. **Главное меню: Пользователь\Поверки и юстир.**

2. **Мастер пов. и юстировок**

Выберите пункт: **Поверка и калибровка компенсатора, места нуля, погрешности визирования, автоматического поиска и захвата, а также телекамеры.**

---

3. **ДАЛЕЕ**

---

4. **Измерения при круге I**

Если **Юстировка ATR** поверен и имеется ATR, то юстировка будет включать в себя определение ошибок компенсации ГУ и ВУ, для ATR.

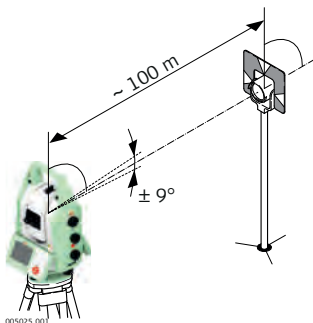
☞ Используйте Leica стандартную призму в качестве цели. Не используйте отражатель 360°.

Если **Калибровка телекамеры** проверен и на нем имеется обзорная камера, то юстировка будет включать в себя определение нулевой точки камеры телескопа.

☞ Используйте Leica стандартную призму в качестве цели. Не используйте отражатель 360°.

---

5.



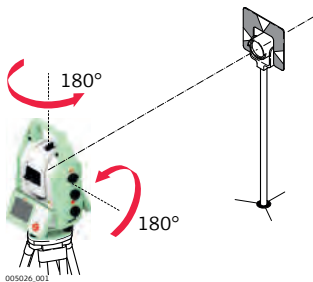
Наведите трубу на отражатель, установленный на расстоянии более 100 метров. Отражатель должен быть расположен в пределах  $\pm 9^\circ / \pm 10^\circ$  от горизонтальной плоскости.

Выполнение поверки можно начать при любом круге.

---

6. Нажмите **ВСЕ**, для выполнения измерения и перехода на следующий экран.

Если установлен флажок **Калибровка телекамеры**, то точно наведите камеру на тот же отражатель, используя видоискатель и цифровое перекрестие на экране. Нажмите **ВСЕ**, для выполнения измерения и перехода на следующий экран.



☞ При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.

---

7. **Измерения при круге II**



Нажмите **ВСЕ**, для выполнения измерения той же цели при другом круге.

Если установлен флажок **Калибровка телекамеры**, то точно наведите камеру на тот же отражатель, используя видеоискатель и цифровое перекрестие на экране. **ВСЕ** выполнит измерения до цели и рассчитает погрешности прибора.



Если одна или несколько ошибок окажутся больше заданных допусков, то процедуру придется повторить. При этом все результаты последнего измерения будут игнорироваться и не будут применяться при вычислении средних значений.

8. Точность юстировки

**Кол-во измерений:** Показывает количество выполненных приемов измерений. Один прием состоит из измерения в круге I и круге II.

**$\sigma$  Комп(прд):** и похожие линии отображают среднеквадратические отклонения от определенных ошибок. Вычисление среднеквадратических отклонений начинается с момента завершения второго приема измерений.



Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.

9. Нажмите **ДАЛЕЕ**, для продолжения процедуры поверки и юстировки.

10. Выберите **Добавить еще один виток калибровки**, если нужно выполнить большее количество измерений. **ДАЛЕЕ** и продолжайте с шага 4.

ИЛИ

Выберите **Завершить калибровку и сохранить результаты**. для окончания процесса калибровки. Нажмите **ДАЛЕЕ**, для просмотра результатов юстировки .

11. Выберите **ЗАВЕР** для того, чтобы принять результаты. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы.

ИЛИ

Выберите **ПОВТ**, для отмены всех измерений и повтора процесса калибровки.

ИЛИ

Нажмите **НАЗД**, для возврата к предыдущему экрану.

Далее

| Если результаты измерений должны быть | Тогда   |
|---------------------------------------|---|
| сохранены                             | Если статус установлен на "Да", то <b>ДАЛЕЕ</b> переписет старые значения ошибок на новые.  |
| определены заново                     | <b>ПОВТ</b> отклоняет все вновь определенные значения и повторяет заново всю процедуру. Обратитесь к главе "Поэтапная процедура комплексной юстировки". |

## 5.4

## Юстировка оси вращения зрительной трубы (а)

### Описание

Эта поверка позволяет определить величину рассмотренной ниже инструментальной погрешности:

| Инструментальная погрешность | Описание |
|------------------------------|----------|
|------------------------------|----------|

а

Ошибка оси вращения зрительной трубы

### Поэтапная поверка положения оси вращения трубы

В данной таблице описаны основные действия данной процедуры.



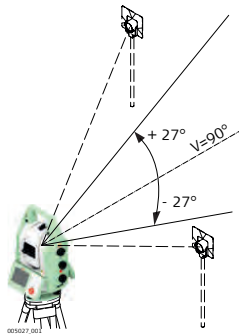
Перед выполнением данной поверки необходимо определить значение коллимационной ошибки (с).

1. **Главное меню: Пользователь\Поверки и юстир.**

2. **Мастер пов. и юстировок**

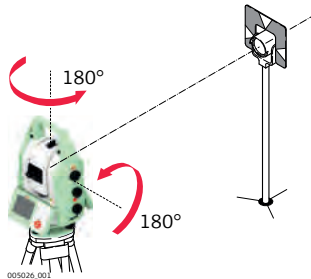
Выберите пункт: **Ось вращения трубы (а)**

3. **Измерения при круге I**



Выполните точное наведение на отражатель, установленный на расстоянии порядка 100 метров. Линия визирования должна иметь наклон не менее  $27^\circ$  относительно горизонтальной плоскости. Работу можно начать при любом круге.

4. Нажмите **ВСЕ** для того, чтобы выполнить измерение и продолжить на следующем экране.



При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.

5. **Измерения при круге II**

Нажмите **ВСЕ**, для измерения на ту же цель при другом круге и вычисления ошибки оси вращения.



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.

**$\sigma a$ :** отображает среднеквадратическое отклонение определенной ошибки оси вращения. Эти величины вычисляются, начиная со второго приема измерений.



Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.

7. Нажмите **ДАЛЕЕ**, для продолжения процедуры поверки и юстировки.

8. Выберите **Добавить еще один виток калибровки**, если должно быть выполнено большее количество измерений. **ДАЛЕЕ** и продолжайте с шага 3.

ИЛИ

Выберите **Завершить калибровку и сохранить результаты.**, для окончания процесса калибровки. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы. Нажмите **ДАЛЕЕ**, для отображения результатов юстировки. .

9. Выберите **ЗАВЕР** для того, чтобы принять результаты. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы.

ИЛИ

Выберите **ПОВТ**, для отмены всех измерений и повтора процесса калибровки.

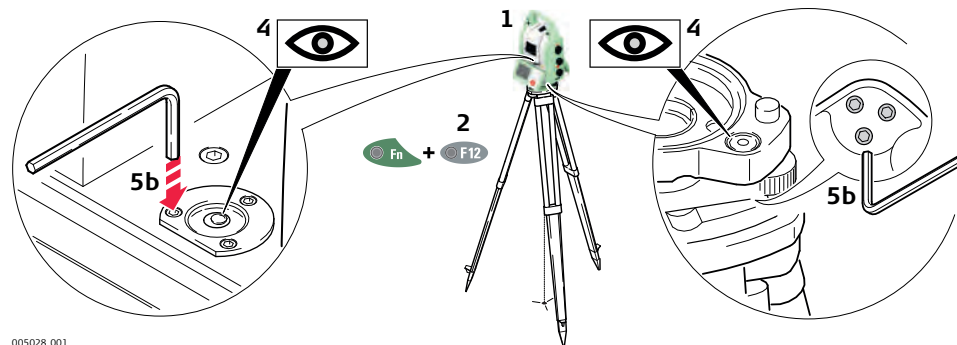
Далее

| ЕСЛИ результаты нужно | ТОГДА  |
|-----------------------|--|
| сохранить             | Клавиша <b>ДАЛЕЕ</b> перезаписывает старое значение погрешности оси наклона новым.   |
| определить заново     | Кнопка <b>ПОВТ</b> отклоняет новую определенную погрешность оси наклона и повторяет всю процедуру. См. раздел "Юстировка оси вращения зрительной трубы (a)". |

## 5.5

### Юстировка круглого уровня прибора и трегера

Юстировка круглого уровня, пошаговые инструкции



1. Закрепите инструмент в трегере и установите их на штативе.

2. При помощи подъемных винтов трегера отгоризонтируйте прибор по электронному уровню.

3. Выберите **Инстр.\TPS settings\Уровень и компенс.**, для перехода на экран **Уровень и компенсатор**.
- 
4. Проверьте положение пузырьков 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 шестигранный ключ для расположения пузырька по центру посредством регулирования юстировочных винтов. 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 шестигранный ключ для расположения пузырька по центру посредством регулирования юстировочных винтов.



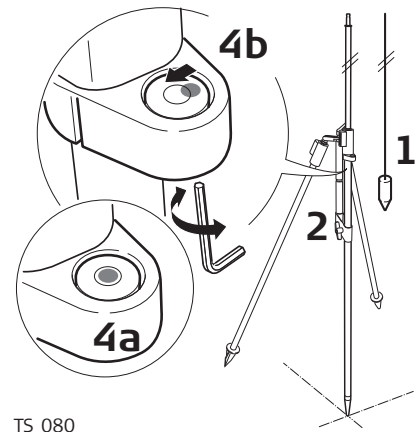
По завершении юстировки все юстировочные винты должны быть примерно одинаково затянуты, и не один из них не должен иметь свободных ход.

## 5.6

### Юстировка круглого уровня, пошаговая инструкция

### Юстировка круглого уровня вешки отражателя

1. Установите отвес.
2. Используйте бипод, чтобы выровнять веху с призмой параллельно отвесу.
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; ни один из них не должен иметь свободный ход.

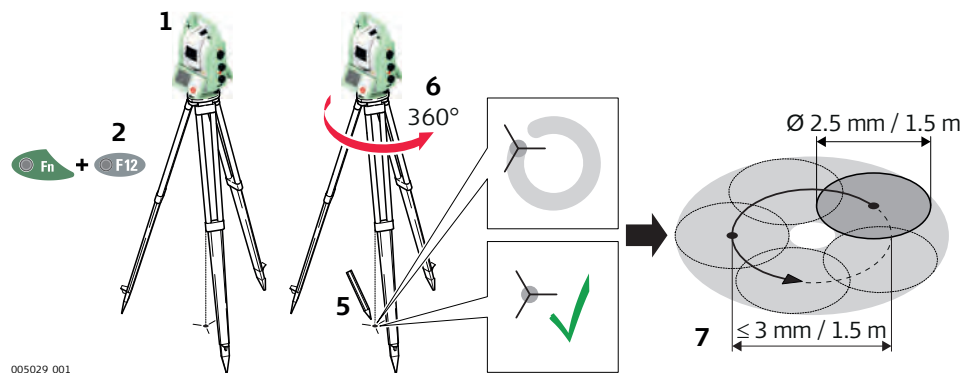
## 5.7



### Юстировка лазерного центрира

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

## Проверка лазерного центра, пошаговые инструкции



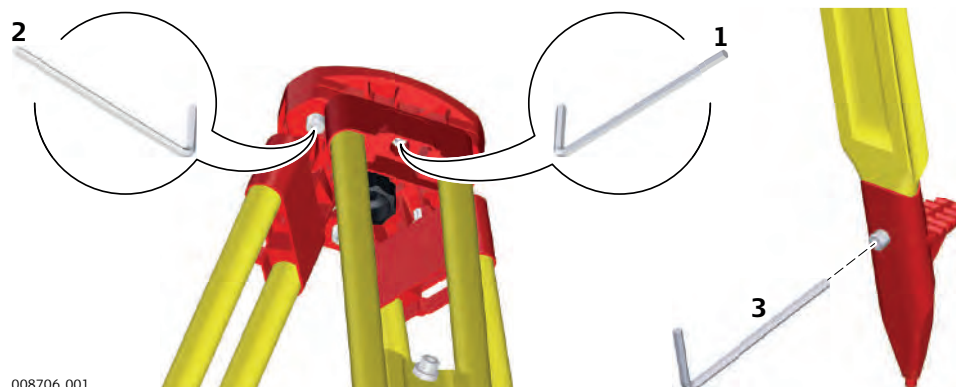
В данной таблице описаны основные действия данной юстировки.

1. Закрепите инструмент в трегере и установите их на штативе.
2. При помощи подъемных винтов трегера отгоризонтируйте прибор по электронному уровню.
3. Выберите **Инстр.\TPS settings\Уровень и компенс.**, для перехода на экран **Уровень и компенсатор**.
4. Лазерный центр включается при открытии экрана **Уровень и компенсатор**. Отрегулируйте интенсивность лазерного центра. Проверка лазерного центра должна проводиться на яркой гладкой и горизонтально размещенной поверхности, например, листе белой бумаги.
5. Отметьте точку, на которую указывает пятно центра.
6. Медленно поворачивайте инструмент на 360°, следя за положением лазерного пятна.
- ☞ Максимально допустимый диаметр окружности, описываемой пятном отвеса, не должен превышать 3 мм при высоте инструмента порядка 1.5 м.
7. Если центр лазерного пятна описывает значительные окружности или перемещается более, чем на 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 проверка, диаметр пятна может различаться. При 1,5 м диаметр составит примерно 2,5 мм.

## 5.8

### Уход за штативом

#### Уход за штативом, пошаговые инструкции



В данной таблице описаны основные действия по работе со штативом.



Контакты между металлическими и деревянными частями штатива всегда должны плотно прилегать.

---

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

|  |  |
|--|--|
| <b>Транспортировка в ходе полевых работ</b>      | <p>При переноске инструмента в ходе полевых работ обязательно убедитесь в том, что он переносится:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• в оригинальном контейнере,</li><li>• либо на штативе в вертикальном положении.</li></ul>  |
| <b>Транспортировка в автомобиле</b>              | <p>При перевозке в автомобиле кейс с оборудованием должен быть надежно зафиксирован во избежание воздействия ударов и вибрации. Всегда перевозите продукт в специальном контейнере и надежно закрепляйте его. С изделиями, для которых контейнер недоступен, необходимо использовать оригинальную или аналогичную упаковку.</p>  |
| <b>Транспортировка</b>                           | <p>При транспортировке по железной дороге, авиатранспортом, по морю, всегда используйте оригинальную упаковку Leica Geosystems, контейнер и коробку для защиты приборов от ударов и вибраций.</p>  |
| <b>Транспортировка и перевозка аккумуляторов</b> | <p>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.</p>  |
| <b>Юстировки в поле</b>                          | <p>Если изделие подвергается воздействию значительных механических усилий, например в связи с частыми перевозками или грубым обращением, либо в течение длительного времени находится на хранении, это может привести к отклонениям в его работе и снижению точности измерений. Перед использованием изделия необходимо периодически проводить контрольные измерения и юстировки, описанные в руководстве по эксплуатации.</p> |

### 6.2 Условия хранения

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Прибор</b>                    | <p>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".</p>   |
| <b>Литий-ионные аккумуляторы</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Обратитесь к разделу "7 Технические характеристики" за подробными сведениями о температурных режимах хранения аккумуляторов.</li><li>• Перед длительным хранением рекомендуется извлечь аккумулятор из прибора или зарядного устройства.</li><li>• Обязательно заряжайте аккумуляторы после длительного хранения.</li><li>• Берегите аккумуляторы от влажности и сырости. Влажные аккумуляторы необходимо тщательно протереть перед хранением или эксплуатацией.</li><li>• Во избежание саморазряда аккумуляторы рекомендуется хранить в сухом месте при температуре от 0 °C до +30 °C .</li><li>• При соблюдении этих условий аккумуляторы с уровнем заряда от 40% до 50%, могут храниться сроком до года. По истечении этого срока аккумуляторы следует полностью перезарядить.</li></ul> |

## 6.3

### Просушка 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.
- 

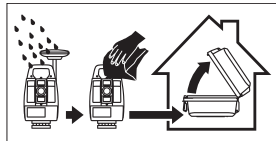
#### Запотевание призм

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

Сушить прибор, его транспортировочный контейнер, пенопластовые вкладыши и аксессуары рекомендуется при температуре не выше 40 °C (104 °F) с обязательной последующей очисткой. Снимите крышку с батарейного отсека и высушите его. Не упаковывайте прибор, пока все не будет полностью просушено. При работе в поле не оставляйте транспортировочный контейнер открытым.



#### Кабели и штекеры

Содержите кабели и штекеры в сухом и чистом состоянии. Проверьте отсутствие пыли и грязи на штекерах соединительных кабелей.

---

## 6.4

### Техническое обслуживание

---



Проверка изделия должна производиться в авторизованной мастерской Leica Geosystems. Leica Geosystems рекомендует производить проверку изделия каждые 12 месяцев.

Поскольку приборы MS50/TS50/TM50 оснащены встроенной системой контроля, предназначенной для достижения максимального КПД двигателя и длительных циклов технического обслуживания, Leica Geosystems рекомендует проводить проверку изделия при появлении соответствующей строки пользовательского интерфейса.

---



## 7 Технические характеристики

### 7.1 Измерение углов

| Точность | Тип          | Средн. откл. по горизонтالي, по вертикали согласно ISO 17123-3 |         | Цена деления |         |
|----------|--------------|--|---------|--------------|---------|
|          |              | ["]  | [мград] | ["]          | [мград] |
|          | TM50 R1000/  | 0,5  | 0,15    | 0,1          | 0,01    |
|          | TM50 I R1000 | 1  | 0,30    | 0,1          | 0,01    |
|          | TS50 I R1000 | 0,5  | 0,15    | 0,1          | 0,01    |
|          | MS50 R2000   | 1  | 0,30    | 0,1          | 0,01    |

#### Характеристики

Абсолютные - непрерывные - при двух кругах

### 7.2 Измерение расстояний на отражатели

#### Диапазон

Для TS50/TM50 - R1000:

| Отражатель                              | В условиях А |       | В условиях В |       | В условиях С |       |
|---|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
|   | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] |
| Стандартная призма (GPR1, GPH1P)        | 1800         | 6000  | 3000         | 10000 | 3500         | 12000 |
| Призма 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  |
| Отражающая плёнка (GZM31)<br>60 x 60 мм | 150          | 500   | 250          | 800   | 250          | 800   |
| Призма для ДСМ (MPR122)                 | 800          | 2600  | 1500         | 5000  | 2000         | 7000  |


☞ Предназначено только для управления строительными машинами!

Минимальное измеряемое расстояние: 1,5 м

Для MS50 - R2000:

| Отражатель                       | В условиях А |       | В условиях В |       | В условиях С |            |
|----------------------------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|------------|
|                                  | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] | [м]          | [фут]      |
| Стандартная призма (GPR1, GPH1P) | 2200         | 7300  | 7500         | 24600 | >1000<br>0   | >3280<br>0 |
| Призма 360° (GRZ4, GRZ122)       | 1200         | 3900  | 2250         | 7500  | 3000         | 10500      |

| Отражатель                                 | В условиях А |       | В условиях В |       | В условиях С |       |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
|  | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] |
| мини-призма 360°<br>(GRZ101)               | 670          | 2250  | 1200         | 3900  | 1500         | 4950  |
| Мини-призма<br>(GMP101)                    | 1200         | 3900  | 1800         | 6000  | 3000         | 10500 |
| Отражающая плёнка<br>(GZM31)<br>60 x 60 мм | 220          | 750   | 375          | 1200  | 370          | 1200  |
| Призма для ДСМ<br>(MPR122)                 | 1200         | 3900  | 2250         | 7500  | 3000         | 10500 |

 Предназначено только для управления строительными машинами!

Минимальное измеряемое расстояние: 1,5 м

### Атмосферные условия

| Диапазон     | Описание   |
|--------------|--|
| В условиях А | Плотная дымка, видимость до 5 км; либо сильная освещенность и значительные колебания воздуха |
| В условиях В | Легкая дымка, видимость порядка 20 км; либо средняя освещенность, слабые колебания воздуха   |
| В условиях С | 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 стандартный отражатель.

Для TS50/TM50 - R1000:

| Режим работы EDM              | Средн. откл. ISO 17123-4, стандартная призма | Средн. откл. по ISO 17123-4, отр. плёнка** | Среднее время измерения [с] |
|-------------------------------|--|--|-----------------------------|
| Точный                        | 0,6 мм + 1 ppm*                              | 1 мм + 1 ppm                               | 7                           |
| Стандартный                   | 1 мм + 1 ppm                                 | 1 мм + 1 ppm                               | 2,4                         |
| Быстрый                       | 2 мм + 1 ppm                                 | 3 мм + 1 ppm                               | 2,0                         |
| Непрерывный                   | 3 мм + 1 ppm                                 | 3 мм + 1 ppm                               | < 0,15                      |
| Определение среднего значения | 1 мм + 1 ppm                                 | 1 мм + 1 ppm                               | -                           |
| Длительный+                   | 3 мм + 1 ppm                                 | 3 мм + 1 ppm                               | < 0,15                      |

Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности.

\* Атмосферные условия типа С, диапазон до 1000 м, отражатель GPH1P

\*\* Отражатель визирован по прибору

Для MS50 - R2000:

| режим измерений EDM           | Средн. откл. ISO 17123-4, стандартная призма | Средн. откл. по ISO 17123-4, отр. плёнка* | Среднее время измерения [с] |
|-------------------------------|--|---|-----------------------------|
| Стандартный                   | 1 мм + 1,5 ppm                               | 1 мм + 1,5 ppm                            | 1,5                         |
| Быстрый                       | 2 мм + 1,5 ppm                               | 3 мм + 1,5 ppm                            | 1,0                         |
| Непрерывный                   | 2 мм + 1,5 ppm                               | 3 мм + 1,5 ppm                            | >0,05**                     |
| Определение среднего значения | 1 мм + 1,5 ppm                               | 1 мм + 1,5 ppm                            | -                           |
| Длительный+                   | 2 мм + 1,5 ppm                               | 3 мм + 1,5 ppm                            | >0,05**                     |

Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности.

\* Отражатель визирован по прибору

\*\* Использование приложения «Авто-точка» увеличивает время измерения

## Характеристики

| Тип                   | Описание  |
|-----------------------|---|
| Тип                   | Соосная, красный лазер видимого диапазона   |
| Длина несущей волны   | 658 нм  |
| Измерительная система | R1000: Системный анализатор на основе 100—150 МГц<br>R2000: Преобразователь формы сигнала |

## 7.3

### Измерение расстояний без отражателей

#### Диапазон

#### R1000

| Полутоновый эталон Kodak            | В условиях D |       | В условиях E |       | В условиях F |       |
|-------------------------------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
|                                     | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] |
| Белая сторона, отр.способность 90 % | 800          | 2630  | 1000         | 3280  | >1000        | >3280 |
| Серая сторона, отр.способность 18%  | 400          | 1320  | 500          | 1640  | >500         | >1640 |

#### R2000

| Полутоновый эталон Kodak            | В условиях D |       | В условиях E |       | В условиях F |       |
|-------------------------------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
|                                     | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] |
| Белая сторона, отр.способность 90 % | 1500         | 4920  | 2000         | 6560  | >2000        | >6560 |

| Полутонный эталон Kodak             | В условиях D |       | В условиях E |       | В условиях F |       |
|-------------------------------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
|                                     | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] | [м]          | [фут] |
| Серая сторона, отр. способность 18% | 750          | 2460  | 1000         | 3280  | >1000        | >3280 |

Диапазон измерений:

R1000: 1,5—1200 м

R2000: 1,5 м - 2400 м

Измерение расстояний до 1,5 м невозможно.

#### Атмосферные условия

| Диапазон     | Описание   |
|--------------|--|
| В условиях D | Ярко освещенные объекты, сильные колебания воздуха |
| В условиях E | Затененный объект                                  |
| В условиях F | В подземных условиях, ночью и в сумерки            |

#### Точность

Для TS50/TM50 - R1000:

| Стандартные измерения | Средн. откл. по ISO 17123-4 | Среднее время измерения [с] | Максимальное время измерения [с] |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0 м - 500 м           | 2 мм + 2 ppm                | 3                           | 12                               |
| >500 м                | 4 мм + 2 ppm                | 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. Разрешение дисплея - 0,1 мм.

Для MS50 - R2000:

| Стандартные измерения | Средн. откл. по ISO 17123-4 | Среднее время измерения [с] | Максимальное время измерения [с] |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0 м - 500 м           | 2 мм + 2 ppm                | 1,5                         | 12                               |
| >500 м                | 4 мм + 2 ppm                | 4                           | 12                               |

Объекты в тени, при пасмурной погоде. Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности. Разрешение дисплея - 0,1 мм.

\* Автоматическое использование точки увеличивает время измерения

#### Характеристики

| Тип                   | Описание  |
|-----------------------|---|
| Тип                   | Соосная, красный лазер видимого диапазона   |
| Длина несущей волны   | 658 нм  |
| Измерительная система | R1000: Системный анализатор на основе 100—150 МГц<br>R2000: Преобразователь формы сигнала |

**Размеры лазерного пятна**

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

**7.4****Измерение расстояний — большие расстояния (режим LO)****Возможности**

Возможно только для TS50/TM50.

**Диапазон**

| Отражатель                       | В условиях А         |       | В условиях В |       | В условиях С |        |
|----------------------------------|----------------------|-------|--------------|-------|--------------|--------|
|                                  | [м]                  | [фут] | [м]          | [фут] | [м]          | [фут]  |
| Стандартная призма (GPR1, GPH1P) | 2200                 | 7300  | 7500         | 24600 | >10000       | >32800 |
| Диапазон измерений:              | от 1000 м до 12000 м |       |              |       |              |        |
| Значения на дисплее:             | До 12000 м           |       |              |       |              |        |

**Атмосферные условия**

| Диапазон     | Описание   |
|--------------|--|
| В условиях А | Плотная дымка, видимость до 5 км; либо сильная освещенность и значительные колебания воздуха |
| В условиях В | Легкая дымка, видимость порядка 20 км; либо средняя освещенность, слабые колебания воздуха   |
| В условиях С | Пасмурная погода, отсутствие дымки, видимость до 40 км; отсутствие колебаний воздуха         |

**Точность**

| Стандартное измерение | Среднеквадратическое отклонение по ISO 17123-4 | Среднее время измерения [с] | Максимальное время измерения [с] |
|-----------------------|--|-----------------------------|----------------------------------|
| Большие дальности     | 3 мм + 1 ppm                                   | 2,5                         | 12                               |



Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности. Разрешение дисплея - 0,1 мм.

**Характеристики**

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

Диапазон для режимов ATR и LOCK


Для MS50/TS50:

| Отражатель   | Дальности в режиме ATR |       | Дальности в режиме Lock |       |
|--|------------------------|-------|-------------------------|-------|
|  | [м]                    | [фут] | [м]                     | [фут] |
| Стандартная призма (GPR1)  | 1000                   | 3300  | 800                     | 2600  |
| Призма 360° (GRZ4, GRZ122)   | 800                    | 2600  | 600                     | 2000  |
| мини-призма 360° (GRZ101)  | 350                    | 1150  | 200                     | 660   |
| Мини-призма (GMP101)   | 500                    | 1600  | 400                     | 1300  |
| Отражающая плёнка (GZM31)<br>60 x 60 мм  | 45                     | 150   | Непригодно              |       |
| Призма для ДСМ (MPR122)  | 600                    | 2000  | 500                     | 1600  |
|  Предназначено только для управления строительными машинами!                          |                        |       |                         |       |
|  Максимальная дальность может ограничиваться плохой видимостью и погодными условиями. |                        |       |                         |       |


Минимальное измеряемое расстояние: Отражатель 360° ATR: 1,5 м

Минимальное измеряемое расстояние: Отражатель 360° ЗАХВАТ: 5 м

Для TM50:

| Отражатель  | Текущий режим ATR диапазона* |       |
|---|------------------------------|-------|
|   | [м]                          | [фут] |
| Стандартная призма (GPR1)   | 3000                         | 9900  |
| Призма 360° (GRZ4, GRZ122)  | 1500                         | 5000  |
| мини-призма 360° (GRZ101)   | 700                          | 2310  |
| Мини-призма (GMP101)  | 1000                         | 3300  |
| Отражающая плёнка (GZM31) 60 мм x 60 мм   | 45                           | 150   |
| Призма для ДСМ (MPR122)   | 1200                         | 3960  |
|  Предназначено только для управления строительными машинами! |                              |       |

| Отражатель | Текущий режим ATR диапазона* |       |
|------------|------------------------------|-------|
|            | [м]                          | [фут] |

 Максимальная дальность может ограничиваться плохой видимостью и погодными условиями.

\* Атмосферные условия: тип С, отражатель визирован по прибору  
 Минимальное измеряемое расстояние: Отражатель 1,5 м  
 360° ATR:

### Точность ATR с призмой GPR1

Точность ATR, ГУ, ВУ

(средн. откл. ISO 17123-3, атмосферные условия тип С):

| Тип                | Значение          |
|--------------------|-------------------|
| TS50/TM50, 0,5"    | 0,5 " (0,15 мгон) |
| MS50/TS50/TM50, 1" | 1 " (0,3 мгон)    |

### Точность системы

На точность определения системой местоположения призмы могут влиять несколько факторов:

- внутренняя точность ATR;
- угловая точность прибора;
- тип и точность центрирования призмы;
- выбранная программа измерения EDM;
- внешние условия измерений.

Поэтому общая точность наводки на определенную точку расположения может быть ниже, чем определенная угловая точность и точность ATR.

В нижеследующих абзацах приведен краткий обзор этих факторов и возможная степень их влияния.


#### Угловая точность

Точность угловых измерений зависит от типа прибора. Угловая точность тахеометров, как правило, находится в диапазоне от 0,5" до 5".

Результирующая ошибка зависит от расстояния, на котором проводится измерение.

| Угловая точность | Возможное отклонение* на расстоянии 100 м |
|------------------|---|
| 1"               | ~0,5 мм                                   |
| 3"               | ~1,5 мм                                   |

\* Перпендикулярно визирной линии

 Информацию об угловой точности см. в листе данных соответствующей модели прибора.

#### Точность EDM

Точность измерения расстояний состоит из двух компонентов: фиксированного значения и значения, зависящего от расстояния (значения ppm).

Пример: Единичные измерения: 1 мм + 1,5 ppm

Значения точности EDM для измерений с использованием призмы и измерений без использования отражателей могут различаться. В дополнение

к этому, значения точности могут различаться в зависимости от используемых технологий.



Информацию о точности измерений EDM см. в соответствующем листе данных.

### Точность ATR

Значения точности автоматического наведения на цель, как и значения ATR, в целом, идентичны значениям, указанным для угловой точности. Поэтому такие значения точности также являются параметрами, зависящими от расстояния.

На функцию автоматического наведения на цель могут оказывать значительное влияние такие внешние факторы как марево, дождь (поверхность призмы покрыта каплями дождя), туман, пыль, сильный фоновый свет, загрязненные цели, соосность целей и т. д. Кроме того, на эту характеристику ATR влияет выбранный режим EDM. При благоприятных условиях окружающей среды и использовании чистой надлежащим образом выровненной цели точность автоматического наведения на цель равна точности ручного наведения на цель (при условии действительных калибровочных значений).

### тип и точность центрирования призмы;

Точность центрирования призмы в основном зависит от типа используемой призмы, например:

| Тип призмы   |                                     | Точность центрирования |
|--------------|-------------------------------------|------------------------|
| Leica GPR1   | Круговая призма                     | 1,0 мм                 |
| Leica GPH1P  | Круговая призма повышенной точности | 0,3 мм                 |
| Leica GRZ122 | Призма 360°                         | 2,0 мм                 |
| Leica GRZ4   | Призма 360°                         | 5,0 мм                 |



Информацию о различных значениях точности центрирования см. в официальном отчете «Отражатели Leica для геодезических съемок».

### Дополнительные факторы, оказывающие влияние

При определении координат на точность результатов измерения также могут влиять следующие факторы:

- Условия окружающей среды: температура, давление воздуха и влажность
- Типовые инструментальные погрешности, такие как горизонтальная коллимационная погрешность или погрешность индекса.
- Надлежащее функционирование лазерного или оптического отвеса
- Правильность горизонтального выравнивания
- Настройка цели
- Качество дополнительного оборудования, такого как трегер или штатив.

**Максимальная скорость в режиме захвата**

| Тип                                  | Значение                         |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Максимальная тангенциальная скорость | 9 м/с при 20 м; 45 м/с при 100 м |
| Максимальная радиальная скорость с   | 5 м/с                            |

**Режим измерений: Трекинг**



| Поиск | Тип                                  | Значение   |
|-------|--------------------------------------|--|
|       | Среднее время поиска в поле зрения   | 1,5 сек  |
|       | Поле зрения                          | Для MS50/TS50: 1°25'/1,55 гон<br>Для TM50: 0°28'/0,52 град |
|       | Возможность настройки поисковых окон | Да   |

| Характеристики | Модель  | Описание                       |
|----------------|---------|--------------------------------|
|                | Принцип | Цифровая обработка изображений |
|                | Модель  | Инфракрасный лазер             |

## 7.6 Сканирование

**Возможности** Возможно для MS50R2000 и в CS при подключении к MS50R2000.

### Диапазон

Следующие диапазоны относятся к оптимальным условиям измерения (объект в тени, пасмурная погода, статический объект).

| Режим   | Полутонный эталон Kodak (альbedo 90%) | Дальность, не более |       |
|---------|---------------------------------------|---------------------|-------|
|         |                                       | [м]                 | [фут] |
| 1000 Гц | Белая сторона, альbedo 90%            | 300                 | 980   |
| 250 Гц  |                                       | 400                 | 1310  |
| 62 Гц   |                                       | 500                 | 1640  |
| >1 Гц   |                                       | 1000                | 3280  |

Минимальное измеряемое расстояние: 1,5 м

### Точность

Отклонение по шуму\* (1 сигма; полутонный эталон Kodak (альbedo 90%)):

| Расстояние | 1000 Гц | 250 Гц | 62 Гц  | 1 Гц   |
|------------|---------|--------|--------|--------|
| 10 м       | 0,6 мм  | 0,5 мм | 0,4 мм | 0,4 мм |
| 25 м       | 0,8 мм  | 0,6 мм | 0,5 мм | 0,5 мм |
| 50 м       | 1,0 мм  | 0,8 мм | 0,6 мм | 0,6 мм |
| 100 м      | 2,0 мм  | 1,0 мм | 0,8 мм | 0,8 мм |
| 200 м      | 6,0 мм  | 3,0 мм | 2,0 мм | 1,8 мм |

Объекты в тени, при пасмурной погоде. Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры отклонений по шуму и точности.

- \* Отклонение по шуму характеризует стандартное ухудшение остаточных ошибок точек сканирования относительно смоделированной поверхности:
- Поверхность целевой плоскости
  - Перпендикулярная ориентация целевой плоскости к направлению измерения
  - Смоделированная поверхность лучше всего соответствует облаку точек

Точность абсолютного положения смоделированной поверхности похожа на единичное измерение RL:

| Стандартные измерения | Средн. отклонение по ISO 17123-4 |
|-----------------------|----------------------------------|
| 0 м - 500 м           | 2 мм + 2 ppm                     |
| >500 м                | 4 мм + 2 ppm                     |

## 7.7

### PowerSearch (PS) (быстрый поиск)

#### Диапазон

| Отражатель                 | Диапазон         |       |
|----------------------------|------------------|-------|
|                            | [м]              | [фут] |
| Стандартная призма (GPR1)  | 300              | 1000  |
| Призма 360° (GRZ4, GRZ122) | 300*             | 1000* |
| Мини-призма 360° (GRZ101)  | Не рекомендуется |       |
| Мини-призма (GMP101)       | 100              | 330   |

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

| Тип                                  | Значение                |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Среднее время поиска                 | 5 - 10 с                |
| Скорость вращения                    | до 100 гон/с            |
| Область поиска по умолчанию          | ГУ: 400 гон, ВУ: 40 гон |
| Возможность настройки поисковых окон | Да                      |

#### Характеристики

| Тип     | Описание                   |
|---------|----------------------------|
| Принцип | Цифровая обработка сигнала |
| Тип     | Инфракрасный лазер         |

## 7.8

### LOC8 Устройство для защиты от кражи и определения текущего местоположения (приобретается дополнительно)

|                        |                                 |   |  |
|------------------------|---------------------------------|---|--|
| Внутренний аккумулятор | <b>Аккумулятор</b>              | <b>Напряжение</b>   | <b>Емкость</b>   |
|                        | Литий-ионный                    | 800 мАч<br>Подзаряжается от аккумулятора тахеометра, при включенном инструменте | До 3 дней<br>В зависимости от режима работы и условий в сотовой сети |
| Период отслеживания    | Частота обновления до 1 минуты  |   |  |
| Интерфейсы             | Wi-Fi: 802.11 b/g/n             |   |  |
| Условия эксплуатации   | <b>Температура</b>              |   |  |
|                        | <b>Рабочая температура [°C]</b> | <b>Температура хранения [°C]</b>  |  |
|                        | от -20 до +60                   | от -20 до +60   |  |

## 7.9

### Камера обзора

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| Обзорная камера | <b>Тип</b>                                  | <b>Значение</b>   |
|                 | Матрица:                                    | Датчик CMOS 5 Мпиксел   |
|                 | Фокусное расстояние:                        | 21мм  |
|                 | Поле зрения                                 | 15,5° x 11,7° (19,4° по диагонали)  |
|                 | Частота кадров:                             | ≤20 кадров в секунду  |
|                 | Фокусировка:                                | от 2 м (6,6 футов) до бесконечности при уровне масштабирования 1 x<br>от 7,5 м (24,6 футов) до бесконечности при уровне масштабирования 4 x |
|                 | Формат изображений:                         | JPEG, до 5 Мпиксел (2560 x 1920)  |
|                 | Масштабирование:                            | 4 режима (1x, 2x, 4x, 8x)   |
|                 | Баланс белого                               | настраивается пользователем и автоматически   |
| Яркость         | настраивается пользователем и автоматически |   |

## 7.10

### Телескопическая камера

|                |  |                       |
|----------------|--|-----------------------|
| Соосная камера | <b>Тип</b>   | <b>Значение</b>       |
|                | Матрица:   | Датчик CMOS 5 Мпиксел |
|                | Фокусное расстояние:   | На ∞ 231 мм           |
|                | Поле зрения  | 1,5° по диагонали     |
|                | Частота кадров:  | ≤20 кадров в секунду  |
| Фокусировка:   | Фокус с сервоприводом: Ручная фокусировка с электромотором, для всех типов прибора |                       |

| Тип                  | Значение   |
|----------------------|--|
|                      | Автофокус: Автоматическая фокусировка, для приборов с возможностью воспроизведения изображений |
| Время фокусировки:   | Обычно 2 с   |
| Диапазон фокусировки | от 1,7 м до бесконечности  |
| Формат изображений:  | JPEG, до 5 Мпиксел (2560 x 1920)   |
| Увеличение, цифровое | 4 режима (1x, 2x, 4x, 8x)  |
| Баланс белого        | настраивается пользователем и автоматически  |
| Яркость              | настраивается пользователем и автоматически  |

## 7.11

### SmartStation

#### 7.11.1

#### Точность SmartStation



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.

Время зависит от различных внешних условий, таких как количество спутников, геометрический фактор, ионосферные поправки, многопутность и т.д. GPS и ГЛОНАСС (GLONASS) может улучшить качество и скорость позиционирования до 30 % по сравнению с использованием только GPS. Использование Galileo и GPS L5 также увеличит производительность, точность и качество наблюдений.

#### Точность

| Тип            | Точность позиционирования |
|----------------|---------------------------|
| По горизонтали | 10 мм + 1 ppm             |
| По вертикали   | 20 мм + 1 ppm             |

При работе в сетях опорных станций точность позиционирования соответствует точности, гарантируемой в таких сетях.

#### Инициализация

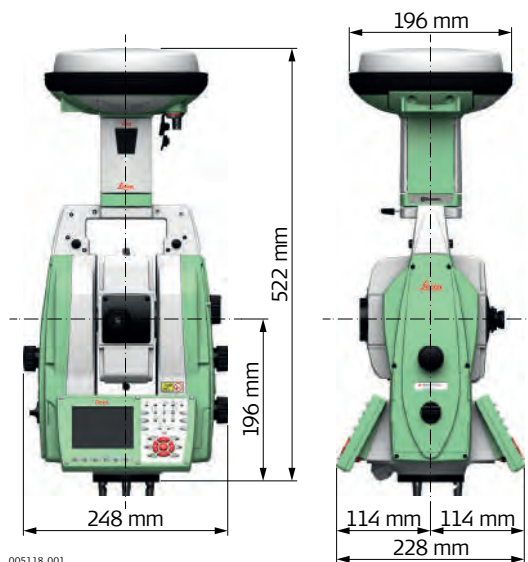
| Тип                                | Описание   |
|------------------------------------|--|
| Метод                              | В режиме реального времени (RTK)                               |
| Вероятность успешной инициализации | Более 99,99 %  |
| Время инициализации                | Обычно 8 с, с 5 или более спутниками на L1 и L2                |
| Диапазон                           | До 50 км, при условии наличия надежного канала передачи данных |

#### Форматы данных RTK

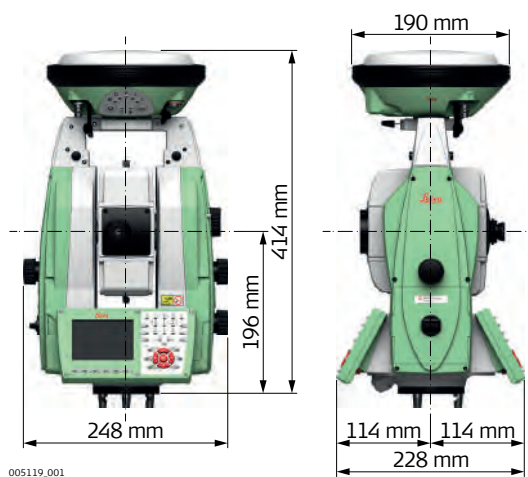
Форматы принимаемых данных:

Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM

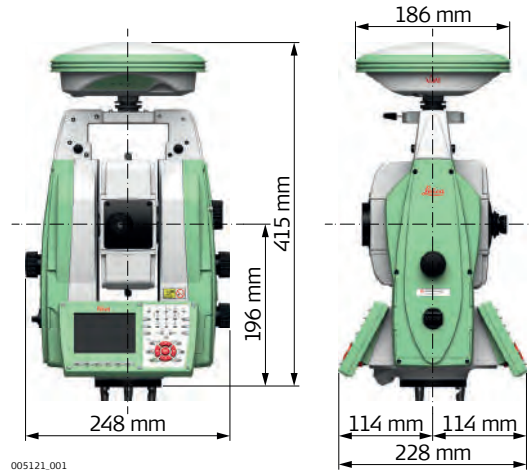
## Размеры SmartStation C GS15



## C GS14

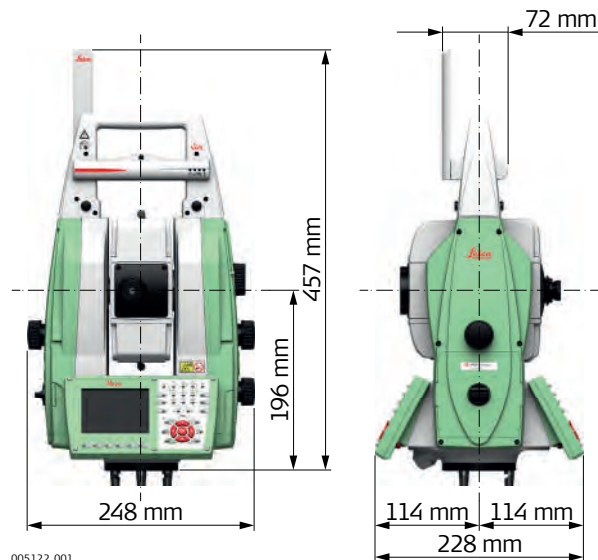


### C GS08plus



005121.001

### с RH16/RH17



005122.001

### 7.11.3

### Технические характеристики smart-антенны

#### Описание и использование

SmartAntenna выбирается в зависимости от цели применения. В таблице ниже даны описания и предполагаемые цели использования SmartAntenna.

| Тип       | Описание  | Использование                                 |
|-----------|---|---|
| GS14/GS15 | GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou SmartTrack антенна с встроенной плоскостью относимости. | С полевым контроллером CS или MS50/TS50/TM50. |
| GS08plus  | L1, L2 GPS, GLONASS SmartTrack антенна.   | С полевым контроллером CS или MS50/TS50/TM50. |

|                                     |   |   |                    |             |
|-------------------------------------|---|---|--------------------|-------------|
| <b>Размеры</b>                      | <b>Тип</b>  | <b>Высота [м]</b>   | <b>Диаметр [м]</b> |             |
|                                     | GS08plus  | 0,071   | 0,186              |             |
|                                     | GS14  | 0,090   | 0,190              |             |
|                                     | GS15  | 0,198   | 0,196              |             |
| <b>Тип соединения</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>8-контактное гнездо LEMO-1 для подключения антенного кабеля (применяется в тех случаях, когда Smart-антенна (SmartAntenna) устанавливается на веху для работы с полевым контроллером CS).</li> <li>Специальный пристегивающийся интерфейс для подключения Smart-антенны (SmartAntenna) к Адаптеру Smart-антенны (SmartAntenna Adapter) на тахеометре.</li> </ul> |   |                    |             |
| <b>Крепление</b>                    | Дюймовая резьба 5/8"  |   |                    |             |
| <b>Масса</b>                        | 1.1 кг с аккумулятором GEB212   |   |                    |             |
| <b>Питание</b>                      | <b>Тип</b>  | <b>Значение</b>   |                    |             |
|                                     | Энергопотребление   | 1,8 Вт обычно, 270 мА   |                    |             |
|                                     | Напряжение внешних источников питания   | Номинальное 12 В постоянного тока (---, GEV197 SmartAntenna на компьютер для передачи данных и на внешний источник питания), диапазон напряжений 10,5–28 В постоянного тока |                    |             |
| <b>Внутренний аккумулятор</b>       | <b>Тип</b>  | <b>Описание</b>   |                    |             |
|                                     | Тип   | Литий-ионный  |                    |             |
|                                     | Номинальное напряжение  | 7,4 В ---   |                    |             |
|                                     | Емкость   | GEB212: 2,6 Ач  |                    |             |
|                                     | Среднее время эксплуатации без подзарядки   | GEB212: 6,5 ч   |                    |             |
| <b>Электрические характеристики</b> | <b>Тип</b>  | <b>GS08plus</b>   | <b>GS14</b>        | <b>GS15</b> |
|                                     | Частота   |   |                    |             |
|                                     | GPS L1 1575,42 МГц  | ✓   | ✓                  | ✓           |
|                                     | GPS L2 1227,60 МГц  | ✓   | ✓                  | ✓           |
|                                     | GPS L5 1176,45 МГц  | -   | -                  | ✓           |
|                                     | GLONASS L1 1602,5625-1611,5 МГц   | ✓   | ✓                  | ✓           |
|                                     | GLONASS L2 1246,4375-1254,3 МГц   | ✓   | ✓                  | ✓           |
|                                     | Galileo E1 1575,42 МГц  | -   | -                  | ✓           |
|                                     | Galileo E5a 1176,45 МГц   | -   | -                  | ✓           |
|                                     | Galileo E5b 1207,14 МГц   | -   | -                  | ✓           |
|                                     | Galileo AltBOC 1191,795 МГц   | -   | -                  | ✓           |

| Тип                    | GS08plus | GS14    | GS15    |
|------------------------|----------|---------|---------|
| Усиление (обычно)      | 37 дБи   | 27 дБи  | 27 дБи  |
| Уровень шумов (обычно) | < 3 дБи  | < 2 дБи | < 2 дБи |



### Характеристики защищенности от внешних условий

Galileo AltBOC покрывает полосу частот Galileo E5a и E5b.

#### Температура

| Рабочая температура [°C] | Температура хранения [°C] |
|--------------------------|---------------------------|
| от -40 до +65            | от -40 до +80             |
| Bluetooth: от -30 до +65 |                           |

#### Защита от влаги, песка и пыли

| Уровень защиты  |   |
|---|---|
| GS08plus/GS15   | GS14  |
| IP67 (IEC 60529)  | IP68 (IEC 60529)                              |
| Пыленепроницаемость   | Пыленепроницаемость                           |
| Защита от водных брызг и струй                                  | Защита от продолжительного погружения в воду  |
| Водонепроницаемость при погружении в воду на глубину до 1 метра | Проверено в течение 2 часов на глубине 1,40 м |

#### Влагозащита

| Уровень защиты   |
|--|
| До 100 %   |
| Влияние конденсации влаги успешно устраняется периодической просушкой антенны. |

## 7.12

### Соответствие национальным стандартам

#### 7.12.1

#### MS50/TS50

#### Соответствие национальным стандартам

- Часть 15 FCC (применимо в США)
- Настоящим Leica Geosystems AG заявляет, что продукт MS50/TS50 соответствует основным требованиям и другим соответствующим положениям директивы 1999/5/EC и других применимых европейских директив. С декларацией соответствия можно ознакомиться в <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 ЕС.

- Соответствие национальным нормам, отличающимся от правил FCC, часть 15, или требований директивы 1999/5/EC, должно проверяться и согласовываться до начала эксплуатации.



- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях (電波法) и торговому праву по телекоммуникациям (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит изменениям (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

#### Частотный диапазон

| Тип       | Частотный диапазон [МГц] |
|-----------|--------------------------|
| Bluetooth | 2402 - 2480              |
| WLAN      | 2400 - 2483, каналы 1-11 |

#### Выходная мощность

| Тип            | Выходная мощность [мВт] |
|----------------|-------------------------|
| Bluetooth      | 2.5                     |
| WLAN (802.11b) | 50                      |
| WLAN (802.11g) | 32                      |

#### Антенна

| Тип       | Антенна            | Усиление [дБи] | Разъем | Частотный диапазон [МГц] |
|-----------|--------------------|----------------|--------|--------------------------|
| Bluetooth | Встроенная антенна | -              | -      | -                        |
| WLAN      | Встроенная антенна | -              | -      | -                        |

### 7.12.2

#### TM50

#### Соответствие национальным стандартам

- Часть 15 FCC (применяется в США)
- Настоящим Leica Geosystems AG компания заявляет, что данный тип радиооборудования TM50 соответствует положениям Директивы 2014/53/ЕС и другим применимым Директивам. Полный текст декларации ЕС о соответствии доступен на следующем веб-сайте: <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование класса 1 согласно Директиве 2014/53/ЕС (RED) может выпускаться на рынок и использоваться без каких-либо ограничений во всех странах ЕЭЗ.

- Соответствие нормам других стран, отличающимся от правил FCC, часть 15, или Директивы 2014/53/ЕС должно быть обеспечено до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях (電波法) и торговому праву по телекоммуникациям (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит изменениям (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

#### Частотный диапазон

| Тип       | Частотный диапазон [МГц] |
|-----------|--------------------------|
| Bluetooth | 2402 - 2480              |

| Тип  | Частотный диапазон [МГц] |
|------|--------------------------|
| WLAN | 2400 - 2483, каналы 1-11 |

#### Выходная мощность

| Тип            | Выходная мощность [мВт] |
|----------------|-------------------------|
| Bluetooth      | 2.5                     |
| WLAN (802.11b) | 50                      |
| WLAN (802.11g) | 32                      |

#### Антенна

| Тип       | Антенна            | Усиление [дБи] | Разъем | Частотный диапазон [МГц] |
|-----------|--------------------|----------------|--------|--------------------------|
| Bluetooth | Встроенная антенна | -              | -      | -                        |
| WLAN      | Встроенная антенна | -              | -      | -                        |

### 7.12.3

#### Радиоручка

#### Соответствие национальным стандартам

- Настоящим Leica Geosystems AG компания заявляет, что данный тип радиооборудования RadioHandle соответствует положениям Директивы 2014/53/ЕС и другим применимым Директивам. Полный текст декларации ЕС о соответствии доступен на следующем веб-сайте: <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование класса 1 согласно Директиве 2014/53/ЕС (RED) может выпускаться на рынок и использоваться без каких-либо ограничений во всех странах ЕЭЗ.

- Соответствие нормам других стран, отличающимся от правил FCC, часть 15, или Директивы 2014/53/ЕС должно быть обеспечено до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях (電波法) и торговому праву по телекоммуникациям (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит изменениям (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

#### Частотный диапазон

| Тип  | Частотный диапазон [МГц] |
|------|--------------------------|
| RH16 | До 2402—2480             |
| RH17 | До 2402—2480             |

#### Выходная мощность

| Значение                |
|-------------------------|
| < 100 мВт (e. i. r. p.) |

#### Антенна

| Модель         | Дипольная антенна $\lambda/2$ |
|----------------|-------------------------------|
| Усиление [дБи] | 2                             |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Модель</b> | <b>Дипольная антенна <math>\lambda/2</math></b> |
| Разъем        | SMB   |

#### 7.12.4

### LOC8 Устройство для защиты от кражи и определения текущего местоположения (приобретается дополнительно)

#### Соответствие национальным стандартам

- FCC, Части 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Настоящим Leica Geosystems AG компания заявляет, что данный тип радиооборудования LOC8 соответствует положениям Директивы 2014/53/ЕС и другим применимым Директивам. Полный текст декларации ЕС о соответствии доступен по адресу: <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование класса 1 согласно Директиве 2014/53/ЕС (RED) может выпускаться на рынок и использоваться без каких-либо ограничений во всех странах ЕЭЗ.

- Соответствие нормам других стран, отличающимся от правил FCC, часть 15, 22 и 24, или Директивы 2014/53/ЕС должно быть обеспечено до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях (電波法) и торговому праву по телекоммуникациям (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит изменениям (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

#### Уровень удельного поглощения (SAR)

Оборудование отвечает действующим стандартам и требованиям к максимально допустимым пределам по этому параметру. Приемники и другое оборудование должно использоваться в сочетании с рекомендуемыми антеннами. Между пользователем и антенной должно быть расстояние не менее 20 см.

#### Частотный диапазон

| Тип   | Значение   |
|-------|--|
| GSM   | GSM 900: 880 - 960 МГц<br>GSM 1800: 1710 - 1880 МГц  |
| WCDMA | WCDMA 900: 880 - 960 МГц<br>WCDMA 2100: 1920 - 2170 МГц                                    |
| WLAN  | 2.4G Wi-Fi<br>802.11 b/g/n (20 МГц): 2412 - 2472 МГц<br>802.11 n (40 МГц): 2422 ~ 2462 МГц |
| GPS   | 1.57542 МГц  |

#### Выходная мощность

| Модель | Значение                                  |
|--------|---|
| GSM    | GPRS:<br>Максимальная мощность: 29,13 дБм |
| WCDMA  | Максимальная мощность: 23,58 дБм          |

**Антенна**

| Модель | Антенна                 | Усиление                                   |
|--------|-------------------------|--|
| GSM    | Встроенная антенна PIFA | GSM 900: 0,23 dBi<br>GSM 1800: 0,23 dBi    |
| WCDMA  | встроенная антенна      | WCDMA 900: 1,34 дБ<br>WCDMA 1200: 1,34 dBi |
| GPS    | встроенная антенна      | 0 dBi                                      |
| WLAN   | Встроенная антенна PIFA | -0,66 дБи                                  |

**7.12.5****GS08plus****Соответствие национальным стандартам**

- Часть 15 FCC (применимо в США)
- Настоящим, Leica Geosystems AG, заявляет, что продукт GS08plus соответствует основным требованиям и другим соответствующим положениям директивы 1999/5/EC и других применимых европейских директив. Декларация соответствия находится по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование класса 1, согласно директиве 1999/5/EC (о радиооборудовании и телекоммуникационном терминальном оборудовании), может выпускаться на рынок и использоваться без каких-либо ограничений во всех странах ЕС.

- Соответствие национальным нормам, отличающимся от правил FCC, часть 15, или требований директивы 1999/5/EC, должно проверяться и согласовываться до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях (電波法) и торговому праву по телекоммуникациям (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит изменениям (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

**Частотный диапазон**

| Тип       | Частотный диапазон [МГц]                                       |
|-----------|--|
| GS08plus  | 1227,60<br>1575,42<br>1246,4375 - 1254,3<br>1602,4375 - 1611,5 |
| Bluetooth | 2402—2480  |

**Выходная мощность**

| Тип       | Выходная мощность [мВт] |
|-----------|-------------------------|
| GNSS      | Только прием            |
| Bluetooth | 5 (Класс 1)             |

**Антенна**

| Тип       | Антенна  |
|-----------|--|
| GNSS      | Внутренний элемент антенны GNSS (только прием)               |
| Bluetooth | Тип: Внутренняя микрополосковая антенна<br>Усиление: 1,0 дБи |

### Соответствие национальным стандартам

- Часть 15 FCC (применяется в США)
  - Настоящим Leica Geosystems AG компания заявляет, что данный тип радиооборудования GS14 соответствует положениям директивы 2014/53/ЕС и другим применимым директивам. Полный текст декларации ЕС о соответствии доступен по адресу: <http://www.leica-geosystems.com/ce>.
  - Оборудование 2-го класса может эксплуатироваться в: Австрии, Бельгии, Болгарии, Канады, Швейцарии, Кипра, Чехии, Германии, Дании, Эстонии, Испании, Финляндии, Франции, Великобритании, Греции, Венгрии, Ирландии, Исландии, Италии, Литвы, Люксембурга, Латвии, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, России, Румынии, Швеции, Словении, Словакии, США.
- CE** Страны, входящие в ЕЭС, но наложившие ограничения на выпуск, продажу, а также требующие специальные разрешения на использование оборудования класса 2 согласно европейской директиве 2014/53/EU (RED):
- *Франция*
  - *Италия*
  - Норвегия (при использовании в географической области в радиусе 20 км от центра города Нью-Олесунн)
- Соответствие нормам других стран, отличающимся от правил FCC, часть 15, или Директивы 2014/53/ЕС должно быть обеспечено до начала эксплуатации.
  - Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
    - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях (電波法) и торговому праву по телекоммуникациям (電気通信事業法).
    - Устройство не подлежит изменениям (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

### Частотный диапазон

| Тип                       | Частотный диапазон [МГц]  |
|---------------------------|---|
| GS14                      | 1227,60<br>1246,4375 - 1254,3<br>1575,42<br>1602,5625 - 1611,5                  |
| GS14, Bluetooth           | 2402 - 2480   |
| GS14, радио               | 403 - 473   |
| GS16, радио               | 902 - 928   |
| GS14, 2G GSM              | 4-диапазонный EGSM 850 / 900 / 1800 / 1900                                      |
| GS14, 3.75G GSM/UMTS      | Четырехдиапазонный GSM и пента-диапазон UMTS 800 / 850 / 900 / 1900 / 2100      |
| GS14, 3.75G GSM/UMTS/CDMA | Четырехдиапазонный GSM и пятидиапазонный UMTS и трехдиапазонный CDMA 800 / 1900 |

### Выходная мощность

| Тип  | Выходная мощность [мВт] |
|------|-------------------------|
| GNSS | Только прием            |

| Тип                              | Выходная мощность [мВт]                            |
|----------------------------------|--|
| Bluetooth                        | 5  |
| Радиомодем                       | 1000   |
| 2G GSM EGSM850/900               | 2000   |
| 2G GSM GSM1800/1900              | 1000   |
| 2G GSM                           | многоразъемный GPRS, класс 10 (макс. 2/8 TX)       |
| 3.75G GSM                        | многоразъемный E(dge)GPRS, класс 12 (макс. 4/8 TX) |
| 3.75G UMTS 800/850/900/1900/2100 | 250  |
| CDMA BC0 & BC10 (800)/BC1 (1900) | 250  |

## Антенна

| Тип           | Антенна   | Усиление [дБи]  |
|---------------|---|---|
| GNSS          | Внутренний антенный элемент GNSS (только прием) | -   |
| Bluetooth     | Внутренняя микрополосковая антенна              | 2 макс.   |
| УВЧ           | Внешняя антенна                                 | -   |
| GSM/UMTS/CDMA | Встроенная антенна                              | 0 макс. на 800 / 850 / 900<br>3 макс. на 1800 / 1900 / 2100 |

## 7.12.7

### GS15

#### Соответствие национальным стандартам

- FCC, части 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Настоящим компания заявляет, что соответствует основным требованиям и соответствующим положениям Директивы 1999/5/ЕС. Декларация соответствия находится по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование класса 1, согласно директиве 1999/5/ЕС (о радиооборудовании и телекоммуникационном терминальном оборудовании), может выпускаться на рынок и использоваться без каких-либо ограничений во всех странах ЕС.

- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC части 15, 22 и 24 или Европейской директиве 1999/5/ЕС, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Данное устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях (電波法) и торговому праву по телекоммуникациям (電気通信事業法).
  - Устройство не подлежит изменениям (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

| Частотный диапазон | Частотный диапазон [МГц] |                          |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|
|                    | Тип                      | Частотный диапазон [МГц] |
| GS15               |                          | 1176,45                  |
|                    |                          | 1191,795                 |
|                    |                          | 1207,14                  |
|                    |                          | 1227,60                  |
|                    |                          | 1246,4375 - 1254,3       |
|                    |                          | 1561,098                 |
|                    |                          | 1575,42                  |
| Bluetooth          |                          | 1602,4375—1611,5         |
|                    |                          | 2402—2480                |

| Выходное напряжение | Выходное напряжение [мВт] |                           |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|
|                     | Тип                       | Выходное напряжение [мВт] |
| GNSS                |                           | Только прием              |
|                     |                           | 5 (класс 1)               |

| Антенна | Антенна |   |                                    |        |                          |
|---------|---------|---|------------------------------------|--------|--------------------------|
|         | Тип     | Антенна   | Усиление [дБи]                     | Разъем | Частотный диапазон [МГц] |
| GNSS    |         | Внутренний антенный элемент GNSS (только прием) | -                                  | -      | -                        |
|         |         | Bluetooth                                       | Внутренняя микрополосковая антенна | 1,5    | -                        |

## 7.12.8

### Местные нормы обращения с опасными материалами

#### Правила по утилизации опасных материалов

Источником питания многих изделий Leica Geosystems являются литиевые батареи.

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



При перевозке или транспортировке прибора Leica с литиевыми батареями на борту самолета вы должны сделать это в соответствии с **IATA Dangerous Goods Regulations** (Правила IATA по опасным материалам).



Leica Geosystems разработала **Руководство** «Как перевозить оборудование Leica» и «Как транспортировать оборудование Leica» с литиевыми батареями. Перед транспортировкой изделия Leica прочитайте эти руководства, которые опубликованы на нашей веб-странице (<http://www.leica-geosystems.com/dgr>), и убедитесь, что не нарушаете Правила IATA по опасным материалам, а также что транспортировка изделий Leica организована правильно.



Поврежденные или дефектные батареи запрещены к перевозке на любом авиатранспортном средстве. Перед перевозкой удостоверьтесь в качестве транспортируемых батарей.

## 7.13

### Общие технические характеристики прибора

#### Зрительная труба

| Тип                      | Значение                              |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Увеличение:              | 30-кратное                            |
| Четкий диаметр объектива | 40мм                                  |
| Фокусирование            | от 1,7 м / 5,6 футов до бесконечности |
| Поле зрения              | 1°30'/1,66гон.<br>2,7м на 100м        |

#### Компенсатор

| Тип        | Точность установки |         | Диапазон компенсации |       |
|------------|--------------------|---------|----------------------|-------|
|            | ["]                | [мград] | [']                  | [гон] |
| (все типы) | 0,5                | 0,15    | 4                    | 0,07  |

#### Уровень

| Тип                              | Значение                                   |
|----------------------------------|--|
| Компенсирование                  | Централизованная компенсация четверной оси |
| Чувствительность круглого уровня | 6'/2мм                                     |
| Разрешение электронного уровня   | 2"   |

#### Средства управления прибором

| Тип                    | Описание   |
|------------------------|--|
| Дисплей                | VGA (640 x 480 пикселей), цветной, ЖК-дисплей с графическими возможностями, подсветка, сенсорный экран                                 |
| Клавиатура             | 34 клавиши<br>в т.ч. 12 функциональных клавиш, 12 буквенно-цифровых клавиш, а также заданная пользователем клавиша SmartKey, подсветка |
| Отображение углов      | 360°", 360° десятичн., 400 град, 6400 мил, V %   |
| Отображение расстояний | Метры, межд. футы, футы США, футы и дюймы (международные и американские)   |
| Местоположение         | TM50 только круг I, TS50/MS50 оба круга  |
| Сенсорный экран        | Прочная защитная пленка на стекле  |

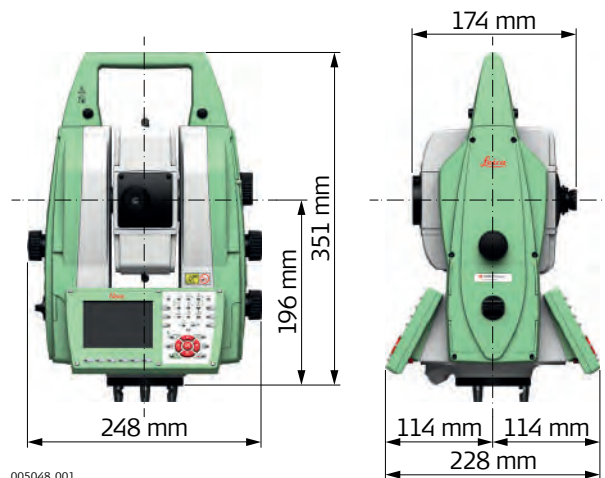
#### Порты прибора

| Наименование         | Описание   |
|----------------------|--|
| Последовательный/USB | <ul style="list-style-type: none"> <li>8-штырьковый LEMO-1 для питания, связи, обмена данными.</li> <li>Этот порт расположен в нижней части тахеометра.</li> </ul> |



| Наименование | Описание  |
|--------------|---|
| Ручка        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Горячее соединение для RadioHandle, с режимом удаленного управления и SmartAntenna Adapter с SmartStation.</li> <li>Этот порт расположен на верхней части Крышки коммуникационного блока.</li> </ul> |
| BT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль Bluetooth для связи.</li> <li>Этот порт встроен в крышку коммуникационного блока.</li> </ul>  |
| WLAN         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль WLAN для связи.</li> <li>Этот порт встроен в крышку коммуникационного блока.</li> </ul>   |

## Размеры прибора



## Вес

| Тип                    | Значение |
|------------------------|----------|
| Устройство             | 7,25 кг  |
| Трехер                 | 0,8 кг   |
| Внутренний аккумулятор | 0,43 кг  |

## Запись

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

| Тип               | Емкость [МБ]   | Количество измерений на 1 МБ памяти |
|-------------------|--|-------------------------------------|
| SD-карта памяти   | <ul style="list-style-type: none"> <li>1024</li> <li>8192</li> </ul> | 1750                                |
| Встроенная память | <ul style="list-style-type: none"> <li>1000</li> </ul>               | 1750                                |

## Лазерный центрир

| Тип                | Значение  |
|--------------------|---|
| Тип                | Красный лазер видимого диапазона, класс 2                 |
| Место расположения | На оси вращения тахеометра                                |
| Точность           | Отклонение от вертикали:<br>1.5мм при высоте прибора 1.5м |

| Тип                     | Значение                     |
|-------------------------|------------------------------|
| Диаметр лазерного пятна | 2,5м при высоте прибора 1.5м |

#### Операция

| Тип   | Описание   |
|---|--|
| Три бесконечных винта                       | Для ручного управления одной или двумя руками                          |
| Определяемая пользователем клавиша Smartkey | Быстрая клавиша-триггер для запуска для высокоточных измерений вручную |

#### Моторизованные тахеометры

| Тип                            | Описание               |
|--------------------------------|------------------------|
| Максимальное ускорение         | 400 гон/с <sup>2</sup> |
| Максимальная скорость вращения | 200 гон/сек            |
| Время смены круга              | Обычно 2,9 с           |

#### Питание

| Тип                                   | Описание  |
|---------------------------------------|---|
| Напряжение внешних источников питания | Номинальное напряжение 12,8 В пост. тока<br>Диапазон: 12-18 В |
| Энергопотребление в режиме ожидания:  | Обычно 0,3 Вт   |
| Рабочая потребляемая мощность:        | Обычно 8 Вт (макс. 40 Вт)                                     |

#### Внутренний аккумулятор

| Тип    | Аккумулятор  | Напряжение | Емкость |
|--------|--------------|------------|---------|
| GEB242 | Литий-ионный | 14,8 В     | 5,8 Ач  |

#### Внешний аккумулятор

| Модель | Аккумулятор | Напряжение | Емкость |
|--------|-------------|------------|---------|
| GEB371 | Li-Ion      | 13 В       | 16,8 Ач |

#### Характеристики защищенности от внешних условий

##### Температура

| Тип                          | Рабочая температура [°C] | Температура хранения [°C] |
|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| (все типы)                   | от -20 до +50            | от -40 до +70             |
| Leica SD карты всех размеров | от -40 до +80            | от -40 до +80             |
| Внутренний аккумулятор       | от -20 до +55            | от -40 до +70             |
| Bluetooth                    | от -30 до +60            | от -40 до +80             |


##### Защита от влаги, песка и пыли

| Тип        | Уровень защиты   |
|------------|------------------|
| (все типы) | IP65 (IEC 60529) |

## Влажность

| Тип        | Уровень защиты   |
|------------|--|
| (все типы) | Максимум 95 % без конденсации<br>Конденсированная влага должна периодически устраняться протиркой и просушкой инструмента. |

## Отражатели

| Тип   | Постоянное слагаемое [мм] | ATR | 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 плёнка S, M, L   | +34,4                     | да  | нет              |
| Безотражательные измерения  | +34,4                     | нет | нет              |
| Усиленная призма для работы с ДСМ, MPR122   | +28,1                     | да  | да               |
|  Предназначено только для управления строительными машинами! |                           |     |                  |

Для ATR или PS не требуется специальных призм.

## Лазерный маячок EGL

| Тип                       | Описание                        |
|---------------------------|---------------------------------|
| Диапазон работы           | от 5 до 150 м.                  |
| Точность позиционирования | 5 см на 100 м (1.97" на 330 фт) |

## Автоматически применяемые 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
- Погрешность телескопической камеры

## 7.14

## Масштабная поправка

### Использование корректировки масштаба

Поправка на масштаб позволяет учитывать уменьшение пропорционально расстоянию.

- Атмосферная поправка.
- Редукция на средний уровень моря.
- Искажение проекции.

### Атмосферная поправка $\Delta D1$

Отображаемое значение наклона будет корректно, если введенная для шкалы в миллионных долях поправка, мм/км будет соответствовать атмосферным условиям, преобладающим во время измерения.

Атмосферная поправка включает в себя:

- Поправку за давление воздуха
- Температура воздуха
- Относительная влажность

Для получения наивысшей точности измерений, атмосферная поправка должна определяться с точностью до 1 мм/км. Должны быть определены следующие параметры:

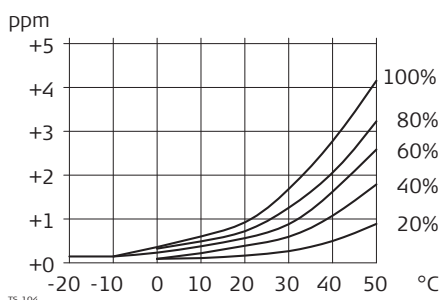
- Температура воздуха до 1 °C
- Давление воздуха до 3 мбар
- Относительная влажность до 20%

### 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 на влажность воздуха



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

### Коэффициент рефракции n

| Тип  | Коэффициент рефракции n | Несущая волна [нм] |
|--|-------------------------|--------------------|
| MS50 с R2000<br>(преобразователь формы сигнала)                            | 1,0002863               | 658                |
| TS50/TM50 с R1000<br>Комплексный EDM (фазовый сдвиг/ системный анализатор) |                         |                    |

Коэффициент рефракции  $n$  рассчитывается с помощью формулы Barrel-Seares (Барреля-Сирса) для следующих условий:

Атмосферное давление  $p$ : 1013,25 миллибар  
 Температура воздуха  $t$ : 12°C  
 Относительная влажность воздуха  $h$ : 60%

## Формулы

Формула для дальномера на базе красного лазера видимого диапазона

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

002419\_002

$\Delta D_1$  Поправка за атмосферу [ppm]  
 $P$  Атмосферное давление [мбар]  
 $t$  Температура воздуха [°C]  
 $h$  Относительная влажность воздуха [%]  
 $\alpha = \frac{1}{273.15}$   
 $x = (7.5 \cdot t / (237.3 + t)) + 0.7857$

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 $\Delta D_2$

Величины  $\Delta D_2$  всегда имеют знак минус и рассчитываются по приведенной ниже формуле:

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

TS\_106

$\Delta D_2$  Редукция на средний уровень моря [ppm]  
 $H$  Высота относительно среднего уровня моря [м]  
 $R = 6,378 \cdot 10^6$  м

## Поправка за проекцию на плоскость $\Delta D_3$

Величина поправки за приведение на плоскость проекции зависит от типа используемой в конкретной стране проекции, обычно их можно найти в официально изданных справочниках. Следующая формула действительна для цилиндрических проекций, например проекции Гаусса-Крюгера:

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

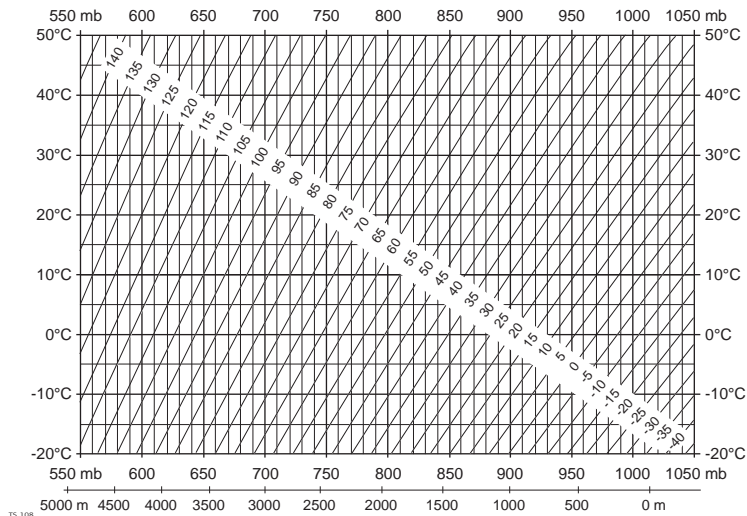
TS\_107

$\Delta D_3$  Поправка за проекцию за плоскость [ppm]  
 $X$  Расстояние [км] от осевого меридиана зоны при масштабном коэффициенте, равном 1  
 $R = 6,378 \cdot 10^6$  м

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

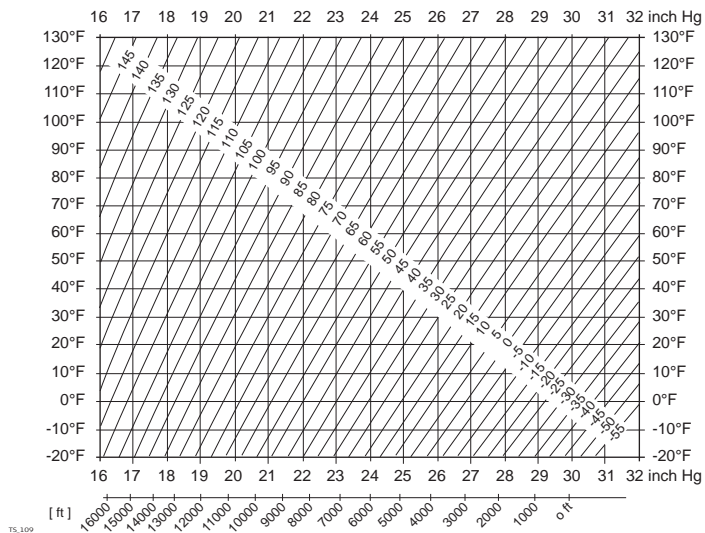
### Атмосферные поправки °C

Атмосферные ррт-поправки при температуре [°C], атмосферном давлении [в миллибарах] и высоте [в метрах] при 60% относительной влажности.

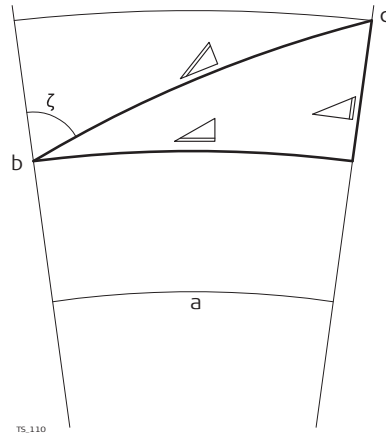


### Атмосферные поправки в °F

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



## Формулы



- a Средний уровень моря  
 b Прибор  
 c Отражатель  
 $\triangle$  Наклонное расстояние  
 $\triangle$  Горизонтальное проложение  
 $\triangle$  Превышение

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

$$\triangle = D_0 \cdot (1 + ppm \cdot 10^{-6}) + AC$$

002425.002

- $\triangle$  Отображаемое на дисплее наклонное расстояние [м]  
 $D_0$  Нескорректированное расстояние [м]  
 ppm Масштабная поправка за атмосферу [мм/км]  
 AC Постоянное слагаемое отражателя [м]

$$\triangle = Y - A \cdot X \cdot Y$$

TS.112

$$\triangle = X + B \cdot Y^2$$

TS.113

- $\triangle$  Горизонтальное проложение [м]  
 $\triangle$  Превышение [м]  
 $Y$   $\triangle \cdot |\sin \zeta|$   
 $X$   $\triangle \cdot \cos \zeta$   
 $\zeta$  Отсчет по вертикальному кругу  
 $A$   $(1 - k / 2) / R = 1,47 \cdot 10^{-7} \text{ [м}^{-1}\text{]}$   
 $B$   $(1 - k) / (2 \cdot R) = 6,83 \cdot 10^{-8} \text{ [м}^{-1}\text{]}$   
 $k$  0,13 (средний коэффициент рефракции)  
 $R$   $6.378 \cdot 10^6$  м (радиус Земли)

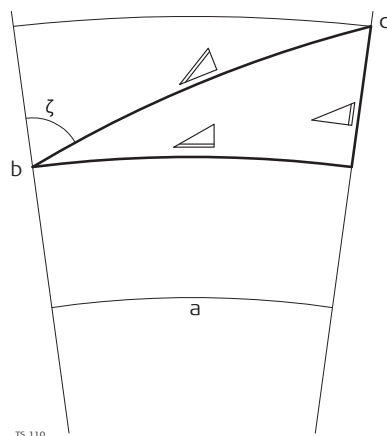
Кривизна Земли ( $1/R$ ) и средний коэффициент рефракции ( $k$ ) автоматически учитываются при вычислении горизонтальных проложений и превышений. Вычисленные горизонтальные проложения относятся к высоте станции, но не к высоте отражателя.

## Типы отражателей

Формулы приведения справедливы для измерений с использованием всех типов отражателей:

- призм;
- отражательной пленки;
- измерений без использования отражателей.

## Формулы



- a Средний уровень моря
- b Прибор
- c Отражатель
- ▵ Наклонное расстояние
- ▴ Горизонтальное проложение
- ▴ Превышение

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

$$\triangle = D_0 \cdot (1 + ppm \cdot 10^{-6}) + AC$$

002425.002

- ▵ Отображаемое на дисплее наклонное расстояние [м]
- $D_0$  Нескорректированное расстояние [м]
- ppm Масштабная поправка за атмосферу [мм/км]
- AC Постоянное слагаемое отражателя [м]

$$\triangle = Y - A \cdot X \cdot Y$$

TS, 112

$$\triangle = X + B \cdot Y^2$$

TS, 113

- ▴ Горизонтальное проложение [м]
- ▴ Превышение [м]
- Y ▴ \* |sin ζ|
- X ▴ \* cos ζ
- ζ Отсчет по вертикальному кругу
- A  $(1 - k / 2) / R = 1,47 \cdot 10^{-7} [м^{-1}]$
- B  $(1 - k) / (2 \cdot R) = 6,83 \cdot 10^{-8} [м^{-1}]$
- k 0,13 (средний коэффициент рефракции)
- R  $6.378 \cdot 10^6$  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 осреднением 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  $S_{\bar{D}}$  в арифметике означает, что расстояние может быть вычислено 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

**Лицензионное соглашение на право использования программного обеспечения**

Прибор поставляется с предварительно установленным программным обеспечением (ПО) либо в комплекте с носителем данных, на котором данное ПО записано. ПО можно также загрузить 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, ограничение ответственности, исключение других гарантий, регулирующее право и место разрешения споров. Ваша деятельность должна полностью соответствовать условиям лицензионного соглашения Leica Geosystems.

Такое соглашение поставляется вместе со всеми изделиями, его можно также прочитать и загрузить на главной странице Leica Geosystems по адресу <http://leica-geosystems.com/about-us/compliance-standards/legal-documents> или получить у дистрибьютора Leica Geosystems.

Вы не должны устанавливать или использовать программное обеспечение, если вы не прочитали и не приняли условия лицензионного соглашения о программном обеспечении с компанией 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 неиспользованное программное обеспечение вместе с документацией и квитанцией дистрибьютору, у которого приобретен продукт, в течение 10 (десяти) дней после покупки для получения полного возмещения его стоимости.

**Информация об открытом исходном коде**

Программное обеспечение прибора может содержать элементы, которые относятся к интеллектуальной собственности и предоставляются по различным лицензиям на открытый исходный код.

Копии соответствующих лицензий

- предоставляются вместе с прибором (к примеру, в разделе "О продукте" программного обеспечения)
- доступны для загрузки по ссылке <http://opensource.leica-geosystems.com>

Если это предусмотрено соответствующей лицензией на открытый исходный код, вы можете получить исходный код и другие соответствующие данные на веб-сайте

<http://opensource.leica-geosystems.com>.

Если вам нужна дополнительная информация, напишите нам на [opensource@leica-geosystems.com](mailto:opensource@leica-geosystems.com).



**805817-5.0.0ru**

Перевод исходного текста (805805-5.0.0en)

Опубликовано в Швейцарии

© 2020 Leica Geosystems AG Heerbrugg, Switzerland



- when it has to be **right**

**Leica**  
*Geosystems*

**Leica Geosystems AG**

Heinrich-Wild-Strasse

CH-9435 Heerbrugg

Switzerland

Phone +41 71 727 31 31

[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

