

# Leica MS60/TS60

## Руководство пользова- теля

Nova



Версия 1.0  
Русский

- when it has to be **right**

*Leica*  
Geosystems

# Введение

## Покупка

Поздравляем Вас с приобретением инструмента MS60 TS60.



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

Внимательно прочтите Руководство по эксплуатации прежде, чем включить прибор.

## Идентификация изделия

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

Используйте эту информацию, если вам необходимо обратиться в ваше агентство или в авторизованный сервисный центр Leica Geosystems.

## Торговые марки

- Windows является зарегистрированной торговой маркой Microsoft Corporation в США и других странах.
  - Bluetooth® является зарегистрированной торговой маркой компании Bluetooth SIG, Inc.
  - логотип SD является торговой маркой SD-3C, LLC.
- Все остальные торговые марки являются собственностью их обладателей.

## Область применения руководства

В настоящем руководстве рассматриваются все приборы серии MS60/TS60 . Отличия для конкретных моделей детально объясняются.

## Доступная документация

Название	Описание		
MS60/TS60 Краткий справочник	Приведен общий обзор продукта, технические характеристики и указания по технике безопасности. Предназначен служить кратким полевым справочником.	✓	✓
MS60/TS60. Руководство пользователя	В данном руководстве содержатся все необходимые описания и инструкции для работы с тахеометром на начальном этапе. А также приводится общее описание системы, технические характеристики и указания по технике безопасности.	-	✓

Название	Описание/Формат		
Техническое руководство пользователя Captive	Полный справочник по прибору и его программным функциям. Содержит детальное описание специальных программных, аппаратных настроек и функций, предназначенных для технических специалистов.	-	✓

**Вся необходимая документация и программное обеспечение для MS60/TS60 доступна на следующих ресурсах:**

- Карта памяти Leica с документацией
- <https://myworld.leica-geosystems.com>



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

На ресурсе myWorld@Leica Geosystems (<https://myworld.leica-geosystems.com>) доступен широкий спектр услуг, информации и учебных материалов.

Имея доступ к myWorld, вы можете воспользоваться любыми услугами именно тогда, когда это удобно для вас, 24 часа в сутки, семь дней в неделю. Это повышает эффективность вашей работы и обеспечивает вашему оборудованию моментальное обновление с использованием самой свежей информации от Leica Geosystems.

Услуга	Описание
myProducts	Добавьте все продукты Leica Geosystems, имеющиеся у вас и вашей компании. Вы можете получить подробную информацию по своему оборудованию, докупить дополнительные опции или пакеты технического обслуживания (CCPs), скачать последние версии ПО и вовремя получить самую свежую документацию.
myService	Просматривайте историю обслуживания вашего оборудования в сервисных центрах Leica Geosystems, а также подробную информацию о проведенном обслуживании. Вы можете узнать текущий этап и предполагаемую дату окончания обслуживания вашего оборудования, находящегося в сервисных центрах Leica Geosystems.
mySupport	Создайте новый запрос на обслуживание вашего оборудования региональной службой поддержки Leica Geosystems. Есть возможность просмотреть историю запросов, а также ответов на них.
myTraining	Совершенствуйте свои знания, используя Leica Geosystems - Campus - Information, Knowledge, Training (Информация, Знание, Обучение). Самые свежие обучающие материалы по Вашему продукту доступны для скачивания. Будьте в курсе образовательных и информационных мероприятий в Вашем регионе.
myTrustedServices	<p>Повышает производительность, в то же время обеспечивая максимальную безопасность.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• myExchange Используя myExchange, вы можете обмениваться файлами/объектами с вашего компьютера с любым из ваших контактов Leica.</li> <li>• mySecurity Если прибор будет украден, вы сможете воспользоваться механизмом блокировки, делающим дальнейшее использование инструмента невозможным.</li> </ul>

# Содержание

В этом руководстве	Глава	Страница
<b>1</b>	<b>Руководство по безопасности</b>	<b>6</b>
1.1	Введение	6
1.2	Применение	7
1.3	Пределы допустимого применения	7
1.4	Ответственность	8
1.5	Риски эксплуатации	8
1.6	Категория лазера	10
1.6.1	Общие сведения	10
1.6.2	Дальномер, Измерения на отражатели	11
1.6.3	Дальномер, измерения без отражателей	12
1.6.4	Лазерный целеуказатель	13
1.6.5	Возможность автоматической фокусировки телескопической камеры	15
1.6.6	Автоматическое наведение на цель (ATRplus)	15
1.6.7	PowerSearch PS (Расширенный поиск отражателя)	16
1.6.8	Лазерный указатель створа EGL	17
1.6.9	Лазерный отвес	18
1.7	Электромагнитная совместимость (EMC)	19
1.8	Федеральная комиссия по связи FCC	20
<b>2</b>	<b>Описание системы</b>	<b>23</b>
2.1	Компоненты системы	23
2.2	Концепция системы	26
2.2.1	Концепция программного обеспечения	26
2.2.2	Питание системы	27
2.2.3	Хранение данных	27
2.3	Содержимое контейнера	28
2.4	Составляющие инструмента	31
<b>3</b>	<b>Пользовательский интерфейс</b>	<b>33</b>
3.1	Клавиатура	33
3.2	Принцип работы	35
3.3	Возможность автоматической фокусировки телескопической камеры	35
<b>4</b>	<b>Работа с инструментом</b>	<b>36</b>
4.1	Установка TS на штатив	36
4.2	Установка SmartStation	37
4.3	Настройка SmartPole	38
4.4	Установка для удаленного управления (с помощью радиоручки)	38
4.5	Установка для удаленного управления (с помощью TCPS29/30)	38
4.6	Установка контроллера на крепление и веху	39
4.7	Установка контроллера на крепление и веху	40
4.8	Подключение к персональному компьютеру	42
4.9	Функции питания	44
4.10	Аккумуляторы	44
4.10.1	Принцип работы	44
4.10.2	Аккумулятор для тахеометра.	45
4.10.3	Аккумулятор для SmartAntenna	45

4.11	Работа с устройством памяти	47
4.12	Работа с RTK устройством (SmartStation)	49
4.13	Работа в режиме RTK	52
4.14	LED -индикаторы	53
4.15	Как получать надежные результаты	55
<b>5</b>	<b>Поверки и Юстировки</b>	<b>57</b>
5.1	Общие сведения	57
5.2	Подготовка	58
5.3	Комплексная юстировка (l, t, i, c, ATR и камера зрительной трубы)	59
5.4	Поверка положения оси вращения трубы(а)	61
5.5	Юстировка круглого уровня тахеометра и трегера	63
5.6	Юстировка круглого уровня вешки отражателя	64
5.7	Поверка Лазерного отвеса тахеометра	64
5.8	Уход за штативом	65
<b>6</b>	<b>Транспортировка и хранение</b>	<b>66</b>
6.1	Транспортировка	66
6.2	Хранение	66
6.3	Сушка и очистка	67
6.4	Уход	67
<b>7</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>68</b>
7.1	Угловые измерения	68
7.2	Измерение расстояний с отражателями	68
7.3	Измерение расстояния без отражателя	70
7.4	Измерение расстояний - Режим больших дальностей (LO)	71
7.5	Автоматическое наведение на цель (ATRplus)	72
7.6	Сканирование	74
7.7	Расширенный поиск (PS)	75
7.8	Камера обзора	75
7.9	Телескопическая камера	76
7.10	SmartStation	76
	7.10.1 SmartStation Точность	76
	7.10.2 SmartStation Габаритные размеры	77
	7.10.3 Технические характеристики smart-антенны	77
7.11	Соответствие национальным стандартам	79
	7.11.1 MS60/TS60	79
	7.11.2 Радиоручка	80
	7.11.3 GS14	81
	7.11.4 GS15	82
	7.11.5 SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1	83
	7.11.6 SLG1, Telit UC864-G	84
	7.11.7 Правила по опасным материалам	85
7.12	Общие технические характеристики прибора	85
7.13	Пропорциональная поправка	89
7.14	Формулы приведения	92
<b>8</b>	<b>Лицензионное соглашение о программном обеспечении</b>	<b>94</b>

**Описание**

Следующие рекомендации адресованы к лицу, ответственному за эксплуатацию инструмента.

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

**О предупреждающих сообщениях**




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

**Предупреждающие сообщения...**

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

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

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

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

**Штатное использование**

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

**Запрещенные действия**

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

**Окружающие условия**

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

**ОПАСНО**

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

**Производитель**

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

**Ответственное лицо**

Отвечающее за оборудование лицо имеет следующие обязанности:

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

**ОСТОРОЖНО**

Постоянно следите за качеством получаемых результатов измерений, особенно в тех случаях, когда прибор подвергся сильным механическим воздействиям или ремонту, либо был использован штатным образом или применяется после длительного хранения или транспортировки.

**Меры предосторожности:**

Необходимо периодически проводить контрольные измерения, поверки и юстировки, описанные в данном Руководстве, особенно после возникновения штатных ситуаций, а также перед выполнением особо важных работ и по их завершении.

**ОПАСНО**

Во избежание короткого замыкания, не рекомендуется использование вех и их насадок рядом с силовыми кабелями и железными дорогами.

**Меры предосторожности:**

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

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

**Меры предосторожности:**

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

**ОСТОРОЖНО**

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

**Меры предосторожности:**

Не наводите зрительную трубу на солнце.





**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

**Меры предосторожности:**

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

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Недостаточное обеспечение мер безопасности на месте проведения работ может привести к опасным ситуациям, например, в условиях интенсивного движения транспорта, на строительных площадках или в промышленных зонах.

**Меры предосторожности:**

Всегда добивайтесь того, чтобы место проведения работ было безопасным для их выполнения. Придерживайтесь региональных норм техники безопасности, направленных на снижение травматизма и обеспечения безопасности дорожного движения.

---



**ОСТОРОЖНО**

Во избежание несчастных случаев, запрещается использовать инструменты с аксессуарами, не совместимыми с продуктом.

**Меры предосторожности:**

При работе в поле следите за тем, чтобы все компоненты оборудования были должным образом установлены и надежно закреплены в штатное положение. Старайтесь избегать сильных механических воздействий на оборудование.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

**Меры предосторожности:**

Старайтесь не работать во время грозы.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

**Меры предосторожности:**

Прежде, чем транспортировать или утилизировать оборудование, полностью разрядите батареи, оставив инструмент во включенном состоянии на длительное время. При транспортировке или перевозке аккумуляторов лицо, ответственное за оборудование, должно убедиться, что при этом соблюдаются все национальные и международные требования к таким действиям. Перед транспортировкой оборудования обязательно свяжитесь с представителями компании-перевозчика.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

**Меры предосторожности:**

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

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

**Меры предосторожности:**

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

---

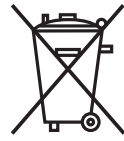


## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с оборудованием возможны следующие последствия:

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

### Меры предосторожности:



Отработанные аккумуляторы не следует выбрасывать вместе с бытовыми отходами.

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

Не допускайте не обученный персонал к оборудованию.

Специфические рекомендации по уходу и эксплуатации оборудования можно узнать на сайте Leica Geosystems <http://www.leica-geosystems.com/treatment> или у дилера Leica Geosystems.



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ремонт приборов может осуществляться только в авторизованных сервисных центрах Leica Geosystems.

## 1.6

### 1.6.1

## Категория лазера

### Общие сведения

#### Общие сведения

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



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

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

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



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

**Общие сведения**

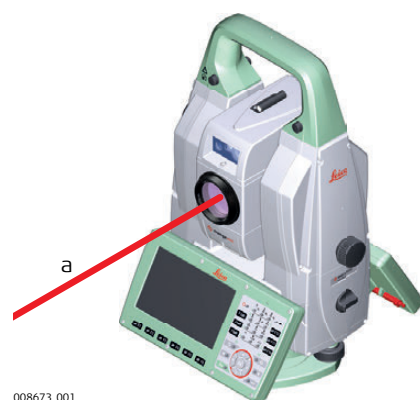
Дальномерный модуль (EDM), встроенный в тахеометр, использует лазерный луч видимого диапазона, который выходит из объектива зрительной трубы.

Описанный в данном разделе лазер относится к классу 1 в соответствии со стандартом:

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

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

Описание	Значение	
	TS60	MS60
Длина волны	658 нм	658 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	0,33 мВт	0,33 мВт
Длительность импульса	800 пс	700 пс
Частота повторения импульсов (PRF)	100 МГц	1,1 МГц
Расхождение пучка	1,5 мрад x 3 мрад	1,5 мрад x 3 мрад

**Маркировка**

008673.001

а) Лазерный луч

**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:

- 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	
	TS60	MS60
Длина волны	658 нм	658 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	4,75 мВт ± 5%	1,7 мВт ± 5%
Длительность импульса	800 пс	1,5 нс
Частота повторения импульсов (PRF)	100 МГц	БО непрерывны, БО сканирование: 2 МГц Визир RL: 4 МГц
Расхождение пучка	0,2 мрад x 0,3 мрад	0,2 мрад x 0,3 мрад
NOHD (Номинальное расстояние риска для глаз) при 0,25 сек	44 м / 144 фт	21 м / 69 фт

**ОСТОРОЖНО**

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

**Меры предосторожности:**

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

## ОСТОРОЖНО

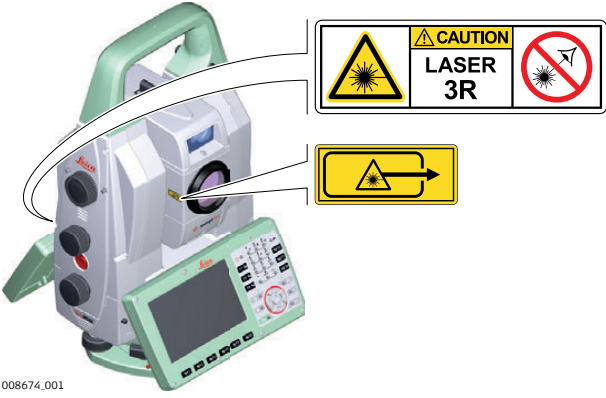
Потенциальные опасности относятся не только к прямым, но и к отраженным пучкам, направленным на отражающие поверхности, такие как отражатели, окна, зеркала, металлические поверхности и пр.

### Меры предосторожности:

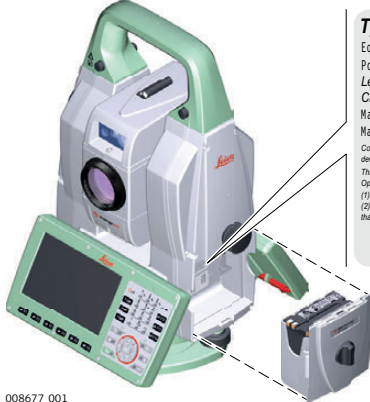
- 1) Не наводите тахеометр на сильно отражающие и зеркальные поверхности, способные создавать мощный отраженный пучок.
- 2) Не смотрите в направлении лазерного луча вблизи отражателей или отражающих объектов, когда дальномер включен в режиме лазерного визира или во время выполнения измерений. Наведение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

## Маркировка

Лазерное излучение  
Избегайте прямого попадания лазерного луча в глаза  
Класс 3R лазерных приборов по нормам IEC 60825-1 (2014 - 05)  
 $P_{av} = 5.00 \text{ мВт}$   
 $\lambda = 658 \text{ нм}$   
 $t_p = 1500 \text{ ps}$





008674\_001



008677\_001

**Type:** MS60  
**Equip.No.:** 1234567  
**Power:** 12-18V  $\approx$  40W max  
**Leica Geosystems AG**  
**CH-9435 Heerbrugg**  
**Manufactured:** 20XX  
**Made in Switzerland**

**Art.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**S.No.:** 1 2 3 4 5 6

Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.  
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.

$P_{av} = 1.8 \text{ мВт}$   $\lambda = 658 \text{ нм}$   $t_p = 1500 \text{ ps}$   
IEC 60825-1:2014

## 1.6.4

### Лазерный целеуказатель

#### Общие сведения

Встроенный лазерный указатель генерирует красный луч в видимом диапазоне. Луч исходит 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	
	TS60	MS60
Длина волны	658 нм	658 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	4,75 мВт ± 5%	1,7 мВт ± 5%
Длительность импульса	800 пс	1,5 нс
Частота повторения импульсов (PRF)	100 МГц	БО непрерывны, БО сканирование: 2 МГц Визир RL: 4 МГц
Расхождение пучка	0,2 мрад x 0,3 мрад	0,2 мрад x 0,3 мрад
NOHD (Номинальное расстояние риска для глаз) при 0,25 сек	44 м / 144 фт	21 м / 69 фт



### ОСТОРОЖНО

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

#### Меры предосторожности:

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



### ОСТОРОЖНО

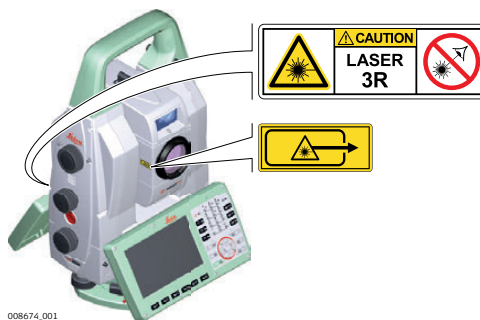
Потенциальные опасности относятся не только к прямым, но и к отраженным пучкам, направленным на отражающие поверхности, такие как отражатели, окна, зеркала, металлические поверхности и пр.

#### Меры предосторожности:

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

### Маркировка

Лазерное излучение  
Избегайте прямого попадания лазерного луча в глаза  
Класс 3R лазерных приборов по нормам IEC 60825-1 (2014 - 05)  
 $P_{aB} = 5.00 \text{ мВт}$   
 $\lambda = 658 \text{ нм}$   
 $t_p = 1500 \text{ пс}$



**Общие**

В конструкцию TS60 и MS60 входит соосная со зрительной трубой фотокамера с автофокусировкой.

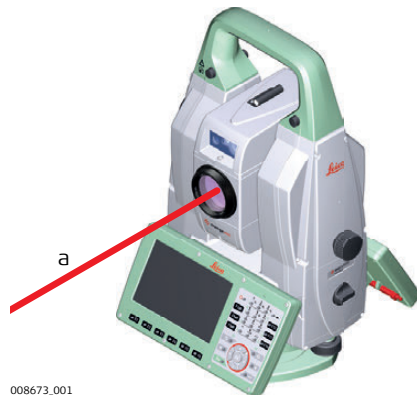
При использовании функции автоматической фокусировки видимый лазерный пучок может выходить из зрительной трубы (в зависимости от режима фокусировки).

Описанный в данном разделе лазер относится к классу 1 в соответствии со стандартом:

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

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

Описание	Значение	
	TS60	MS60
Длина волны	658 нм	658 нм
Максимальная средняя мощность излучения	0,37 мВт	0,1 мВт
Длительность импульса	800 пс	1,5 нс
Частота повторения импульсов (PRF)	100 МГц	Нерегулярные частоты не более 670 кГц
Расхождение пучка	0,2 мрад x 0,3 мрад	0,2 мрад x 0,3 мрад

**Маркировка**

а) Лазерный луч

**Общие сведения**

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

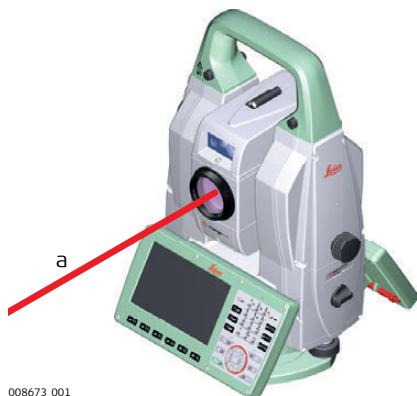
Описанный в данном разделе лазер относится к классу 1 в соответствии со стандартом:

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

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

Описание	Значение	
	TS60	MS60
Длина волны	785 нм	785 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	6,2 мВт	6,2 мВт
Длительность импульса	≤17 мс	≤17 мс
Частота повторения импульсов (PRF)	≤194 Гц	≤180 Гц
Расхождение пучка	25 мрад	25 мрад

## Маркировка



а) Лазерный луч

### 1.6.7

#### PowerSearch PS (Расширенный поиск отражателя)

##### Общие сведения

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

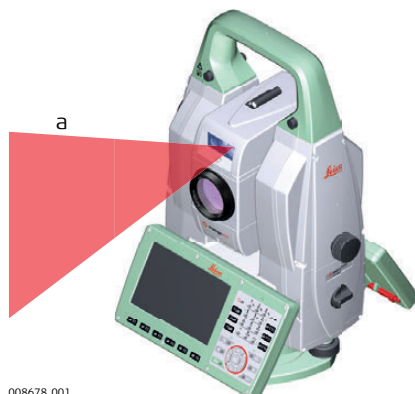
Описанный в данном разделе лазер относится к классу 1 в соответствии со стандартом:

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

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

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





a) Лазерный луч

### 1.6.8

#### Лазерный указатель створа EGL



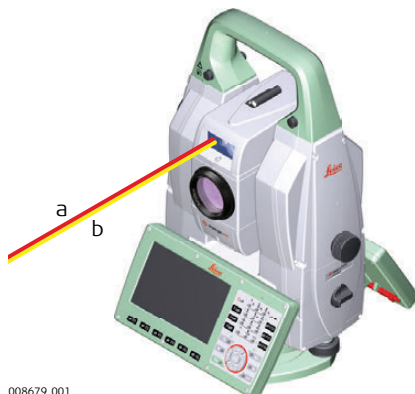
Применимо только для MS60 и TS60 I.

#### Общие сведения

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



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



- a) Красный светодиодный луч
- b) Желтый светодиодный луч

**Общие сведения**

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

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

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

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

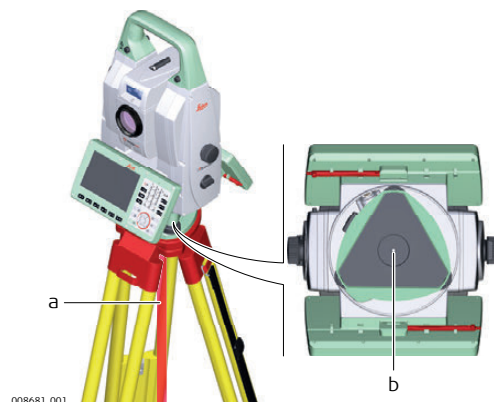
Описание	Значение
Длина волны	640 нм
Усредненная максимальная мощность излучения	0,95 мВт
Длительность импульса	10 мс - cw
Частота повторения импульсов (PRF)	1 кГц
Расхождение пучка	<1,5 мрад

**ОСТОРОЖНО**

Лазерные устройства Класса 2 небезопасны для глаз.





**Меры предосторожности:**

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

**Маркировка**

- 008681.001
- а) Лазерный луч
  - б) Выход лазерного луча

Лазерное излучение  
Избегайте прямого попадания лазера в глаза  
Лазерное устройство Class 2  
согласно IEC 60825-1 (2014 - 05)  
 $P_{ав} = 1.00 \text{ мВт}$   
 $\lambda = 658 \text{ нм}$

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	<p>Электромагнитное излучение может вызвать сбои в работе другого оборудования.</p> <p>Хотя прибор отвечает требованиям и стандартам, Leica Geosystems не исключает возможности сбоев в работе.</p>
 ОСТОРОЖНО	<p>Существует опасность возникновения помех при использовании дополнительных устройств, изготовленных сторонними производителями, например, полевых и персональных компьютеров и другого электронного оборудования, нестандартных кабелей или внешних источников питания.</p> <p><b>Меры предосторожности:</b> Используйте только оборудование и аксессуары, рекомендованные компанией Leica Geosystems. При совместном использовании с изделием они должны отвечать требованиям, оговоренным инструкциями и стандартами. При использовании компьютеров и другого электронного оборудования обратите внимание на информацию об электромагнитной совместимости, предоставляемой их изготовителем.</p>
 ОСТОРОЖНО	<p>Помехи, создаваемые электромагнитным излучением, могут приводить к превышению допустимых пределов ошибок измерений.</p> <p>Хотя приборы соответствуют всем нормам безопасности, Leica Geosystems не исключает возможности неполадок в работе оборудования, вызванных электромагнитным излучением (например, рядом с радиопередатчиками, дизельными генераторами и т.д.).</p> <p><b>Меры предосторожности:</b> Контролируйте качество получаемых результатов, полученных в подобных условиях.</p>
 ОСТОРОЖНО	<p>Если прибор работает с присоединенными к нему кабелями, второй конец которых свободен (например, кабели внешнего питания или связи), то допустимый уровень электромагнитного излучения может быть превышен, а штатное функционирование другой аппаратуры может быть нарушено.</p> <p><b>Меры предосторожности:</b> Во время работы с прибором соединительные кабели, например, с внешним аккумулятором или компьютером, должны быть подключены с обоих концов.</p>

## Радио- и сотовые устройства



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование продукта с радио- и сотовыми устройствами:

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

#### Меры предосторожности:

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

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

## 1.8

### Федеральная комиссия по связи FCC



Нижеследующий параграф относится только к приборам, задействующим радиосвязь.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данное оборудование было протестировано и признано полностью удовлетворяющим требованиям для цифровых устройств класса В, в соответствии с разделом 15 Норм FCC.

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

Данное оборудование генерирует, использует и может излучать энергию в радиодиапазоне, если установлено и используется без соблюдения приведенных в этом документе правил эксплуатации, что способно вызывать помехи в радиоканалах.

Тем не менее, нет гарантий того, что такие помехи не будут возникать в конкретной ситуации даже при соблюдении инструктивных требований.

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

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

## Маркировка MS60/TS60



008677.001

**Type:** MS60  
**Equip.No.:** 1234567  
**Power:** 12-18V  $\approx$  40W max  
**Leica Geosystems AG**  
**CH-9435 Heerbrugg**  
**Manufactured:** 20XX  
**Made in Switzerland**

**Art.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**S.No.:** 1 2 3 4 5 6

Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50 dated June 24, 2007.  
 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.

Pav = 1.8mW A = 658nm tp = 1500ps  
 IEC 60825-1:2014

## Маркировка GS14



008606.001

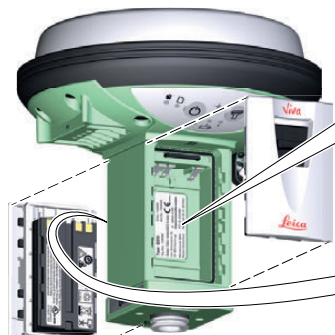
**CE 0681**

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.

**Type:** GS14  
**Equip. No.:** 12345678  
**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

**Art.No.:** 123456  
**S.No.:** 1234567

## Маркировка GS15



008607.001

**Type:** GS15  
**Equip.No.:** 1234567  
**Power:** 12V nominal / 0.5 A max.

**Leica Geosystems AG**  
**CH-9435 Heerbrugg**  
**Manufactured:** 20XX  
**Made in Switzerland**

**S.No.:** 1234567  
**Art.No.:** 7XXXXX

**IC:** 6950A-31308  
**Contains transmitter module:** FCC-ID: 0231308  
**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.

2022WW105669723

## Маркировка GEB242



008682.001

**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.

**FU US**  
 MH29443

## Маркировка внутренних аккумуляторов GEB212, GEB222



008611.001

**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.

CE

UL LISTED  
 ITC Accessory  
 E179078, 70YL



008610.001

**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.

CE

FCC US  
 11V  
 MH29443

## Маркировка радио- ручки

### RH16



008612.001

**Type: RH16**  
 Art.No.: 777812  
 Power: 7.4V/12.5V= $\approx$  /  
 0.2A max.  
 Leica Geosystems AG  
 CH-9435 Heerbrugg  
 Manufactured: 20xx  
 Made In Switzerland  
 Contains  
 Transmitter Module:  
 FCC ID: HSW-2400M  
 IC: 4492A-2450

S.No.: 1234567

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

### RH17



008613.001

**Type: RH17**  
 Art.No.: 818467  
 Power: 7.4V/12.5V= $\approx$  /  
 0.2A max.  
 Leica Geosystems AG  
 CH-9435 Heerbrugg  
 Manufactured: 20xx  
 Made in Switzerland  
 Contains  
 Transmitter Module:  
 FCC ID: PVH0946  
 IC: 5325A-0946

CE

S.No.: 1234567

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

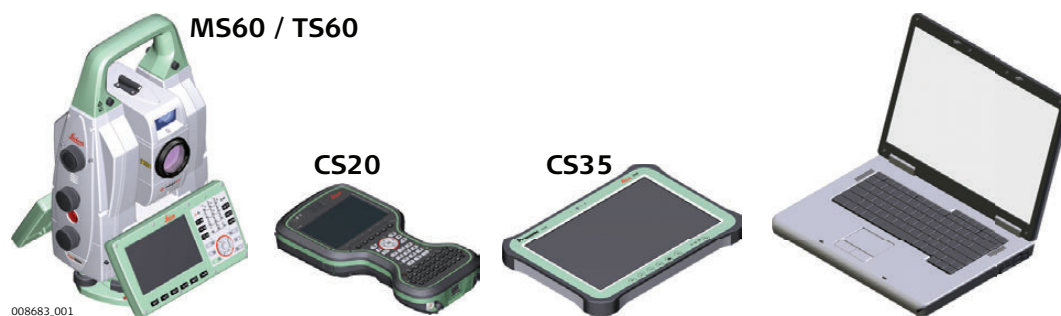
## 2

## Описание системы

### 2.1

### Компоненты системы

#### Основные компоненты



Компонент	Значение
MS60/TS60	<ul style="list-style-type: none"><li>• прибор для измерения, расчета и сбора данных.</li><li>• предусматривает наличие разных моделей с различными классами точности.</li><li>• совместим с GNSS приемниками, образуя систему SmartStation.</li><li>• совместим с полевым контроллером CS20 для дистанционного выполнения контрольных съемок.</li><li>• соединен с Infinity для просмотра, обмена и управления данными.</li></ul>
Полевой контроллер CS20	Многофункциональный контроллер, обеспечивающий дистанционное управление /MS60/TS60.
Планшет CS35	Планшет, позволяющий удаленно управлять MS60/TS60.
Infinity	Офисное ПО, состоящее из набора стандартных и расширенных программ для просмотра, обмена и управления данными.

#### Термины и Сокращения

Ниже приводятся термины и аббревиатуры встречающиеся в данном руководстве:

Термин/Аббревиатура	Значение
Удаленный режим	Инструмент удаленно управляется с контроллера или планшет через радиомодуль.
EDM	<b>Электронный лазерный дальномер</b> Термин EDM относится к встроенному в тахеометр лазерному устройству, позволяющему измерять расстояния. Доступно два метода измерений: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Отражат.(IR)</b> метод. измерения на отражатели. Для устройств TS60, этот метод объединен с методом LR для измерения увеличенного расстояния на отражатели. Для устройств MS60, метод STD (<b>Одиночный</b>) используется для всего диапазона расстояний, в т.ч. для отражателей с увеличенным расстоянием.</li><li>• <b>Безотражат (RL)</b> метод. Позволяет выполнять измерения без использования отражателей.</li></ul>

Термин/Аббревиатура	Значение
PinPoint	Термин PinPoint относится к технологии безотражательных измерений больших расстояний за счет применения более узкого лазерного пучка. Предусмотрено два варианта: R1000 и R2000.
EGL	<b>Створоуказатель</b> Маячок EGL облегчает наведение зрительной трубы на отражатель. Он 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.
ATRplus	Automatic Target Aiming (автоматическое наведение на цель) Под ATRplus подразумевается датчик, который позволяет осуществлять автоматический поиск и захват призмы.
Автофокус	Приборы, имеющие автоматическую фокусировку, обеспечивают фокусировку оптики телескопа автоматически.
Автоматические приборы	Инструменты с ATRplus называются автоматизированными.  ATRplus означает наличие датчика прибора, с помощью которого производится автоматическое наведение на отражатель. Для ATRplus предусмотрено три автоматических режима: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ручной режим: нет автоматизации и захвата.</li> <li>• Автоматический: Точное автоматическое наведение на отражатель.</li> <li>• Захват: выполняется слежение за уже обнаруженной призмой.</li> </ul>
Телескопическая камера	Камера соединена со зрительной трубой соосно, за счет 30-кратного увеличения оптики.
Обзорная камера	Обзорная камера расположена на верхней части зрительной трубы и имеет фиксированное фокусное расстояние.
PowerSearch	<b>PowerSearch</b> означает датчик прибора, благодаря которому производится быстрый автоматический поиск отражателя.
SmartStation	Прибор Leica Nova TS в соединении с дополнительной системой GNSS состоящей из компонентов аппаратного и программного обеспечения, образует SmartStation.  К компонентам SmartStation относятся SmartAntenna и SmartAntenna Adapter.  В SmartStation предусматривается дополнительный метод настройки прибора для определения координат точки стояния прибора.  Принципы GNSS и функциональность устройства SmartStation основаны на принципе и функциональности приборов Leica Viva GNSS .
SmartAntenna	SmartAntenna со встроенной системой Bluetooth является компонентом SmartStation. Может отдельно использоваться на вехе с контроллером CS20 Модели, совместимые с MS60/TS60: GS14/GS15. Отличия для конкретных моделей детально объясняются.
Радиоручка	Составляющей блока удаленного управления является радиоручка RH16/RH17. В транспортировочную ручку встроен радиомодем со своей антенной.



Термин/Аббревиатура	Значение
Крышка коммуникационного блока	Коммуникационная панель со встроенным Bluetooth, слотом SD карты, USB портом, WLAN и радиоручкой присутствуют в стандартной комплектации MS60/TS60 и частью SmartStation. Вместе с радиоручкой RH16/RH17 может быть частью модуля дистанционного управления.

## Модели приборов

Модель	TS60 I R1000	MS60 R2000
Угловые измерения	✓	✓
Измерение расстояний на отражатель	✓	✓
Измерение расстояний на поверхность (без отражателя)	✓	✓
Motorised (моторизованные)	✓	✓
Automatic Target Aiming (автоматическое наведение на цель)	✓	✓
Lock	✓	✓
PowerSearch (PS) (быстрый поиск)	✓	✓
Обзорная камера	✓	✓
Телескопическая камера	✓	✓
Сканирование	-	✓
Интерфейс RS232 и USB	✓	✓
Карта SD и USB-накопитель в качестве устройства для хранения данных	✓	✓
Bluetooth	✓	✓
WLAN	✓	✓
Внутренний накопитель (2 ГБ)	✓	✓
Интерфейс типа горячий башмак для RadioHandle	✓	✓
Guide Light (EGL) (створоуказатель)	✓	✓
Автофокус	✓	✓
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.

#### ПО для моделей TS

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

#### Загрузка ПО



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

#### Инструкции по обновлению ПО на TS:

- 1) Загрузите наиболее позднюю копию файла встроенного ПО со страницы <https://myworld.leica-geosystems.com>. Обратитесь к разделу "Введение".
- 2) Скопируйте файл программы в папку **System** на SD карте Leica.
- 3) Включите прибор Выберите **Настройки\Инструменты\Обновить ПО**. Выберите файл ПО и запустите обновление.
- 4) По завершении обновления, появится сообщение

## Общие сведения

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

## Опции питания

Модель	Блок питания
Все типы инструментов	<p>Внутреннее, при помощи аккумулятора GEB242 ИЛИ</p> <p>Внешнее, при помощи кабеля GEV219 и аккумулятора GEB371 .</p> <p>При подключении внешнего источника питания и внутреннего аккумулятора внешний источник питания используется в стандартных настройках. Можно настроить основной источник питания на внутренний аккумулятор или на внешнее питание. При наличии обоих источников питания внутренний аккумулятор используется в качестве бесперебойного электронного источника питания благодаря функции зарядки.</p>
SmartAntenna	Внутренне от аккумулятора GEB212 в антенне


## 2.2.3

## Хранение данных

## Описание

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

## Память

Карта SD:	Для всех приборов в качестве стандартного предусмотрено разъем для карты SD. SD-карту можно вставлять в специальное гнездо и извлекать из него. Доступный объем памяти: 1 ГБ и 8 ГБ.
USB накопитель	Для всех приборов в качестве стандартного предусмотрено порт USB.
Встроенная память	У всех тахеометров в стандартной комплектации есть внутренняя память. Доступный объем памяти: 2 ГБ.
	Несмотря на возможность использования разных карт SD, Leica Geosystems рекомендует использовать только карты Leica и не несет ответственности за потерю данных или иные ошибки в связи с применением какой-либо отличной от Leica карты.



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

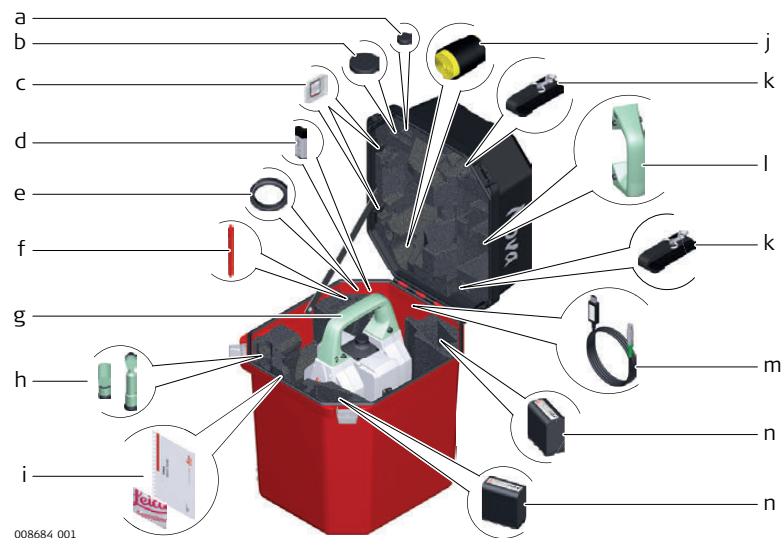
## Передача данных

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



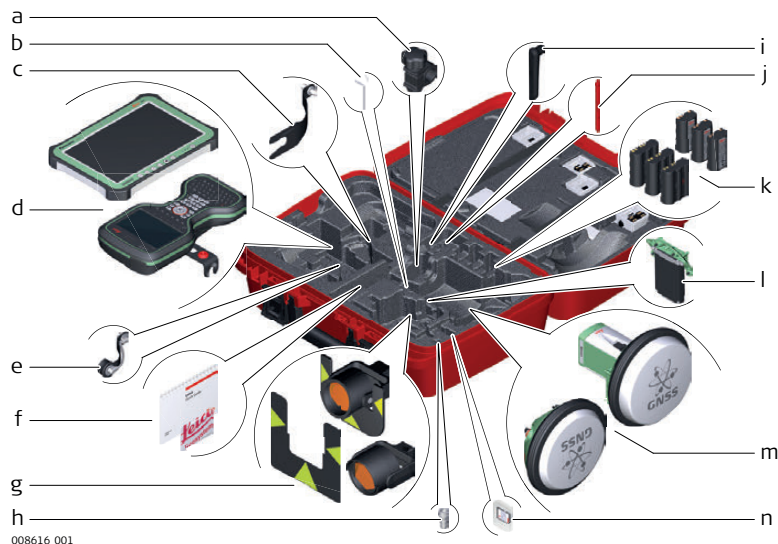
SD-карты могут использоваться непосредственно с устройством OMNI-drive производства Leica Geosystems. Для других типов карт памяти могут потребоваться специальные адаптеры.

### Кейс для MS60/TS60 и аксессуаров



- a) Крышка окуляра
- b) Крышка объектива
- c) SD карта и крышка
- d) Промышленный USB-накопитель MS1, емкостью 1 ГБ
- e) Противовес для использования насадки на окуляр
- f) Перо сенсорного дисплея
- g) Инструмент с треггером и рукояткой (стандартной или радиоручкой)
- h) GFZ3 или GOK6 диагональная насадка
- i) Руководство пользователя и USB с документацией
- j) Защитный чехол, бленда на объектив и ветошь очистки оптики
- k) Лямки кейса
- l) Место для обычной ручки
- m) Кабель передачи данных GEV234
- n) GEB242 Аккумулятор

**Кейс для  
GS14/GS15/SmartPol  
e/SmartStation и  
аксессуаров - часть  
1 из 2**



- a) Зажим для вехи GHT63
- b) Шпилька для юстировки
- c) Адаптер GAD33 для установки антенны на веху
- d) Планшет CS35 и/или контроллер CS20 с держателем GHT66
- e) Адаптер GAD108 для установки антенны на веху
- f) Руководство пользователя и USB с документацией
- g) круглая призма PRO GPR121 или плоская марка GZT4 для GPH1 и GPH1 с круглой призмой GPR1
- h) Адаптер QN-TNC GAD109
- i) Радиоантенна /GAT25
- j) Перо сенсорного дисплея
- k) Аккумуляторы GEB212 или GEB331
- l) модем SLXX RTK
- m) Антенна GS14 или GS15
- n) SD карта и крышка

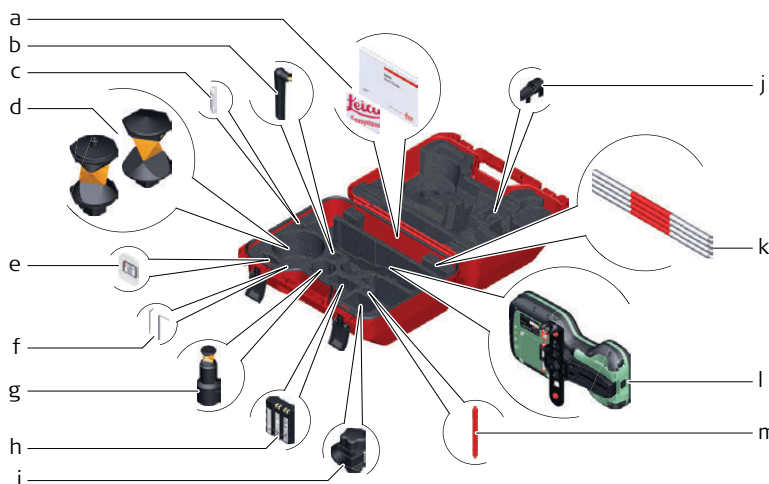
**Кейс для GS14/GS15/SmartPol e/SmartStation и аксессуаров - часть 2 из 2**



008617.001

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

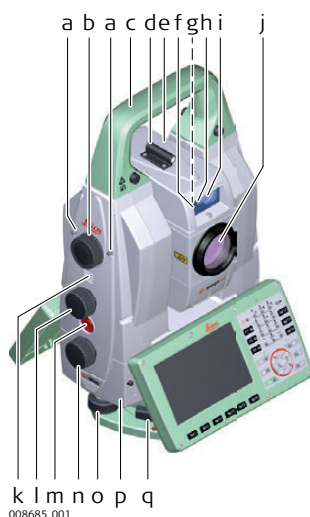
**Малый кейс для роботизированного режима работы TS (на вехе)**



008620.001

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

## Компоненты инструмента 1/2



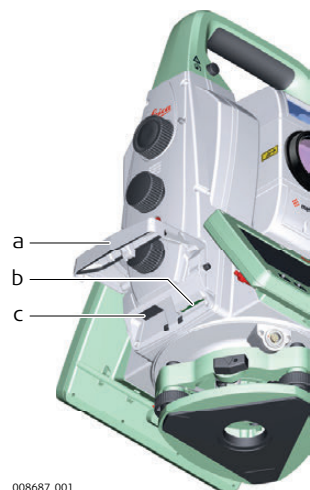
- a) Кнопка автофокуса
- b) Привод фокуса с сервоуправлением
- c) Транспортировочная ручка
- d) Оптический визир
- e) Зрительная труба со встроенными EDM, ATRplus, EGL, PS.
- f) Маячок EGL - мигающий коасным и желтым цветом светодиод
- g) Обзорная камера
- h) Передатчик PowerSearch
- i) Приемник PowerSearch
- j) Коаксиальная оптика для угловых и линейных измерений; коаксиальная камера и место выхода лазерного луча видимого диапазона
- k) Динамик
- l) Наводящий винт вертикального круга
- m) Функциональная клавиша SmartKey
- n) Наводящий винт горизонтального круга
- o) Подъемный винт трегера
- p) Отсек для SD карты и USB накопителя
- q) Зажимной винт трегера

## Компоненты инструмента, часть 2 из 2



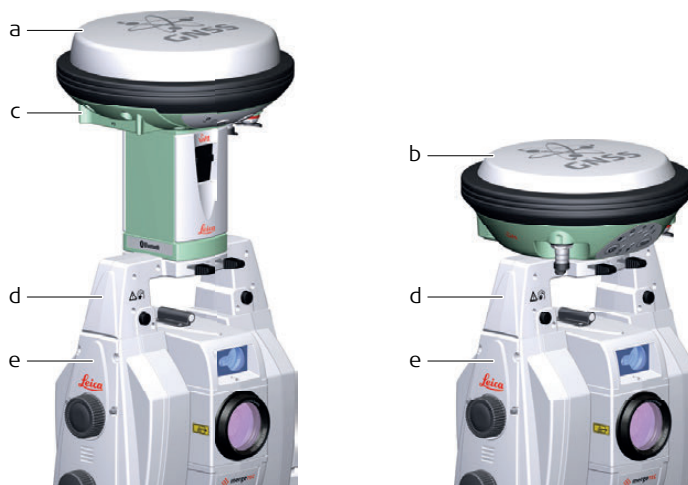
- r) Сменный окуляр
- s) Круглый уровень
- t) Стилус для сенсорного дисплея
- u) Батерейный отсек
- v) Наводящий винт вертикального круга
- w) Сенсорный дисплей
- x) Клавиатура

## Крышка коммуникационного блока



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

## Компоненты инструмента для SmartStation



008688.001

- a) GS15 SmartAntenna
- b) GS14 SmartAntenna
- c) RTK вставное устройство
- d) GAD110 SmartAntenna Adapter
- e) Крышка коммуникационного блока

## Компоненты прибора для удаленного управ- ления



008689.001

- a) RadioHandle
- b) Крышка коммуникационного блока



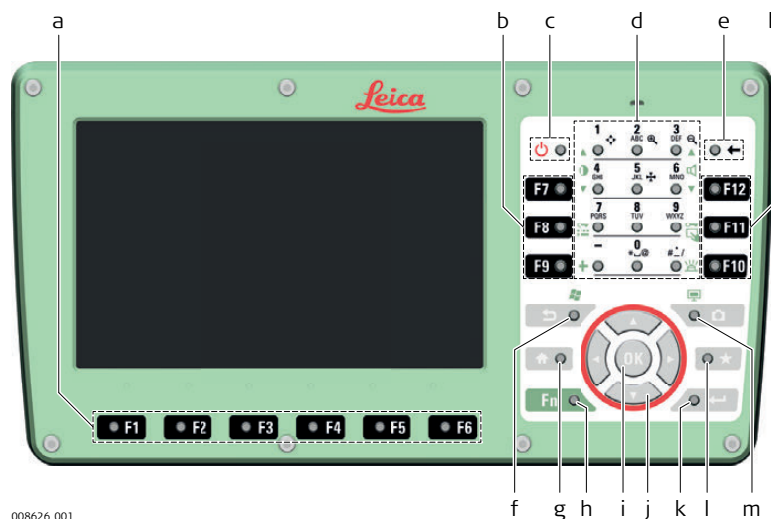
### 3

## Пользовательский интерфейс

### 3.1

## Клавиатура

### Клавиатура MS60/TS60






008626.001

























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

### Клавиши

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

Клавиша		Описание
На главную		Переключение в главное меню Переключение в меню запуска Windows EC7 при одновременном нажатии SHIFT .
Клавиши навигации		Служат для перемещения фокуса по дисплею.
ОК		Выбор выделенной строки, переход в следующее меню / диалоговое окно. Запуск режима редактирования для полей ввода. Открытие списка выбора.

## Комбинации клавиш

Клавиша		Описание
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии  . Выход в Windows.
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии  . Сделать скриншот экрана.
	+ 	Удерживать <b>Fn</b> при нажатии <b>1</b> Увеличение яркости экрана
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии <b>4</b> . Уменьшение яркости экрана
	+ 	Удерживать <b>Fn</b> при нажатии <b>3</b> Увеличьте громкость звуковых предупреждающих сигналов, бипов и звука нажатия клавиш на полевым контроллере.
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии <b>6</b> . Уменьшить громкость звуковых предупреждающих сигналов, бипов и звука нажатия клавиш на полевым контроллере.
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии <b>7</b> . Блокировка клавиатуры.
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии <b>9</b> . Блокировка/ разблокировка сенсорного дисплея
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии  . Вместо знака минуса введите плюс
	+ 	Удерживайте <b>Fn</b> при нажатии  . Включение-выключение подсветки клавиатуры.

**Клавиатура и сенсорный дисплей**

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

**Работа с клавиатурой**

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

**Работа с сенсорным дисплеем**

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

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

**Возможность автоматической фокусировки телескопической камеры****Функциональность**

Кнопка автофокусировки расположена на боковой крышке.

Действие	Описание
Нажать 1x	Выполняется единичная автофокусировка. Автофокусировка относится к выбранному режиму EDM (измерения на отражатель или без отражателя).
Нажать 2x	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 постоянная автофокусировка. При повторном нажатии кнопки или вращении колесика сервомеханизма фокусировки постоянная автофокусировка прекращается.

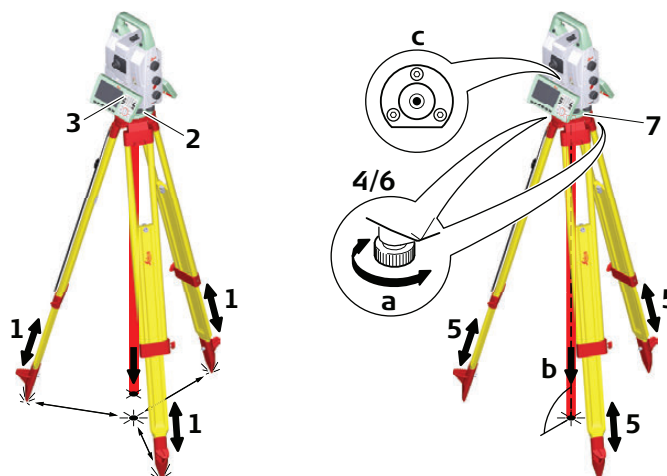
## 4

## Работа с инструментом

### 4.1

### Установка TS на штатив

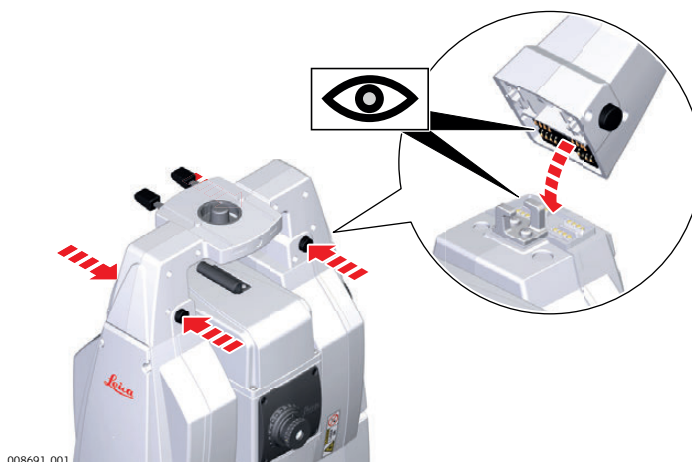
#### Пошаговая установка прибора




008690.001

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

Установка  
SmartStation шаг за  
шагом



008691.001

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



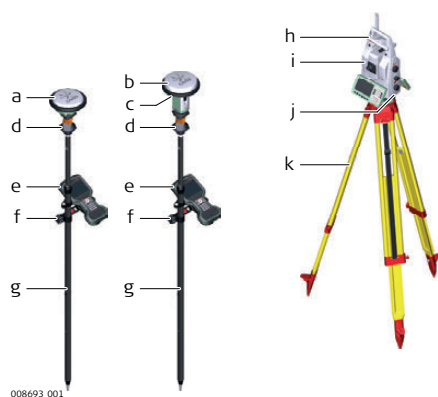
008692.001

Шаг	Описание
2.	Закрепите антенну GS15/GS14 на адаптере, нажав и удерживая клипсу.

### 4.3

### Настройка SmartPole

#### Настройка SmartPole с помощью GS15/GS14

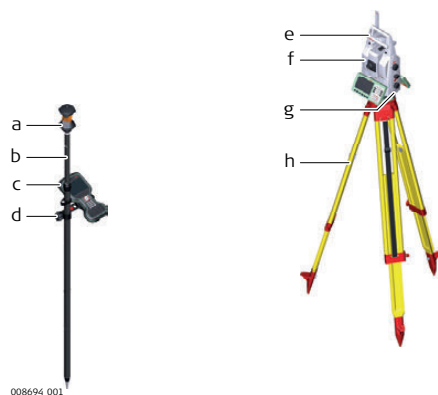


- a) GS14-антенна
- b) GS15-антенна
- c) RTK вставное устройство
- d) Призма 360°
- e) Полевой контроллер на держателе GHT66 (Или планшет на держателе GHT78).
- f) Крепление GHT63
- g) Веха GLS31 и разные положения зажима
- h) RH16/RH17 RadioHandle
- i) Инструмент
- j) Крышка коммуникационного блока, встроенного
- k) Штатив

### 4.4

### Установка для удаленного управления (с помощью радиоручки)

#### Настройка прибора для дистанционного управления

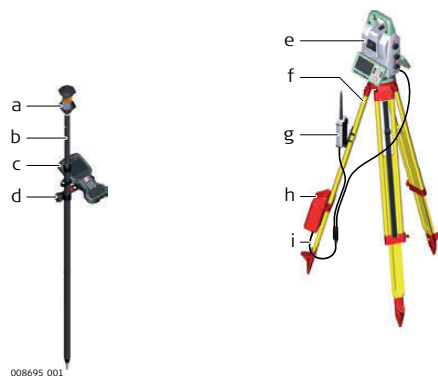


- a) Призма 360°
- b) Веха
- c) Полевой контроллера на держателе GHT66 (или планшет на держателе GHT78)
- d) Крепление GHT63
- e) RadioHandle
- f) Инструмент
- g) Крышка коммуникационного блока
- h) Штатив

### 4.5




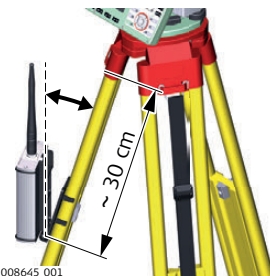
### Установка для удаленного управления (с помощью TCPS29/30)

#### Настройка прибора для дистанционного управления с помощью TCPS29/30



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

## Крепления для радиомодема базы на штатив

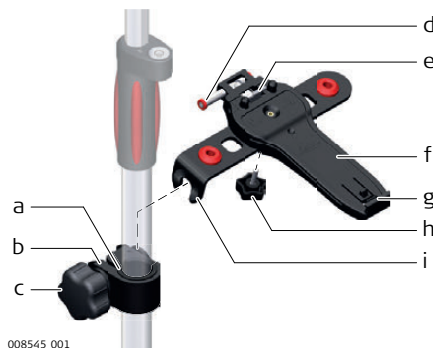
Шаг	Описание
1.	Адаптер штатива GHT43 применяется для закрепления TCPS29/30 на стандартные штативы Leica и оптимизации процесса радиопередачи. Закрепите TCPS29/30 на адаптере и присоедините адаптер к ножке штатива.
2.	Изменяйте угол TCPS29/30 до тех пор, пока он не окажется в вертикальном положении.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

## 4.6

### Установка контроллера на крепление и веху

#### Компоненты крепления GHT66

Держатель GHT66 состоит из:




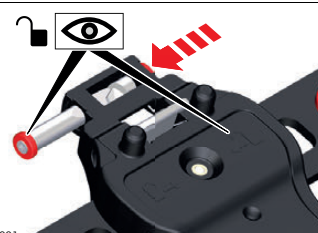
#### Крепление GHT63

- a) Пластиковая муфта
- b) Хомут
- c) Зажимной болт

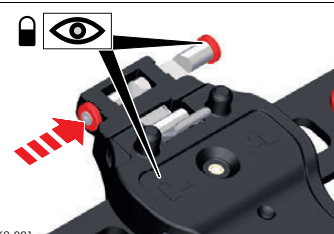
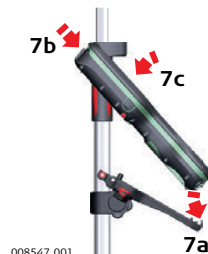
#### Крепление GHT66

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

#### Пошаговая процедура крепления контроллера и GHT66 на вехе

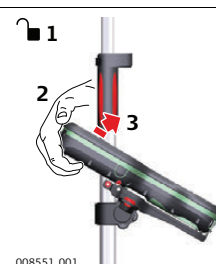
Шаг	Описание
	Если вы пользуетесь алюминиевой вехой, вставьте пластиковую муфту в хомут.
1.	Вставьте веху в отверстие хомута.
2.	Прикрепите крепление к зажиму при помощи зажимного болта.
3.	Отрегулируйте угол и высоту положения держателя на вехе так, как вам удобно.
4.	Затяните зажимной болт.
5.	Перед установкой контроллера CS на крепежную пластину убедитесь в том, что шпилька фиксации находится в открытом положении. Для открытия защёлки сдвиньте её влево. 

Шаг	Описание
6.	Разместите контроллер CS над держателем и опустите нижнюю часть контроллера CS на крепежную панель.
7.	Слегка надавите вниз на верхнюю часть контроллера CS до щелчка. Направляющие держателя помогут легко выполнить эту операцию.
8.	Перед установкой контроллера CS на крепежную панель убедитесь в том, что защелка находится в открытом положении. Для закрытия защёлки сдвиньте её вправо.



### Пошаговое отсоединение от вехи

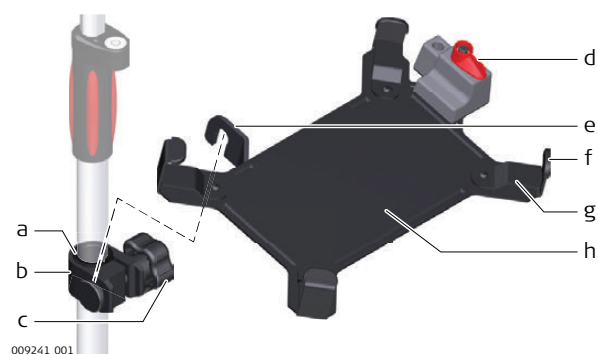
Шаг	Описание
1.	Разблокируйте шпильку фиксации, нажав на красную кнопку, расположенную на верхней части крепежной пластины.
2.	Поместите ладонь сверху полевого контроллера.
3.	В этом положении поднимите верхнюю часть с держателя.



## 4.7 Установка контроллера на крепление и веху

### Компоненты клипсы GHT63 и держателя GHT78

Для закрепления планшета CS35 на вехе потребуются:



#### Крепление GHT63



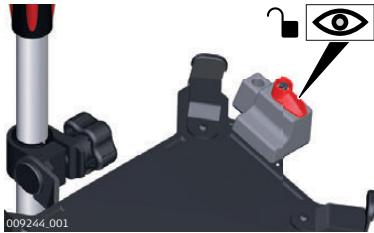
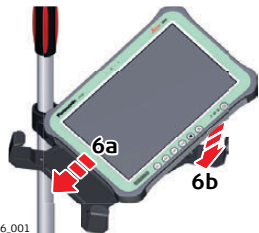
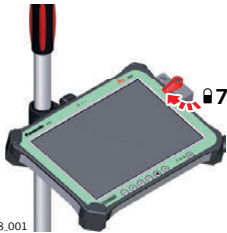
- a) Пластиковая муфта
- b) Хомут
- c) Зажимной болт

#### Крепление GHT78

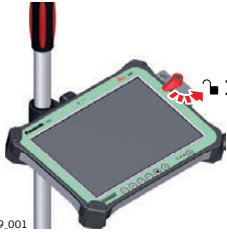

- d) Блокирующий элемент
- e) Крепежный кронштейн
- f) Крепежные скобы
- g) Сменные вкладки
- h) Крепежная пластина



**Пошаговая процедура крепления контроллера и GHT78 на вехе**

Шаг	Описание
	Если вы пользуетесь алюминиевой вехой, вставьте пластиковую муфту в хомут.
	Если ремень 833343 закреплен на планшете, снимите вкладки перед закреплением планшета. чтобы ослабить винты сменных вкладок, используйте ключ 2,5 мм
1.	Вставьте веху в отверстие хомута.
2.	Прикрепите крепление к зажиму при помощи зажимного болта.
3.	Отрегулируйте угол и высоту положения держателя на вехе так, как вам удобно.
4.	Затяните зажимной болт.
5.	Перед установкой контроллера CS35 на крепежную пластину убедитесь в том, что шпилька фиксации находится в открытом положении.
	
6.	Опустите левую часть планшета и проведите ее справа налево в крепежные скобы держателя.
	
7.	После установки планшета на крепежную пластину убедитесь в том, что шпилька фиксации находится в открытом положении.
	

**Снять планшет с держателя. Шаг за шагом.**

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

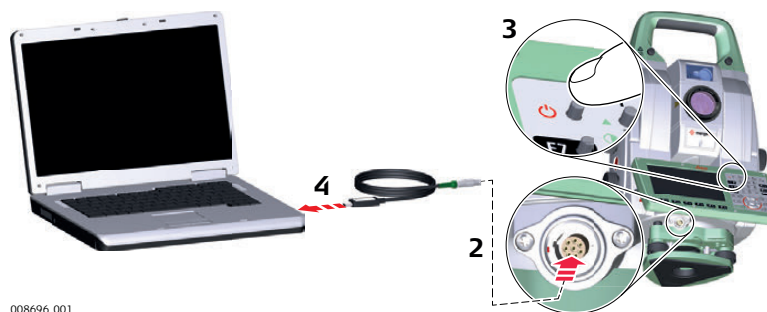


Microsoft ActiveSync (для ПК с операционной системой Windows XP) или Windows Mobile Device Center (для ПК с операционной системой Windows Vista или Windows 7/Windows 8) - это программное обеспечение для синхронизации с карманными ПК с ОС на основе Windows mobile. Microsoft ActiveSync или Windows Mobile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

#### Установка USB-драйверов Leica

Шаг	Описание
1.	Запустите ПК.
2.	Вставьте USB-карту Leica.
3.	Запустите файл <b>SetupViva&amp;GR_USB_XX.exe</b> для установки драйверов, необходимых для устройств Leica Nova . В зависимости от версии (32bit or 64bit) операционной системы вашего ПК выберите один из трех файлов установки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Добро пожаловать в Мастер InstallShield для объективов Leica Viva &amp; GR драйверы USB окно появляется.</li> <li>• Убедитесь, что все устройства будут отключены от компьютера перед тем, как продолжить!</li> <li>• В окне Все готово для установки программы.</li> </ul> Установка драйверов должна производиться только один раз для всех устройств Leica Nova .
4.	Появляется окно <b>Вас приветствует мастер InstallShield по установке USB драйверов для Leica Viva &amp; GR .</b> Проверьте, чтобы перед продолжением работы все устройства Leica Nova были отсоединены от ПК.
5.	<b>Далее&gt;.</b>
6.	Появляется окно <b>Готовность к установке программы .</b>
7.	<b>Установить.</b> На ПК будут установлены необходимые драйвера.            Для ПК с операционной системой Windows Vista или Windows 7/Windows 8: При необходимости будет дополнительно установлен Windows Mobile Device Center.
8.	Появляется окно <b>Работа мастера InstallShield завершена .</b>
9.	Отметьте поле <b>С инструкциями ознакомлен</b> и щелкните <b>Конец</b> для выхода из программы установки.

#### Первое подключение USB-кабеля к компьютеру шаг за шагом

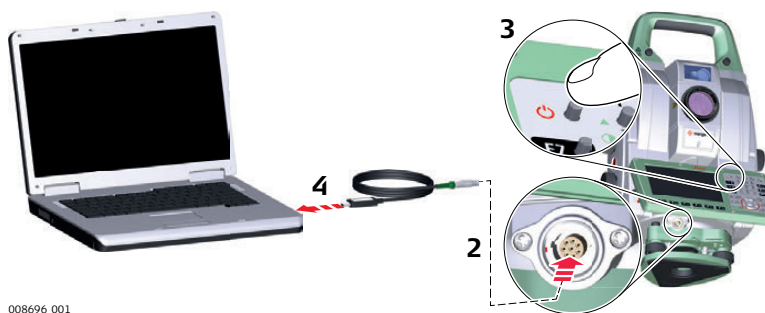


008696\_001


Шаг	Описание
1.	Включите компьютер.
2.	Вставьте кабель GEV234 или GEV261 в лемо-порт прибора.
3.	Включите прибор TS .


Шаг	Описание
4.	Вставьте кабель GEV234 или GEV261 в USB порт компьютера. Автоматически запускается <b>Программа установки обнаруженного оборудования</b> .
5.	Отметьте поле <b>Да, только в этот раз. Далее&gt;</b> .
6.	Отметьте поле <b>Автоматически устанавливать ПО (рекомендуется). Далее&gt;</b> . Программное обеспечение для <b>Устройства LGS TS на основе дистанционной NDIS</b> будет установлено на компьютере
7.	<b>Конец.</b>
8.	Повторно автоматически запускается <b>Программа установки обнаруженного оборудования</b> .
9.	Отметьте поле <b>Да, только в этот раз. Далее&gt;</b> .
10.	Отметьте поле <b>Автоматически устанавливать ПО (рекомендуется). Далее&gt;</b> . Программное обеспечение для <b>устройства USB LGS TS</b> будет установлено на компьютер.
11.	<b>Конец.</b>



Подключение к компьютеру с помощью USB-кабеля шаг за шагом





008696\_001

Шаг	Описание
1.	Включите компьютер.
2.	Вставьте кабель GEV234 или GEV261 в прибор.
3.	Включите инструмент.
4.	Вставьте кабель GEV234 или GEV261 в USB порт компьютера.
	Active Sync и Windows Device Manager не могут использоваться с TS60 и MS60
5.	Нажмите кнопку Пуск.
6.	Введите <code>\\192.168.254.3\</code> в поле поиска.
7.	Нажмите Enter. <i>Откроется проводник. Теперь вы можете просматривать папки инструмента.</i>

**Включение прибора** Нажмите и держите кнопку включения питания (🔌) в течение 2 сек.  
 Прибор должен иметь источник питания.

**Выключение прибора** Нажмите и держите кнопку включения питания (🔌) в течение 2 сек.  
 Прибор должен включиться.  
 Для приборов стационарного оборудования с внешними источниками питания, например, контроля необходимо обеспечить, чтобы внешнее питание оставалось до полного выключения прибора.

**Меню Варианты питания** Нажмите и держите кнопку включения питания (🔌) в течение 2 с для открытия меню **Варианты питания** .  
 Тахеометр должен быть включен.

Действие	Значение
<b>Выключение</b>	Выключите прибор TS .
<b>Режим ожидания</b>	Переведите прибор TS в режим ожидания.  В режиме ожидания прибор TS отключается и уменьшается потребляемая мощность. Выход из режима ожидания происходит быстрее, чем старт тахеометра после выключения.
<b>Перезагрузка...</b>	Выполните один из следующих вариантов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Перезагрузка</b> (перезапускает Windows EC7)</li> <li>• <b>Перезагрузка Windows EC7</b> (перезапускает Windows EC7 и возвращает заводские параметры связи по умолчанию)</li> <li>• <b>Перезагрузка установленного ПО</b> (перезагружает параметры всего установленного ПО)</li> <li>• <b>Перезагрузка Windows EC7 и установленного ПО</b> (перезагружает Windows EC7 и настройки всего установленного ПО)</li> </ul>

## 4.10

## Аккумуляторы

### 4.10.1

### Принцип работы

#### Первое использование / Зарядка аккумуляторов

- Перед первым использованием необходимо зарядить аккумулятор.
- Допустимый температурный диапазон для зарядки - между 0°C и +40°C (+32° и +104° по Фаренгейту). Для лучшей зарядки рекомендуется температура окружающей среды от +10°C до +20°C (от +50°F до +68° по Фаренгейту).
- В процессе зарядки аккумуляторы могут нагреваться. При использовании зарядных устройств, рекомендованных Leica Geosystems, зарядка при слишком высокой температуре невозможна.
- Для литий-ионных аккумуляторов достаточно одного цикла обновления. Если ёмкость аккумулятора, указанная на зарядном устройстве или на оборудовании Leica Geosystems, существенно отличается от фактической, рекомендуется провести цикл обновления.

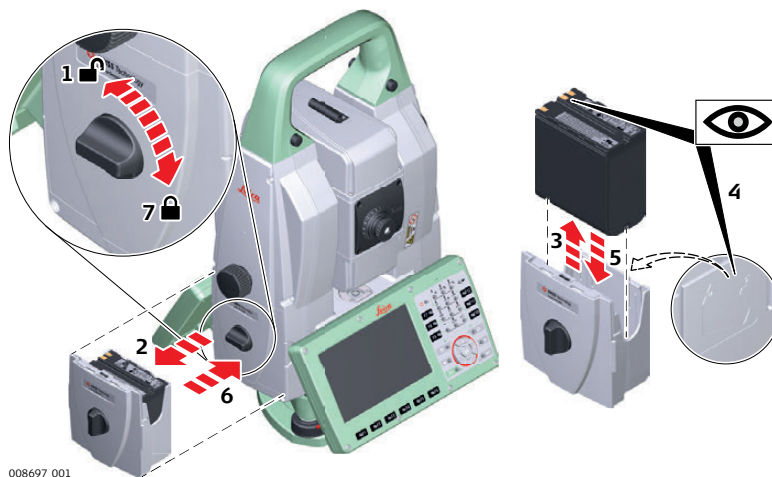
#### Работа/Разрядка

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

## 4.10.2

## Аккумулятор для тахеометра.

### Замена аккумулятора - шаг за шагом



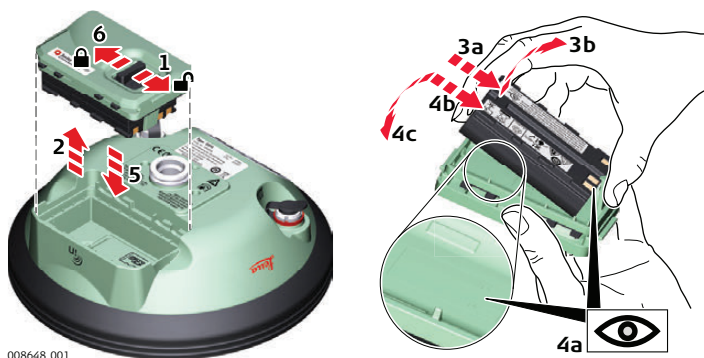
008697.001

Шаг	Описание
1.	Поверните тахеометр так, чтобы микрометрический винт вертикального круга был слева от вас. Батарейный отсек находится под вертикальным кругом. Переведите маховичок в вертикальное положение и откройте крышку батарейного отсека.
2.	Извлеките батарейную крышку.
3.	Вытащите аккумулятор из крышки.
4.	В нижней части крышки показан символ батарейки. Эта пиктограмма поможет вам правильно разместить аккумулятор в крышке.
5.	Установите аккумулятор в крышку так, чтобы его контакты были обращены наружу. Вставьте аккумулятор в крышку до щелчка.
6.	Установите крышку в батарейный отсек. Двигайте его внутрь отсека, пока он полностью не войдет туда.
7.	Поверните маховичок для закрытия батарейного отсека. Убедитесь в том, что маховичок вернулся в исходное горизонтальное положение.

## 4.10.3

## Аккумулятор для SmartAntenna

### Пошаговая инструкция по замене батареи (GS14)

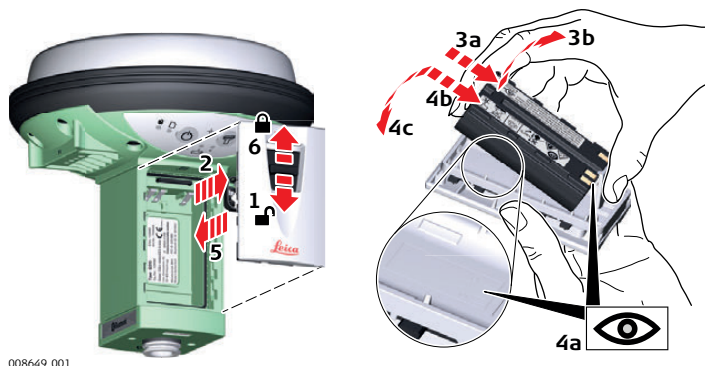


008648.001

Шаг	Описание
	Аккумулятор вставляется в нижней части прибора.
1.	Переведите защелку батарейного отсека в направлении стрелки с символом отпирания.
2.	Откройте батарейный отсек.

Шаг	Описание
3.	Для извлечения аккумулятора: потянув вверх, выньте нижнюю часть аккумулятора. Батарея выйдет из отсека.
4.	Чтобы вставить батарею, установите ее в крышку батарейного отсека контактами наружу. Сместите батарею вверх, чтобы она заняла верное положение.
5.	Вставьте крышку батарейного отсека в отсек.
6.	Переведите защелку в направлении стрелки с символом запирания.

**Пошаговая инструкция по замене батареи (GS15)**



008649.001

Шаг	Описание
	Батареи устанавливаются в переднюю часть инструмента.
1.	Сдвиньте замок батарейного отсека в сторону, которую указывает стрелка.
2.	Откройте батарейный отсек.
3.	Вставьте батарею контактами вверх.
4.	Сместите батарею вверх, чтобы она заняла верное положение.
5.	Вставьте крышку батарейного отсека в отсек.
6.	Переведите защелку в направлении стрелки с символом запирания.



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



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

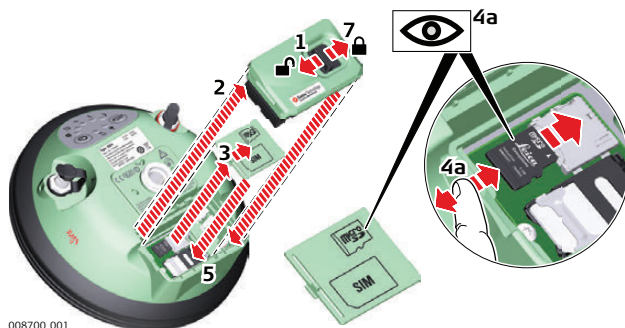
#### Установка и извлечение карты SD шаг за шагом

Шаг	Описание	
	SD-карта вставляется в слот крышки коммуникационного блока тахеометра.	<p>008698_001</p>
1.	Нажмите кнопку со стороны крышки коммуникационного блока для того, чтобы открыть отсек.	
	Крышка открывается автоматически.	
2.	Вставьте SD-карту в слот SD, до щелчка установки в рабочее положение. Контакты карты должны располагаться наверху и повернуты к инструменту. Не применяйте силу при установке карты в слот.	
3.	Для извлечения карты, аккуратно надавите на нее, тогда она сама выйдет из слота.	
4.	Закройте крышку нажатием на дверцу. Нажмите на дверцу на маркированной части, в центре.	

#### Установка и извлечение USB накопителя шаг за шагом

Шаг	Описание	
	USB-накопитель вставляется в порт USB (хост) крышки коммуникационного блока тахеометра.	<p>008699_001</p>
1.	Нажмите кнопку со стороны крышки коммуникационного блока для того, чтобы открыть отсек.	
	Крышка открывается автоматически.	
2.	Чтобы вставить USB накопитель, снимите с него крышку. Плотнo вставьте USB накопитель логотипом Leica к себе в хост-порт USB до защелкивания. Не применяйте силу при установке USB-накопителя.	
3.	Для извлечения, выньте USB из порта.	
4.	Закройте крышку нажатием на дверцу. Нажмите на дверцу на маркированной части, в центре.	

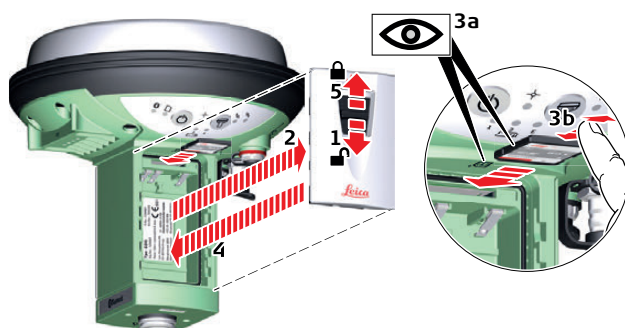
## Установка карты microSD в GS14 шаг за шагом



008700\_001

Шаг	Описание
	Извлечение карты microSD при включенном GS14 может привести к потере данных. Извлекайте карту microSD или соединительные кабели, только когда GS14 выключено.
	Карта microSD устанавливается в слот в батарейном отсеке прибора.
1.	Переведите защелку батарейного отсека в направлении стрелки с символом отпирания.
2.	Откройте батарейный отсек.
3.	Нажмите на замок крышки карты SIM/microSD и снимите крышку.
4.	Плотно вставьте карту microSD в разъем логотипом вверх до защелкивания.
5.	Вставьте крышку карты SIM/microSD для того, чтобы закрыть слот.
6.	Установите крышку на батарейный отсек.
7.	Переведите защелку в направлении стрелки с символом запирания.

## Пошаговая инструкция по установке и извлечению карты SD из GS15



008652\_001

Шаг	Описание
	Карта SD вставляется в слот в батарейном отсеке 1 тахеометра.
1.	Переведите защелку батарейного отсека 1 в направлении стрелки с символом отпирания.
2.	Снимите крышку батарейного отсека 1.
3.	До упора вставьте карту в гнездо.
	Не применяйте силу при установке карты в слот. Карта должна быть расположена контактами вверх, передней частью к слоту.
	Для извлечения карты нажмите на защелку батарейного отсека 1 в направлении стрелки с символом отпирания и снимите крышку. Осторожно нажмите на карту, извлекая ее из слота. Достаньте SD-карту.
4.	Вставьте крышку в батарейный отсек 1.
5.	Переведите защелку в направлении стрелки с символом запирания.



Устройства, подходящие для установки в GS15 GNSS

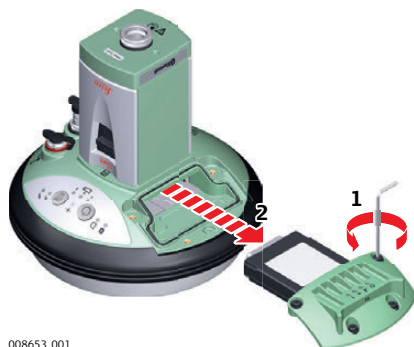
Внешние сотовые устройства в корпусах, предназначенных для закрепления на GS15 GNSS.

Модель сотового устройства	Устройство
Telit UC864-G	SLG1

Радиоустройства, подходящие для установки в GS15 GNSS

Радио	Устройство
Satellite M3-TR1, трансивер	SLR5

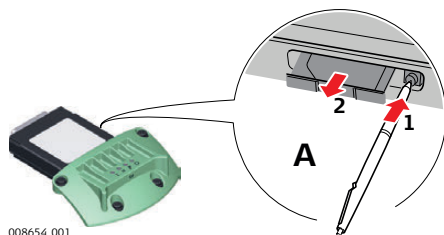
Пошаговая инструкция по установке и извлечению SIM-карты



008653.001

Шаг	Описание
	Переверните GS15, чтобы получить доступ к батарейному отсеку.
1.	Ослабьте винты при помощи ключа Аллена (шпильки).
2.	Снимите крышку.
3.	Прикрепите слот-устройство к крышке отсека.
4.	Верните крышку на место (порт P3).
5.	Закрепите винты. Чтобы прибор не потерял влагостойкости, все винты должны быть крепко затянуты.
	Для установки оборудования в качестве базовой станции для работы в реальном времени с радиомодемом рекомендуется устанавливать внешнюю радиоантенну на втором штативе. Это увеличивает высоту антенны и максимизирует радиопокрытие.

## Пошаговая инструкция по установке и извлечению SIM-карты



008654.001

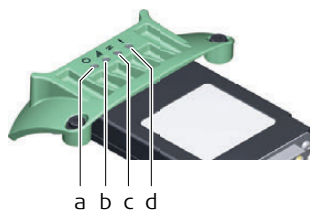
Шаг	Описание
	SIM-карта вставляется в слот со стороны слот-устройства SLG1.
	Возьмите SIM-карту и ручку.
1.	Нажмите концом шариковой ручки на кнопку гнезда SIM-карты для ее извлечения.
2.	Достаньте SIM-карту из SLG1.
3.	Поместите SIM-карту в держатель чипом вверх.
4.	Установите адаптер с SIM-картой в гнездо так, чтобы контакты чипа попали на контакты гнезда.

## Светодиодные индикаторы

### Описание

Каждое из указанных слот-устройств для радио- или сотовых телефонов модемов оборудовано светодиодными индикаторами (с нижней стороны) Они служат для информирования о статусе работы устройства.

### Схема



008655.001

- a) Индикатор питания
- b) Индикатор силы сигнала
- c) Индикатор обмена данными
- d) Индикатор режима, только для модели Sateline 3AS

### Описание индикаторов

Индикатор	Устройство	Состояние	Описание
Индикатор режима	SLR5 с Sateline M3-TR1	красный	Устройство находится в режиме настройки. Настройка осуществляется через ПК с помощью кабеля.
Индикатор обмена данными	все устройства	выключен	Данные не передаются.
		мигающий зеленый	Идет передача данных.

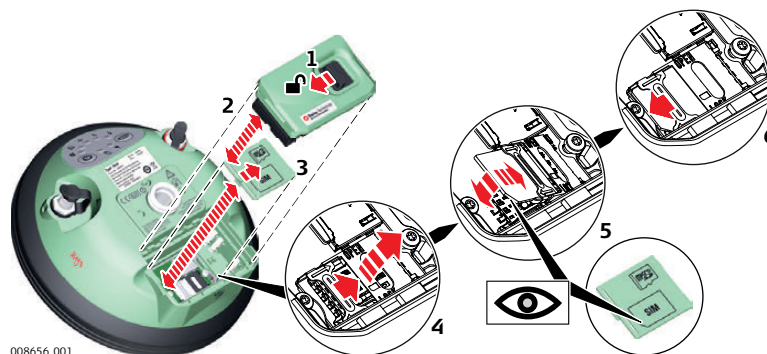
Индикатор	Устройство	Состояние	Описание
Индикатор силы сигнала	SLG1 с Telit UC864-G	красный	Идет вызов
		красный: длинные вспышки, длинные интервалы	Не установлена SIM-карта или не введен PIN-код, либо идет поиск сети или идентификация пользователя и проверка пароля.
		красный: короткие вспышки через длинные интервалы	Устройство идентифицировано в сети, происходит ожидание вызова.
		красный: мигание с длинными интервалами	Активизирован протокол GPRS PDP.
		красный: длительные вспышки с короткими интервалами	Идет пакетная передача данных.
		выключен	Устройство выключено.
	SLR5 с Sateline M3-TR1	красный	связь с подвижным приемником ( <b>Data Carrier Detection</b> ), в порядке.
		мигающий красный	Соединение и обнаружение информационного сигнала передвижного приемника в порядке, но сигнал слабый
		выключен	Определение частоты несущей для линии связи не завершено.
	Индикатор питания	все устройства	откл
Зеленый			Питание включено.

### Устройства, подходящие для установки в GS14 GNSS

В зависимости от модели GS14 один или два устройства являются встроенными:

Тип	Устройство
2G GSM	Cinterion BGS2-W
3.75G GSM/UMTS	Cinterion PHS8-P/PHS8-J
3.75G GSM/UMTS	Cinterion PXS8
RX радио УВЧ	Satel OEM20, прием
RX/TX радио УВЧ	Satel OEM22, прием/передача

### Пошаговая инструкция по установке и извлечению SIM-карты



008656.001

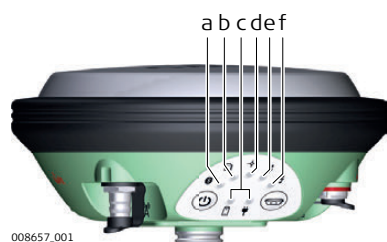
Шаг	Описание
	Установка и извлечение SIM-карты при включенном GS14 может привести к необратимым повреждениям карты. Устанавливайте и извлекайте SIM-карту только при выключенном GS14.
	SIM-карта устанавливается в слот в батарейном отсеке.
1.	Переведите защелку батарейного отсека в направлении стрелки с символом отпирания.
2.	Снимите крышку батарейного отсека.
3.	Нажмите на замок крышки SIM/microSD-карты и снимите крышку.
4.	Нажмите на держатель SIM-карты в направлении стрелки ОТКРЫТЬ и раскройте его.
5.	Поместите карту SIM в держатель так, чтобы микросхема была направлена на разъемы в слоте, как показано на крышке SIM/microSD-карты. Надавите на держатель SIM-карты.
6.	Нажмите на держатель SIM-карты в направлении стрелки ЗАКРЫТЬ, чтобы закрыть его.

## Светодиодные индикаторы

## Описание

Прибор GS14 GNSS оснащен светоизлучающими диодными индикаторами, которые показывают состояние инструмента.

## Рисунок



008657.001

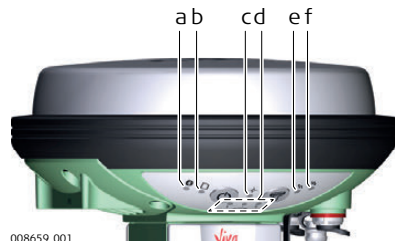
- a) Светодиодный индикатор Bluetooth
- b) Светодиодный индикатор памяти
- c) Светодиодные индикаторы питания
- d) Светодиодный индикатор позиционирования
- e) Светодиодный индикатор RTK База (Base)
- f) Светодиодный индикатор RTK Ровер (Rover)

## Светодиодные индикаторы на GS15

## Значение

Прибор GS15 оснащен светоизлучающими диодными индикаторами, которые показывают состояние инструмента.

## Рисунок



008659.001

- a) индикатор Bluetooth
- b) Индикатор памяти
- c) LED-индикатор позиционирования
- d) Светодиодные индикаторы питания
- e) Индикатор RTK База (Base)
- f) Индикатор RTK Ровер (Rover)

## Описание индикаторов

Индикатор	Состояние	Описание
индикатор Bluetooth	зеленый	Bluetooth находится в режиме передачи данных и готов к соединению.
	Лиловый	Устанавливается соединение Bluetooth.
	Синий	Bluetooth подключен.
Индикатор памяти	откл	карта SD не вставлена или GS15 выключен.
	Зеленый	SD-карта вставлена, но сырые данные не записываются.
	мигает зеленым	Происходит регистрация сырых данных.
	Мигающий желтый	Происходит регистрация сырых данных, но свободной памяти осталось только 10%.
	Мигающий красный	Происходит регистрация сырых данных, но свободной памяти осталось только 5%.
	Красный	SD-карта памяти заполнена, запись сырых данных не происходит.
LED-индикатор позиционирования	Быстро мигающий красный	карта SD не вставлена, но GS15 настроен на регистрацию сырых данных.
	откл	спутники не отслеживаются или GS15 выключен.

Индикатор	Состояние	Описание
	Мигающий желтый	отслеживается менее четырех спутников, позиционирование еще не возможно.
	Желтый	возможно управляемое позиционирование.
	мигает зеленым	Выполнена инициализация в кодовом режиме.
	Зеленый	Доступно фиксированное RTK решение.
Светодиодный индикатор питания (рабочая батарея *1)	откл	батарея не подключена, не заряжена или GS15 выключен.
	Зеленый	мощность 40% - 100%.
	Желтый	мощность 20% - 40%. Время продолжения нормальной работы зависит от типа, температуры и срока эксплуатации аккумуляторов.
	Красный	мощность 5% - 20%.
	Быстро мигающий красный	низкий уровень заряда (<5%).
Светодиодный индикатор питания (нерабочая батарея *2)	откл	батарея не подключена, не заряжена или GS15 выключен.
	мигает зеленым	мощность 40% - 100%. Светодиодный индикатор горит зеленым в течение 1 с каждые 10 с.
	Мигающий желтый	мощность 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 Ровер (Rover)	откл	GS15 в базовом режиме RTK или GS15 выключен.
	Зеленый	GS15 в режиме ровера. RTK данные (поправки) не принимаются на встроенное коммуникационное устройство (модем).
	мигает зеленым	GS15 в режиме ровера. Идет прием RTK данных по коммуникационному порту устройства.
Индикатор RTK База (Base)	откл	GS15 в режиме ровера RTK или GS15 выключен.
	Зеленый	GS15 в базовом режиме RTK. Нет передачи RTK данных по интерфейсу RX/TX.
	мигает зеленым	GS15 в базовом режиме RTK. RTK данные (поправки) передаются на RX/TX интерфейс встроенного коммуникационного устройства (модем).

\*1 Аккумулятор, от которого в настоящее время происходит питание GS15 GNSS .

\*2 Прочие вставленные или подключенные аккумуляторы, питание с которых в настоящее время не поступает на GS15 GNSS .

**Светодиодные индикаторы на CommunicationHandle**

**Описание**

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

**Назначение LED-индикаторов**



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

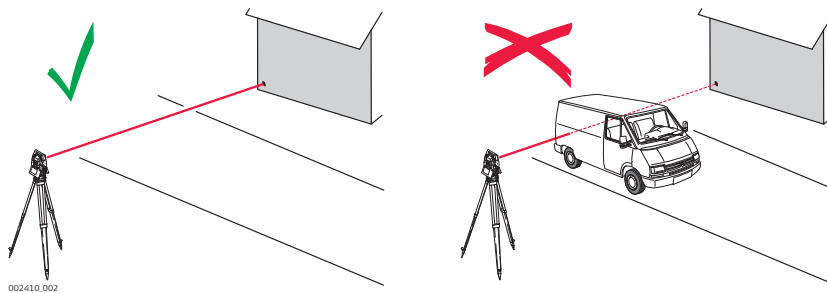
**Описание LED-индикаторов**

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

**4.15**

**Как получать надежные результаты**

**Измерение расстояний**



При выполнении измерений с использованием EDM красного лазера на результаты могут влиять объекты, проходящие между EDM и предполагаемой поверхностью цели. Это объясняется тем, что при безотражательных измерениях фиксируется первый отраженный сигнал, достаточный по своей интенсивности для вычисления расстояния. Например, если предполагаемая поверхность - это поверхность здания, но при выполнении измерений между EDM и этой поверхностью проходит транспортное средство, измерение может быть проведено до края транспортного средства. Таким образом, будет измерено расстояние до автомобиля, а не до поверхности здания.

Если в процессе работы в режиме измерения больших расстояний (> 1000 м, > 3300 футов, предусмотрено в TS60) на отражатели объект проходит в пределах 30 м от EDM, измерение расстояния может быть произведено благодаря мощности сигнала лазера.



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



#### ОСТОРОЖНО

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



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



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



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

#### Блокировка

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



Как и все инструментальные погрешности, коллимационная ошибка системы ATR должна периодически проверяться и юстироваться. Обратитесь "5 Проверки и Юстировки" 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.

#### Позиционирование при наличии двигателей

Неустойчивое положение прибора или его небольшие вибрации в связи с интенсивным движением или строительными работами вблизи тахеометра могут привести к сбою позиционирования перед последним положением. Убедитесь, что прибор установлен прочно, особенно если требуется производить точное визирование. При индикации недостаточного позиционирования проверьте нет ли отклонения положения и повторите соответствующую команду позиционирования.



<b>Описание</b>	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.												
<b>Электронные юстировки</b>	<p>Перечисленные ниже инструментальные погрешности можно поверять и юстировать с помощью электроники:</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="383 577 662 619">l, t</td> <td data-bbox="662 577 1484 619">Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора</td> </tr> <tr> <td data-bbox="383 619 662 661">i</td> <td data-bbox="662 619 1484 661">Место нуля</td> </tr> <tr> <td data-bbox="383 661 662 724">c</td> <td data-bbox="662 661 1484 724">Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="383 724 662 766">a</td> <td data-bbox="662 724 1484 766">Погрешность положения оси вращения трубы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="383 766 662 808">ATRplus</td> <td data-bbox="662 766 1484 808">ATRplus с нулевой погрешностью по ГК и ВК</td> </tr> <tr> <td data-bbox="383 808 662 871">Камера зрительной трубы</td> <td data-bbox="662 808 1484 871">Погрешность телескопической камеры, взаимосвязь между главной точкой соосной камеры и перекрестием зрительной трубы на горизонтальную и вертикальную плоскость.</td> </tr> </table> <p>При включении в настройках прибора компенсатора и поправок по горизонтали все ежедневно измеряемые углы корректируются автоматически. Отметить для проверки включения поправок на наклон и на горизонталь.</p> <p>Результаты отображаются как ошибки, но используются с противоположным знаком в качестве поправок в отношении измерений.</p>	l, t	Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора	i	Место нуля	c	Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.	a	Погрешность положения оси вращения трубы	ATRplus	ATRplus с нулевой погрешностью по ГК и ВК	Камера зрительной трубы	Погрешность телескопической камеры, взаимосвязь между главной точкой соосной камеры и перекрестием зрительной трубы на горизонтальную и вертикальную плоскость.
l, t	Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора												
i	Место нуля												
c	Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.												
a	Погрешность положения оси вращения трубы												
ATRplus	ATRplus с нулевой погрешностью по ГК и ВК												
Камера зрительной трубы	Погрешность телескопической камеры, взаимосвязь между главной точкой соосной камеры и перекрестием зрительной трубы на горизонтальную и вертикальную плоскость.												
<b>Механические юстировки</b>	<p>Механически можно юстировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Круглый уровень инструмента и трегера</li> <li>• Оптический отвес (опция)</li> <li>• Винты Аллена на штативе</li> </ul>												
<b>Точные измерения</b>	<p>Для обеспечения высокой точности полевых измерений необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Периодически поверять и юстировать тахеометр.</li> <li>• При проведении поверок необходимо выполнять измерения с максимальной точностью.</li> <li>• Выполнять измерения необходимо при двух положениях вертикального круга, поскольку многие инструментальные погрешности компенсируются при осреднении результатов, полученных при двух кругах.</li> </ul>												
	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перед первым выходом в поле</li> <li>• Перед выполнением работ особо высокой точности</li> <li>• После трудной или длительной транспортировки</li> <li>• После длительного периода полевых работ</li> <li>• После долгого хранения</li> <li>• Если окружающая температура и температура, при которой проводилась последняя калибровка, различаются более чем на 20°C</li> </ul>												

Погрешности, которые могут юстироваться с помощью электроники

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

## 5.2

### Подготовка



Прежде, чем приступать к определению инструментальных ошибок тахеометра, инструмент должен быть отnivelирован, используя электронный уровень.

Трегер, штатив и место установки должны быть очень устойчивыми и не подвергаться вибрациям и другим внешним воздействиям.



Тахеометр должен быть защищен от прямых солнечных лучей во избежание его перегрева.

Не рекомендуется производить поверки при сильных колебаниях воздуха и атмосферной турбулентии. Наилучшие условия для поверок - раннее утро или пасмурная погода.



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



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

## Следующий шаг

ЕСЛИ задача состоит в том, чтобы	Действия
выполнить комплексную поверку инструментальных погрешностей	Обратитесь к "5.3 Комплексная юстировка (l, t, i, c, ATR и камера зрительной трубы)".
поверить положение оси вращения трубы	Обратитесь к "5.4 Поверка положения оси вращения трубы(а)".
отъюстировать круглый уровень	Обратитесь к "5.5 Юстировка круглого уровня тахеометра и трегера".
поверить лазерный или оптический отвес	Обратитесь к "5.7 Поверка Лазерного отвеса тахеометра".
проверить состояние штатива	Обратитесь к "5.8 Уход за штативом".

## 5.3

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


#### Значение

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

l, t	Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора
i	Место нуля
c	Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.
H <sub>z</sub>	Погрешность ATRplus для нулевой отметки горизонтального круга.
V	Погрешность ATRplus места нуля вертикального круга.
Камера зрительной трубы H <sub>z</sub>	Погрешность камеры зрительной трубы для горизонтального угла, опция
Камера зрительной трубы V	Погрешность камеры зрительной трубы для вертикального угла, опция

#### Поэтапная процедура комплексной юстировки

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

Шаг	Описание
1.	<b>Leica Captivate - Главная: Настройки\TS инструмент\Проверка и юстировка</b>
2.	<b>Поверки и юстировки</b> Выберите вариант: <b>Поверка и калибровка компенсатора, места нуля, погрешности визирования, автоматического поиска и захвата, а также телекамеры.</b>
3.	<b>ДАЛЕЕ</b>
4.	<b>Измерения при круге I</b> Если отмечено поле <b>Юстировка ATR</b> и есть ATR, юстировка будет предусматривать определение погрешностей индекса ATR по горизонтали и вертикали.  В качестве отражателя используйте чистую стандартную призму Leica . Не используйте призму 360°. Если отмечено поле <b>Калибровка телекамеры</b> и есть телескопическая камера, юстировка предусматривает определение погрешности телескопической камеры.  В качестве отражателя используйте чистую стандартную призму Leica . Не используйте призму 360°.

Шаг	Описание
5.	 <p>Наведите трубу на отражатель, установленный на расстоянии более 100 метров. Отражатель должен быть расположен в пределах <math>\pm 9^\circ/\pm 10</math> град от горизонтальной плоскости. Работу можно начать при любом круге.</p>
6.	 <p><b>ВСЕ</b> для измерения и перехода на следующий экран.</p> <p>Если отмечено поле <b>Калибровка телекамеры</b> точно наведите камеру на тот же отражатель, используя видеоискатель и цифровое перекрестие на экране. <b>ВСЕ</b> для измерения и перехода на следующий экран.</p> <p>☞ При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.</p>
7.	<p><b>Измерения при круге II</b> <b>ВСЕ</b> для измерения того же отражателя при другом круге.</p> <p>Если отмечено поле <b>Калибровка телекамеры</b> точно наведите камеру на тот же отражатель, используя видеоискатель и цифровое перекрестие на экране. <b>ВСЕ</b> для измерения отражателя и вычисления погрешностей прибора.</p>
☞	<p>Если погрешность больше заданных пределов, процедуру придется повторить. При этом все результаты последнего измерения будут игнорироваться и не будут применяться для вычисления средних значений.</p>
8.	<p>Точность юстировки</p> <p><b>Кол-во измерений:</b> Показывает количество выполненных приемов измерений. Один прием состоит из измерения в круге I и круге II.</p> <p><b><math>\sigma</math> Комп(прд):</b> и подобные линии показывают стандартные отклонения определенных погрешностей юстировки. Вычисление СКО начинается с момента завершения второго приема измерений.</p>
☞	<p>Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.</p>
9.	<p><b>ДАЛЕЕ</b> для продолжения поверки и юстировки.</p>
10.	<p>Выберите <b>Добавить еще один виток калибровки</b> если нужно добавить больше приемов измерений. <b>ДАЛЕЕ</b> и переходите на этап 4.</p> <p>или</p> <p>Выберите <b>Завершить калибровку и сохранить результаты.</b> для завершения процесса калибровки. <b>ДАЛЕЕ</b> для просмотра результатов юстировки.</p>
11.	<p>Выберите <b>ЗАВЕР</b> для утверждения результатов. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы.</p>

Шаг	Описание
	или Выберите <b>ПОВТ</b> для отказа от всех измерений и повторения всех приемов калибровки. или <b>НАЗД</b> возвращается на предыдущий экран.

#### Следующий шаг

Если результаты измерений должны быть	Действия
сохранены	Н нажмите <b>ДАЛЕЕ</b> для перезаписи старых значений вновь полученными результатами (если используемая опция ИСП установлена как ДА).
определены заново	Нажмите <b>ПОВТ</b> для того, чтобы игнорировать вновь полученные значения и выполнить измерения заново. Обратитесь к разделу "Поэтапная процедура комплексной юстировки".

## 5.4

### Проверка положения оси вращения трубы(а)


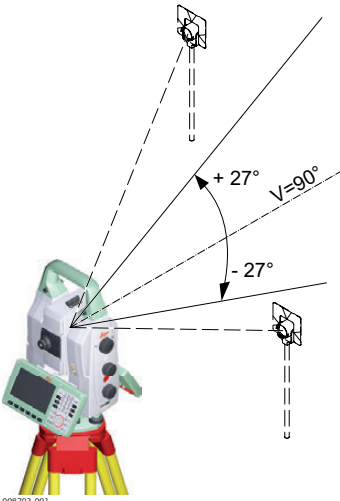
#### Описание

Эта проверка позволяет определить величину рассмотренной ниже инструментальной погрешности:

а Погрешность положения оси вращения трубы

#### Проверка положения оси вращения трубы

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

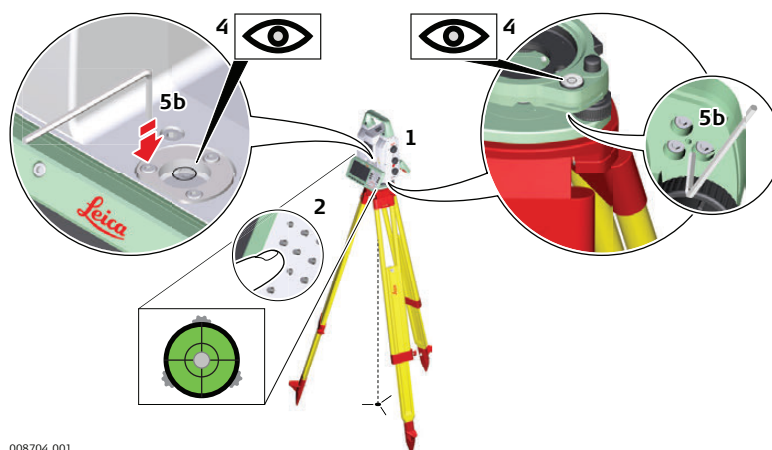
Шаг	Описание
	Перед выполнением данной проверки необходимо определить значение коллимационной ошибки (с).
1.	<b>Leica Captivate - Главная: Настройки\TS инструмент\Проверка и юстировка</b>
2.	<b>Проверки и юстировки</b> Выберите вариант: <b>Ось вращения трубы (а)</b>
3.	<p><b>Измерения при круге I</b></p>  <p>Выполните точное наведение на отражатель, установленный на расстоянии порядка 100 метров. Линия визирования должна иметь наклон не менее 27° (30 град) относительно горизонтальной плоскости. Работу можно начать при любом круге.</p>

Шаг	Описание
4.	 <p><b>ВСЕ</b> для измерения и перехода на следующий экран.   При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.</p>
5.	<p><b>Измерения при круге II</b>  <b>ВСЕ</b> для измерения того же отражателя на другом круге и вычисления погрешности оси наклона.</p>
	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.	<p>Точность юстировки</p> <p><b>Кол-во измерений:</b> Показывает количество выполненных приемов измерений. Каждый прием включает в себя измерения при I и II кругах.</p> <p><b><math>\sigma</math> а:</b> показывает стандартное отклонение от заданной погрешности оси наклона. Эти величины вычисляются, начиная со второго приема измерений.</p>
	Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.
7.	<b>ДАЛЕЕ</b> для продолжения поверки и юстировки.
8.	<p>Выберите <b>Добавить еще один виток калибровки</b> если нужно добавить больше приемов измерений. <b>ДАЛЕЕ</b> и переходите на этап 3.</p> <p>или</p> <p>Выберите <b>Завершить калибровку и сохранить результаты.</b> для завершения процесса калибровки. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы. <b>ДАЛЕЕ</b> для просмотра результатов юстировки.</p>
9.	<p>Выберите <b>ЗАВЕР</b> для утверждения результатов. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы.</p> <p>или</p> <p>Выберите <b>ПОВТ</b> для отказа от всех измерений и повторения всех приемов калибровки.</p>


### Следующий шаг

Если результаты измерений должны быть	Действия
сохранены	Нажмите <b>ДАЛЕЕ</b> для перезаписи старых значений наклона оси вращения трубы на новые.
определенные заново	Нажмите <b>ПОВТ</b> чтобы проигнорировать вновь определенные значения и заново повторить всю процедуру. Обратитесь к разделу "Поверка положения оси вращения трубы(а)".

Юстировка  
круглого уровня  
(пошаговая  
инструкция)



008704.001

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

## 5.6

## Юстировка круглого уровня вешки отражателя

### Юстировка круглого уровня Шаг-за шагом

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

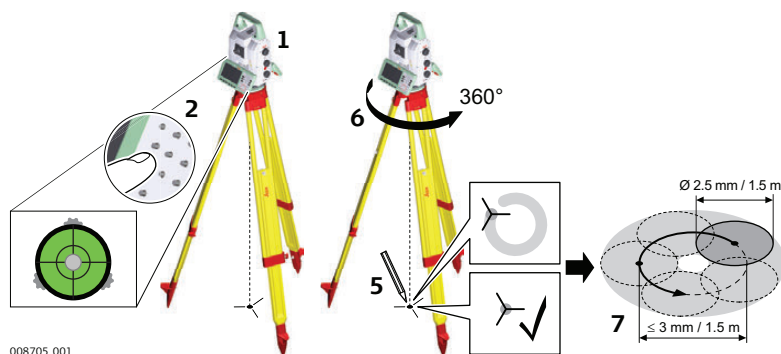
## 5.7

## Проверка Лазерного отвеса тахеометра



Ось лазерного отвеса должна совпадать с осью вращения тахеометра. В обычных условиях это условие жестко соблюдается и не требует выполнения каких-либо 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 отвеса шаг за шагом



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

Шаг	Описание
1.	Закрепите трегер на штативе, а сканер на трегере.
2.	При помощи подъемных винтов трегера - отгоризонтируйте прибор по электронному уровню.
3.	Выберите <b>Настройки\TS инструмент\Уровень и компенсатор</b> для доступа к экрану <b>Уровень и компенсатор</b> .
4.	Лазерный отвес включается при работе с экраном <b>Уровень и компенсатор</b> . Отрегулируйте величину лазерного отвеса. Проверка лазерного отвеса должна проводиться с использованием хорошо освещенного и горизонтально размещенного объекта, например, листа белой бумаги.
5.	Обозначьте точку, на которую указывает пятно центрира.
6.	Медленно поворачивайте сканер на 360°, следя за положением пятна.

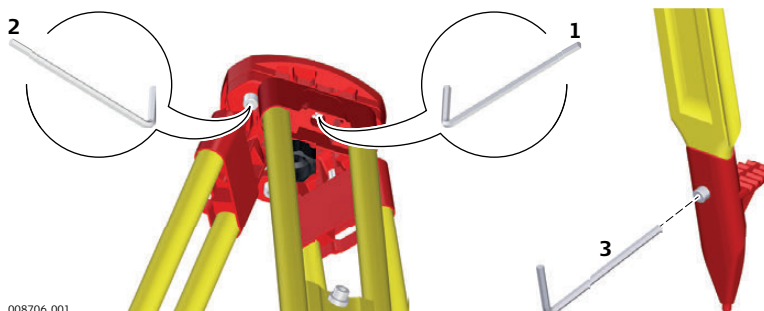


Шаг	Описание
	Максимально допустимый диаметр описываемый пятном отвеса не должен превышать 3 мм при высоте инструмента порядка 1.5 м.
7.	Если центр лазерного пятна описывает ощутимые круговые движения или движется более, чем в 3 мм от первоначально обозначенной точки, требуется производить юстировку. В этом случае, свяжитесь с региональным представителем Leica Geosystems. В зависимости от поверхности, на которой производится поверка - диаметр пятна может различаться. При 1,5 м, диаметр примерно 2,5 мм.


## 5.8

### Уход за штативом

Уход за штативом - пошаговые действия



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

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

## 6

## Транспортировка и хранение

### 6.1

### Транспортировка

---

**Переноска оборудования в поле** При транспортировке оборудования в ходе полевых работ обязательно убедитесь в том, что:

- оно переносится в своем контейнере
- или переносите прибор на штативе в вертикальном положении.

---

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

---

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

---

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

---

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

---

### 6.2

### Хранение

---

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

---

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

---

**Литий-ионные аккумуляторы**

- Обратитесь к разделу "Технические характеристики" за подробными сведениями о температурных режимах хранения аккумуляторов.
- Перед длительным хранением рекомендуется извлечь аккумулятор из прибора или зарядного устройства.
- Обязательно заряжайте аккумуляторы после длительного хранения.
- Берегите аккумуляторы от влажности и сырости. Влажные аккумуляторы необходимо тщательно протереть перед хранением или эксплуатацией.
- Для минимизации саморазрядки аккумуляторной батареи прибор рекомендуется хранить в сухом помещении при температуре от 0°C до +30°C.
- При соблюдении этих условий аккумуляторы с уровнем зарядки от 30% до 50% могут храниться сроком до года. По истечении этого срока аккумуляторы следует полностью зарядить.

---

**Принадлежности**

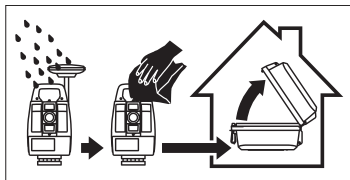
- Удаляйте пыль с линз и отражателей.
- Ни в коем случае не касайтесь оптических деталей руками.
- Для протирки используйте только чистые, мягкие и неволокнистые куски ткани. При необходимости можно смачивать их водой или чистым спиртом. Ни в коем случае не применяйте какие-либо другие жидкости, поскольку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

**Запотевание призм**

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

**Влажность**

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

**Кабели и штекеры**

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

## 6.4

**Уход**

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

Поскольку инструменты MS60/TS60 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

### Угловые измерения

#### Точность

Тип	Ст. откл. по горизонтали, по вертикали согласно ISO 17123-3		Цена деления	
	["]	[мград]	["]	[мград]
TS60 R1000	0,5	0,15	0,1	0,01
MS60 R2000	1	0,30	0,1	0,01

#### Характеристики

Абсолютные - непрерывные - при двух кругах

### 7.2

### Измерение расстояний с отражателями

#### Диапазон

Для TS60 - R1000:

Отражатель	Диапазон А		Диапазон В		Диапазон С	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартная призма (GPR1, GPH1P)	1800	6000	3000	10000	3500	12000
Отражатель 360° (GRZ4, GRZ122)	800	2600	1500	5000	2000	7000
Мини-призма 360° (GRZ101)	450	1500	800	2600	1000	3300
мини-призма (GMP101)	800	2600	1200	4000	2000	7000
Отражательная лента (GZM31) 60 x 60 мм	150	500	250	800	250	800
Призма с автоматическим механизмом (MPR122)  Только для трекинга/контроля машин и устройств!	800	2600	1500	5000	2000	7000

Минимальное измеряемое расстояние: 1,5 м

Для MS60 - R2000:

Отражатель	Диапазон А		Диапазон В		Диапазон С	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартная призма (GPR1, GPH1P)	2200	7300	7500	24600	>10000	>32800
Призма 360° (GRZ4, GRZ122)	1200	4000	2250	7500	3000	10500
Мини-призма 360° (GRZ101)	670	2250	1200	3900	1500	5000
Мини-призма (GMP101)	1200	4000	1800	6000	3000	10500
Отражательная лента (GZM31) 60 x 60 мм	220	750	375	1200	370	1200

Отражатель	Диапазон А		Диапазон В		Диапазон С	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Призма с автоматическим механизмом (MPR122) ☞ Только для трекинга/контроля машин и устройств!	1200	4000	2250	7500	3000	10500

Минимальное измеряемое расстояние: 1,5 м

### Атмосферные условия

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; 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 стандартную призму.

Для TS60 - R1000:

Режим работы EDM	Ст. откл. по ISO 17123-4, стандартная призма	Ст. откл. по ISO 17123-4, отр. лента**	Обычное время измерения [сек]
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
Непрерывно	3 мм + 1 ppm	3 мм + 1 ppm	< 0,15
Средний	1 мм + 1 ppm	1 мм + 1 ppm	-

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

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

\*\* Отражатель визирован по прибору

Для MS60 - R2000:

Режим работы EDM	Ст. откл. по ISO 17123-4, стандартная призма	Ст. откл. по ISO 17123-4, отр. лента*	Обычное время измерения [сек]
Стандартные	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
Непрерывно	2 мм + 1,5 ppm	3 мм + 1,5 ppm	>0,05**
Средний	1 мм + 1,5 ppm	1 мм + 1,5 ppm	-

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

- \* Отражатель визирован по прибору
- \*\* Автоматическое использование точки увеличивает время измерения

## Характеристики

Тип: Коаксиальный, красный лазер видимого диапазона  
 Длина несущей волны: 658 нм  
 Измерительная система: R1000: Базовые значения системного анализатора  
 100 МГц - 150 МГц  
 R2000: Преобразователь формы сигнала

## 7.3

### Измерение расстояния без отражателя

#### Диапазон

Тип	Полутоновый эталон Kodak	Диапазон D		Диапазон E		Диапазон F	
		[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
R1000	Белая сторона, отр.способность 90%	800	2630	1000	3280	>1000	>3280
R1000	Серая сторона, отр.способность 18%	400	1320	500	1640	>500	>1640
R2000	Белая сторона, отр.способность 90%	1500	4920	2000	6560	>2000	>6560
R2000	Серая сторона, отр.способность 18%	750	2460	1000	3280	>1000	>3280

Диапазон измерения:

R1000: 1,5 м - 1200 м

R2000: 1,5 м - 2400 м

Измерение расстояний до 1,5 м не возможно.

#### Атмосферные условия

D: Ярко освещенные объекты, сильные колебания воздуха

E: Объекты в тени, пасмурная погода

F: В подземных условиях, ночью и в сумерки

#### Точность

Для TS60 - R1000:

Стандартные измерения	Ст. откл. по ISO 17123-4	Обычное время измерений [с]	Максимальное время измерений [сек]
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. Результаты выводятся на дисплей до 0.1 мм.

Для MS60 - R2000:

Стандартные измерения	Ст. откл. по ISO 17123-4	Обычное время измерений [с]	Максимальное время измерений [сек]
0 м - 500 м	2 мм + 2 ppm	1,5	14
>500 м	4 мм + 2 ppm	4	14

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

\* Автоматическое использование точки увеличивает время измерения

#### Характеристики

Тип: Коаксиальный, красный лазер видимого диапазона  
 Длина несущей волны: 658 нм  
 Измерительная система: R1000: Базовые значения системного анализатора 100 МГц - 150 МГц  
 R2000: Преобразователь формы сигнала

#### Размеры лазерного пятна

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

## 7.4

### Измерение расстояний - Режим больших дальностей (LO)

#### Возможности

Возможно только для TS60.

#### Диапазон

Отражатель	Диапазон А		Диапазон В		Диапазон С	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартная призма (GPR1, GPH1P)	2200	7300	7500	24600	>10000	>32800

Диапазон измерения: от 1000 м до 12000 м  
 Вывод на дисплей: до 12000 м

#### Атмосферные условия

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; средняя освещенность, слабые колебания воздуха  
 В условиях С: Пасмурная погода, отсутствие дымки, видимость до 40 км; отсутствие колебаний воздуха

#### Точность

Стандартные измерения	Ст. откл. по ISO 17123-4	Обычное время измерений [с]	Максимальное время измерений [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. Результаты выводятся на дисплей до 0.1 мм.

**Характеристики**

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

**7.5****Автоматическое наведение на цель (ATRplus)****Дальность наведения / Блокировки цели****Для MS60/TS60:**

Отражатель	Автоматическое наведение		Дальность (захвата цели)	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Станд.отражатель (GPR1)	1500	5000	1000	3300
Призма 360° (GRZ4, GRZ122)	1000	3300	1000	3300
Мини-призма 360° (GRZ101)	450	1500	250	830
Мини-призма (GMP101)	900	3000	600	2000
Отражательная лента (GZM31) 60 x 60 мм	55	190	невозможно	
Призма с автоматическим механизмом (MPR122)  Только для трекинга/контроля машин и устройств!	750	2500	650	2200
 Максимальная дальность может ограничиваться плохой видимостью и погодными условиями.				

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

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

**Точность ATR с отражателем GPR1**

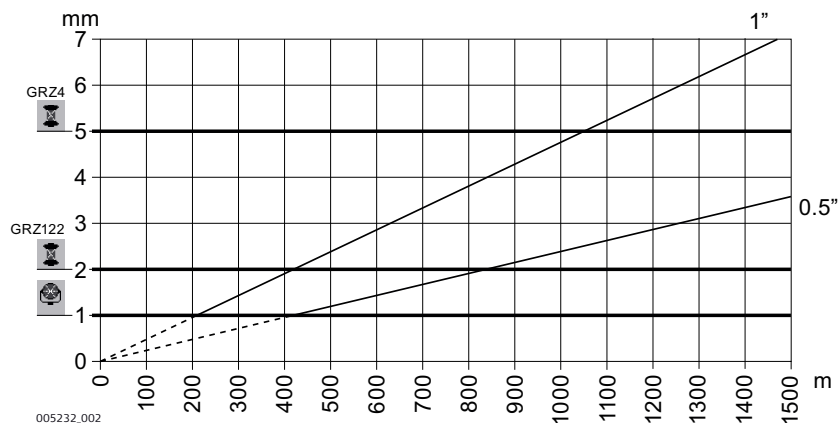
Угловая точность ATR по горизонтали и вертикали (ст. отклонение ISO 17123-3, атмосферные условия тип C):

TS60, 0.5":	0,5 " (0,15 мгон)
MS60, 1":	1 " (0,3 миллиград)



## Точность измерений при ATRplus

- Точность, с которой можно задать положение отражателя с помощью автоматического наведения на цель (ATR), зависит от нескольких факторов, напр., внутренняя точность ATR, точность измерения углов, тип отражателя, выбранная программа измерения EDM, а также внешние условия измерения. Для ATRplus среднеквадратичное отклонение составляет 1 мм на 1" и  $\pm 0.5$  мм на 0.5"
- На следующем графике приводится типовая точность измерений ATR на основании трех разных типов отражателей, расстояний и точности приборов.



Leica GRZ4 призма (360°)



Leica GRZ122 призма (360°)



круглые призмы Leica и круглые минипризмы Leica

мм

Погрешность ATRplus (мм)

м

Расстояние [м]

"

Точность измерения углов ["]

## Максимальная скорость движения отражателя для его захвата (режим LOCK)

Максимальная тангенциальная скорость: 9 м/с при 20 м; 45 м/с при 100 м  
 Максимальная радиальная скорость: 5 м/с  
 Режим измерений: Трекинг 14 мс для MS60

## Поиск

Обычное время поиска в поле зрения: 1,5 сек  
 Поле зрения: 1°25'/1,55 град  
 Возможность настройки поискового окна: Да

## Характеристики

Принцип: Цифровая обработка изображений  
 Тип: Инфракрасный лазер

**Возможности**

Возможно для MS60 R2000 и в CS при подключении к MS60 R2000.

**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%)):

Привязка	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	Ст. откл. по ISO 17123-4
0 м - 500 м	2 мм + 2 ppm
>500 м	4 мм + 2 ppm

## Диапазон

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

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

Минимальное измеряемое расстояние: 1,5 м

## Поиск

Обычное время поиска:	5 - 10 сек
Скорость вращения:	до 100 гон/сек
Область поиска по умолчанию:	Hz: 360°, V: 36°
Возможность настройки поискового окна:	да

## Характеристики

Принцип:	Цифровая обработка изображений
Тип:	Инфракрасный лазер

## 7.8

## Камера обзора

## Камера обзора

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

<b>Телескопическая камера</b>	Датчик:	Датчик CMOS 5 Мпиксел
	Фокусное расстояние:	При $\infty$ 231 мм
	Поле зрения:	1,5° по диагонали
	Частота кадров:	≤20 кадров в секунду
	Фокус:	Фокус с сервоуправлением: Ручной фокус с двигателем, для всех типов прибора Автофокус: Автоматическая фокусировка, для приборов с возможностью воспроизведения изображений
	Время фокусировки:	Обычно 2 с
	Диапазон фокусировки:	от 1,7 м до бесконечности
	Сохранение изображений:	JPEG, до 5 Мпиксел (2560 x 1920)
	Масштабирование, цифровое:	4-шаговое (1x, 2x, 4x, 8x)
	Баланс белого:	настраивается пользователем и автоматически
Яркость:	настраивается пользователем и автоматически	

## 7.10

## SmartStation

## 7.10.1

## SmartStation Точность



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

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

## Точность

Точность позиционирования:	В плане: 10 мм + 1 ppm
	По высоте: 20 мм + 1 ppm При работе в сетях референц-станций точность позиционирования соответствует точности, гарантируемой в таких сетях.

## Инициализация

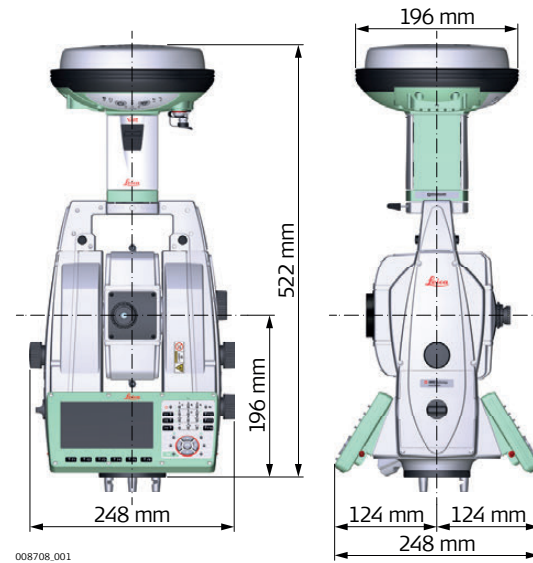
Метод:	Кинематика реального времени (RTK)
Вероятность успешной инициализации:	Более 99.99 %
Время инициализации:	Обычно 8 сек, по пяти или более спутникам на L1 и L2
Диапазон:	До 50 км, при условии хорошей радиосвязи

## Формат RTK данных:

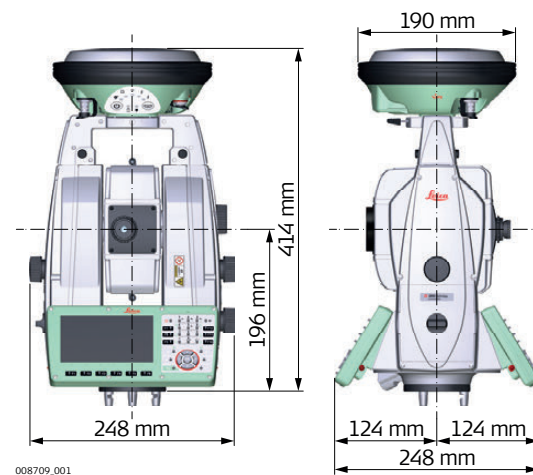
Форматы принимаемых данных:	Проприетарные форматы Leica GPS/GLONASS и GNSS RTK, CMR, CMR+, RTCM V2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1 / 3.2
-----------------------------	--

## SmartStation габаритные размеры

## C GS15



## C GS14



## 7.10.3

## Технические характеристики smart-антенны

## Описание и использование

Устройство SmartAntenna выбрано для использования на основе практического применения. Таблица содержит описания рекомендуемого применения SmartAntenna.

Тип	Описание	Использование
GS14/GS15	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou SmartTrack со встроенным экраном	C CS20 и Leica Viva или Nova TS

## Размеры

Тип	Высота [м]	Диаметр [м]
GS14	0,090	0,190
GS15	0,198	0,196

- Тип соединения**
- 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).
  - Специальный пристегивающийся интерфейс для подключения Smart-антенны (SmartAntenna) к Адаптеру Smart-антенны (SmartAntenna Adapter) на тахеометре.

**Крепление** Дюймовая резьба 5/8"

**Масса** Масса инструмента без радио и батарей:

Тип	Масса кг/фунтов
GS14	0,93/2,04
GS15	1,34/2,95

**Питание**

Энергопотребление:

- GS14, без радио: 2,0 Вт обычно, 166 мА с внешней батареей, 270мА со встроенной батареей
- GS15, без радио: 3,2Вт, обычно

Напряжение внешнего источника питания: Номинальное 12 В пост. тока (---, GEV197 SmartAntenna на ПК для передачи данных и питания, рабочий диапазон 10.5-28 В DC

**Внутренний аккумулятор**

Тип: Литий-ионный  
 Напряжение: 7.4 В  
 Емкость: GEB212: 2,6 Ач  
 Обычное время эксплуатации без подзарядки: GEB212: 6,5 ч

**Питание**

Тип	GS14	GS15
Частота		
GS L1 1575,42 МГц	✓	✓
GS L2 1227,60 МГц	✓	✓
GS 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 Alt-BOC 1191,795 МГц	-	✓
BeiDou B1 1561,098 МГц	✓	✓
BeiDou B2 1207,14 МГц	✓	✓
Усилитель	27 дБи	Обычно 27дБи
Шум	< 2 дБи	Обычно <27дБи



Galileo Alt-BOC покрывает диапазон частот Galileo E5a и E5b.

## Особенности эксплуатации

### Температура

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

### Защита от влаги, пыли и песка

Уровень защиты	
GS15	GS14
IP68 (IEC 60529) Пылезащита Защита от продолжительного погружения в воду Проверено в течение 2 часов на глубине 1,40 м	IP68 (IEC 60529) Пылезащита Защита от продолжительного погружения в воду Проверено в течение 2 часов на глубине 1,40 м

### Влажность

Уровень защиты
До 100 % Конденсат успешно устраняется периодической протиркой и просушкой антенны.

## 7.11

### 7.11.1

## Соответствие национальным стандартам

### MS60/TS60

#### Соответствие национальным стандартам

- FCC, Часть 15 (применяется в США)
- Настоящим, компания Leica Geosystems AG заявляет, что продукт MS60/TS60 соответствует основным требованиям и соответствующим положениям Директивы 1999/5/EC и другим применимым директивам ЕС. Полный текст смотрите на <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



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

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

#### Частотный диапазон

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

#### Выходное напряжение

Тип	Выходная мощность [мВт]
Bluetooth	<15
WLAN (802.11b)	100
WLAN (802.11g)	60

**Антенна**

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

**7.11.2****Радиоручка****Соответствие национальным стандартам**

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



Оборудование класса 1, согласно Директиве 1999/5/ЕС (R&TTE), 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/ЕС, должно проверяться и согласовываться до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Настоящее устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Устройство не подлежит модификации (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

**Частотный диапазон**

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

**Выходная мощность**

< 100 мВт (e. i. r. p.)

**Антенна**

Тип:  $\lambda/2$  дипольная антенна  
Усиление: 2 дБ  
Коннектор: SMB



**Соответствие национальным нормам**

- Часть 15 FCC (применяется в США)
- Настоящим компания Leica Geosystems AG заявляет, что продукт GS14 соответствует основным требованиям и соответствующим положениям директивы 1999/5/EC и другим применимым директивам ЕС. Декларация соответствия находится по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование класса 2 согласно требованиям Директивы 1999/5/EC (R&TTE).

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

**Частотный диапазон**

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

**Выходная мощность**

Тип	Выходная мощность [мВт]
GNSS	Только прием
Bluetooth	5
Радио	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 GNSS антенный элемент (только прием)	-
Bluetooth	Внутренняя микрополосковая антенна	2 макс.
УВЧ	Внешняя антенна	-
GSM/UMTS/CDMA	Встроенная антенна	0 макс. на 800 / 850 / 900 3 макс. на 1800 / 1900 / 2100

### 7.11.4

### GS15

#### Соответствие национальным нормам

- FCC, Части 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Настоящим компания Leica Geosystems AG заявляет, что GS15 соответствует основным требованиям и соответствующим положениям Директивы 1999/5/ЕС. Декларация соответствия находится по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование первого класса согласно Директиве 1999/5/ЕС (R&TTE) может выводиться на рынок и без ограничений эксплуатироваться в странах ЕЭЗ.

- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC части 15, 22 и 24 или Европейской Директиве 1999/5/ЕС, должно быть обеспечено до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и торговому праву об электросвязи (применимо для Японии).
  - Настоящее устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и торговому праву об электросвязи.
  - Устройство не подлежит видоизменению (за исключением случаев, когда выданный номер является недействительным).

#### Частотный диапазон

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

#### Выходное напряжение

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

**Антенна**

Тип	Антенна	Усиление [dBi]	Разъем	Частотный диапазон [МГц]
GNSS	Встроенная GNSS антенна (принимающая)	-	-	-
Bluetooth	Встроенная микрополосковая антенна	1.5	-	-

**7.11.5****SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1****Соответствие национальным нормам**

- Часть 15 FCC (применяется в США)
- Настоящим компания Leica Geosystems AG заявляет, что продукт SLR5 соответствует основным требованиям и соответствующим положениям директивы 1999/5/EC и другим применимым директивам ЕС. Декларация соответствия находится по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование класса 2 согласно требованиям Директивы 1999/5/EC (R&TTE).

- Соответствие нормам других стран, отличающимся от указанных в части 15 FCC или европейской директиве 1999/5/EC, должно быть обеспечено до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и торговому праву об электросвязи.
  - Настоящее устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и телекоммуникациях.
  - Устройство не подлежит модификации (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

**Диапазон частот**

403 МГц - 470 МГц

**Выходная мощность**

SLR5: 0.5 Вт-1.0 Вт

**Антенна**

Тип	Встроенная	GAT1	GAT2
Частотный диапазон [МГц]	400 - 470	400 - 435	435 - 470
Тип	Встроенная	Съемная $\lambda/2$ антенна	Съемная $\lambda/2$ антенна
Порт	-	TNC	TNC

**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.

**Соответствие национальным нормам**

- Части 15, 22 и 24 FCC (применяется в США)
- Настоящим компания Leica Geosystems AG заявляет, что SLG1 соответствует основным требованиям и соответствующим положениям директивы 1999/5/EC и другим применимым директивам ЕС. Декларация соответствия находится по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование первого класса согласно директиве 1999/5/EC (R&TTE) может выводиться на рынок и без ограничений эксплуатироваться в странах ЕЭЗ.

- Соответствие нормам других стран, отличающимся от указанных в части 15, 22 и 24 FCC или европейской директиве 1999/5/EC, должно быть обеспечено до начала эксплуатации.
- Соответствие японскому законодательству о радиосвязи и торговому праву об электросвязи.
  - Настоящее устройство признано соответствующим японскому законодательству о радиосвязи и торговому праву об электросвязи.
  - Устройство не подлежит модификации (в противном случае выданный номер будет признан недействительным).

**Частотный диапазон**

UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 850 МГц/ 1900 МГц/ 2100 МГц  
 Четырехполосный EGSM 850 МГц/ 900 МГц/ 1800 МГц/ 1900 МГц  
 GPRS мультислот, класс 12  
 EDGE мультислот, класс12

**Выходная мощность**

EGSM850/900: 2 Вт  
 GSM1800/1900: 1 Вт  
 UMTS2100: 0.25 Вт  
 EDGE850/900: 0.5 Вт  
 EDGE1800/1900: 0.4 Вт

**Антенна**

Тип	GS15 Внутренняя	GAT3	GAT5	GAT18
Частотный диапазон [МГц]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	890 - 960 / 1710 - 1880 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
Тип	Встроенная	Съемная $\lambda/2$ антенна	Съемная $\lambda/2$ антенна	Съемная $\lambda/2$ антенна
Разъем	-	TNC	TNC	TNC




**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.

### Правила по опасным материалам

Питание оборудования Leica Geosystems осуществляется литиевыми батареями.

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

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

## 7.12

### Общие технические характеристики прибора

#### Зрительная труба

Увеличение:	30 x
Диаметр входного зрачка:	40 мм
Пределы фокусировки:	1.7 м/5.6 фут до бесконечности
Поле зрения:	1°30'/1.66 гон. 2.7 м на расст. 100 м

#### Компенсатор

Тип	Установка точности		Диапазон компенсации	
	["]	[мград]	[']	[град]
(все типы)	0,5	0,15	4	0,07

#### Уровень

Компенсация:	Компенсация по четырем направлениям
Чувствительность круглого уровня:	6'2 мм
Разрешение электронного уровня:	2"

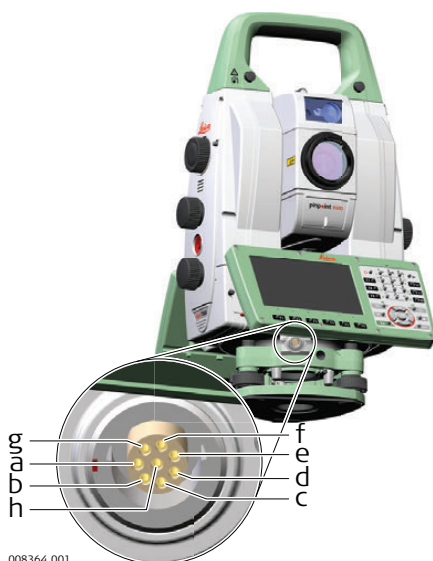
#### Средства управления

Дисплей:	VGA (800 x 480 пикселей), цветной, ЖК-дисплей с графическими возможностями, подсветка, сенсорный экран
Клавиатура:	37 клавиши с подсветкой, включая 12 функциональных и 12 алфавитно-цифровых
Вывод угловых величин:	360°", 360° десятичн., 400 град, 6400 мил, V %
Вывод линейных величин:	Метры, межд. футы, футы США, футы и дюймы (международные и американские)
Положение вертикального круга:	TS60/MS60 при обоих кругах
Сенсорный дисплей:	Защитная экранная пленка

## Порты прибора

Название	Значение
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>
Радиоручка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Соединение типа горячий башмак для RadioHandle с RCS и SmartAntenna Adapter с SmartStation.</li> <li>Этот порт расположен на верхней части Крышки коммуникационного блока.</li> </ul>
Bluetooth	<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>
Хост-порт USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>USB-порт для передачи данных на съемные USB-накопители данных.</li> </ul>

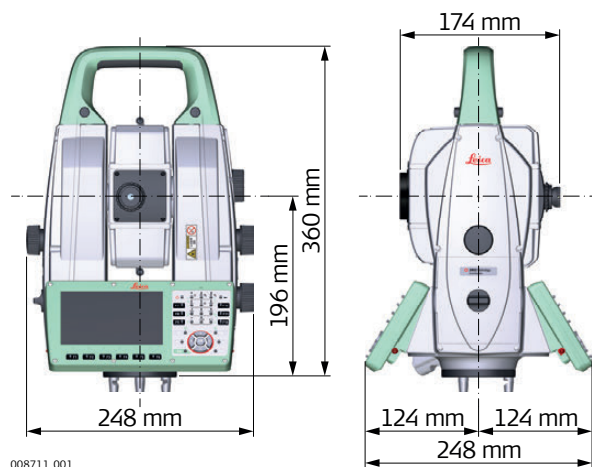
## Распиновка 8-пин LEMO-0 Port



008364.001

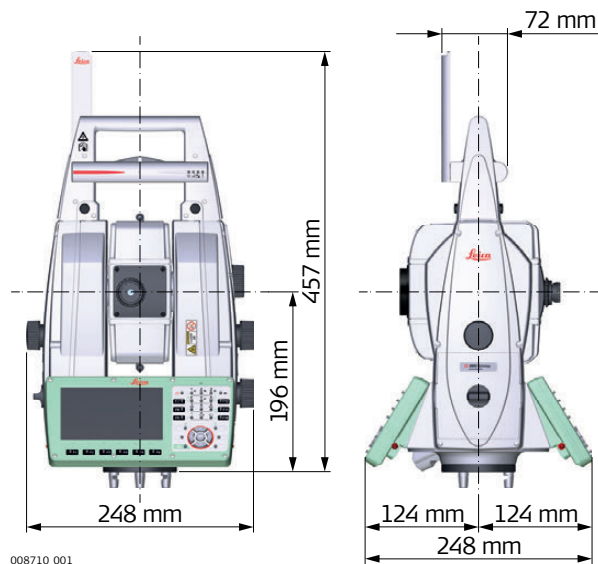
- a) Контакт 1 USB data - вход и выход
- b) Контакт 2 USB data - вход и выход
- c) Контакт 3 Сигнал земля
- d) Контакт 4 RxD (RS232, прием, вход)
- e) Контакт 5 TxD (RS232, передача, выход)
- f) Контакт 6 Пин идентификации (вход и выход)
- g) Контакт 7 Вход на питание, номинальное напряжение +12В ((11 V - 16 V, In)
- h) Контакт 8 Не соединено

## Габариты прибора



008711.001

## C RH16/RH17.



008710.001

<b>Вес</b>	Прибор:	7,27 kg
	Трегер:	0,8 кг
	Внутренний аккумулятор:	0,43 kg

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

Тип	Емкость [Мб]	Количество измерений на 1 Мб памяти
SD-карта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1024</li> <li>• 8192</li> </ul>	1750
Встроенная память	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2048</li> </ul>	1750

<b>Лазерный отвес</b>	Тип:	Красный лазер видимого диапазона, класс 2
	Расположение:	На оси вращения тахеометра
	Точность:	Отклонение от вертикали: 1.5 мм при высоте прибора 1.5 м Диаметр лазерного пятна: 2,5 м при высоте прибора 1.5 м

<b>Действие</b>	Три бесконечных винта:	Для работы одной или двумя руками
	Пользовательская SmartKey:	Удобная кнопка для быстрых и точных измерений вручную

<b>Автоматизированные тахеометры</b>	Максимальное ускорение:	400 гон/сек <sup>2</sup>
	Максимальная скорость вращения:	200 град/сек
	Перевод круга:	Обычно 2.9 сек

<b>Питание</b>	Напряжение внешнего источника питания:	Номинальное напряжение 12,8 В пост. тока Диапазон: 12-18 В
	Резервная потребляемая мощность:	Обычно 0,3 Вт
	Рабочая потребляемая мощность:	Обычно 12 Вт (макс. 40 Вт)

<b>Внутренний аккумулятор</b>	Тип:	Литий-ионный
	Напряжение:	14,8 В
	Емкость:	GEB242: 5,8 Ач

<b>Внешний аккумулятор</b>	Тип:	Литий-ионный
	Напряжение:	13 В
	Емкость:	GEB371: 19 Ач

### Особенности эксплуатации

#### Температура

Тип	Рабочая температура [°C]	Температура хранения [°C]
(все типы)	от -20 до +50	от -40 до +70
Leica карты SD, все размеры	от -40 до +80	от -40 до +80
Внутренний аккумулятор	от -20 до +55	от -40 до +70


#### Защита от влаги, пыли и песка

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

#### Влажность

Тип	Уровень защиты
(все типы)	Максимум 95 % без конденсации Влияние конденсации влаги успешно устраняется периодической протиркой и просушкой инструмента.

### Отражатели

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

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



## Лазерный маячок EGL

Рабочий диапазон: от 5 м до 150 м (от 15 футов до 500 футов)  
Точность позиционирования: 5 см при 100 м (1,97" при 330 футах)

## Автоматические поправки

Система автоматически корректирует измерения поправками за влияние следующих факторов:

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

## 7.13

### Пропорциональная поправка

#### Учет пропорциональной поправки

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

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

#### Атмосферные поправки $\Delta D_1$

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

В состав поправок за атмосферу входят:

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

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

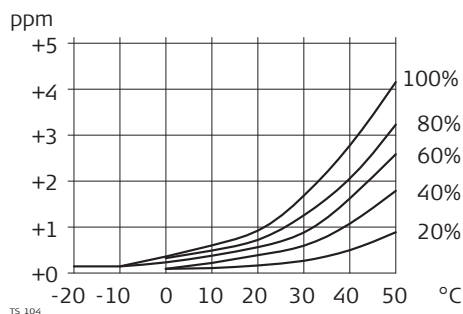
- Температура должна определяться с точностью не хуже 1°C
- Давление с точностью - до 3 миллибар
- Относительная влажность - не хуже 20%

#### Влажность воздуха

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

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

#### Поправка за влажность воздуха



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

## Коэффициент рефракции n

Тип	Коэффициент рефракции n	Несущая волна [нм]
MS60 с R2000 Преобразователь формы сигнала	1,0002863	658
TS60 с R1000 Комплексный EDM (фазовый сдвиг/ системный анализатор)		

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

Атмосферное давление p: 1013,25 миллибар

Температура воздуха t: 12°C

Относительная влажность 60%

воздуха h:

## Формулы

Формула для дальномера на базе красного лазера видимого диапазона

$$\Delta D_1 = 286,338 - \left[ \frac{0,29535 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4,126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \right] \cdot 10^x$$

002419.002

$\Delta D_1$  Поправка за атмосферу [ppm]

P Атмосферное давление [мбар]

t Температура воздуха [°C]

ч 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 $\Delta D_2$

Величина  $\Delta D_2$  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]

$$R = 6,378 \cdot 10^6 \text{ м}$$

## Искажение проекции $\Delta D_3$

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

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

TS.107

$\Delta D_3$  Поправка за проекцию на плоскость [ppm]

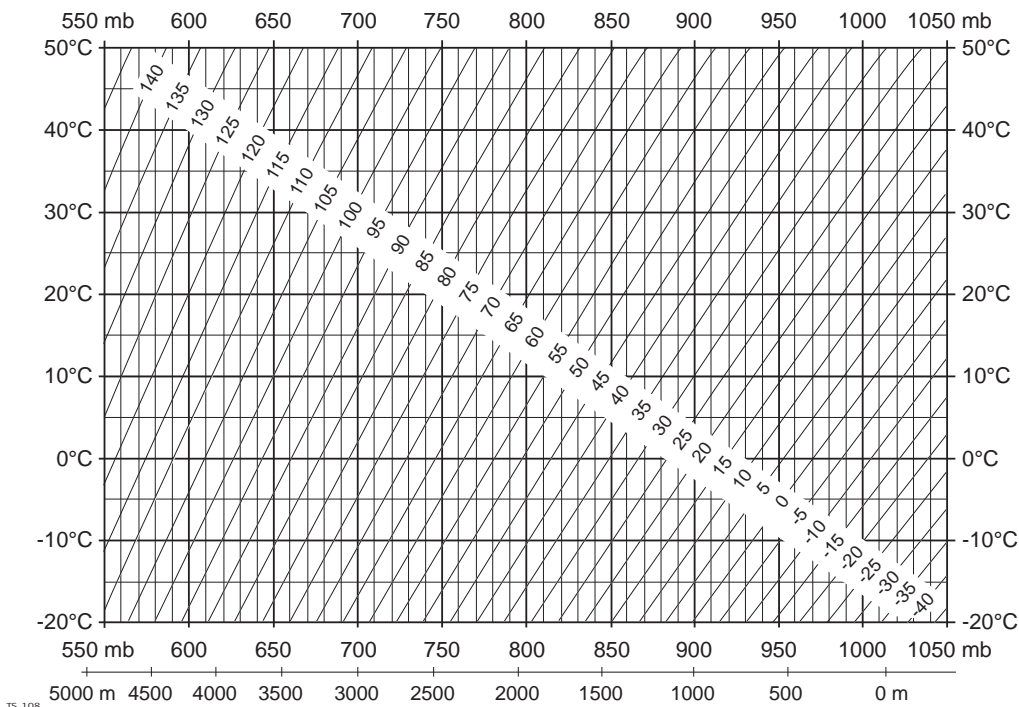
X Расстояние [км] от осевого меридиана зоны при масштабном коэффициенте, равном 1

$$R = 6,378 \cdot 10^6 \text{ м}$$

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

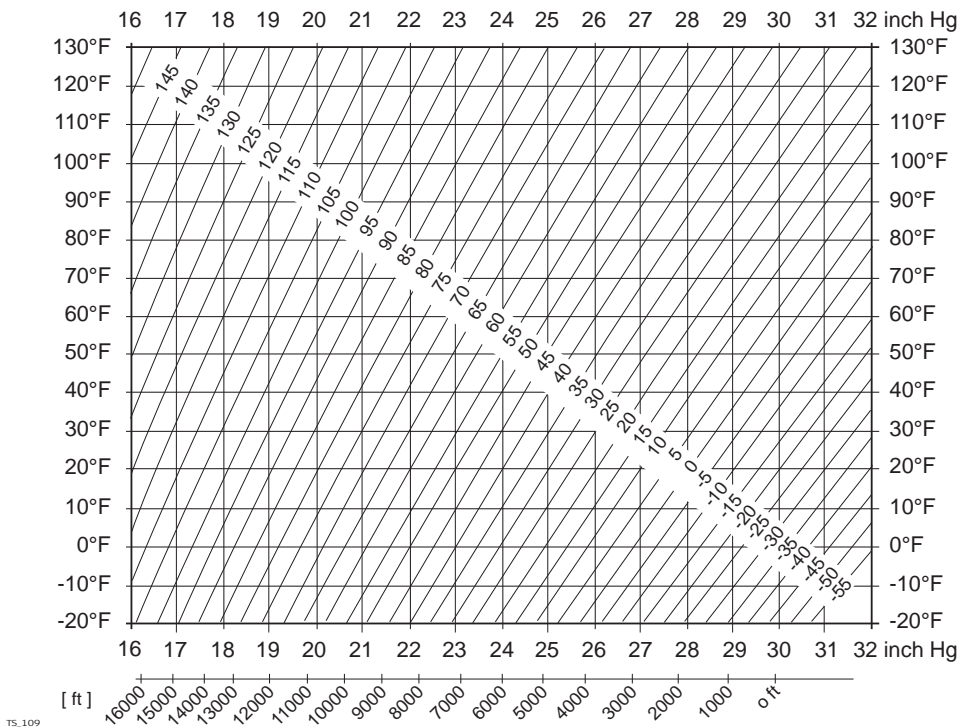
**Атмосферная поправка °C**

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

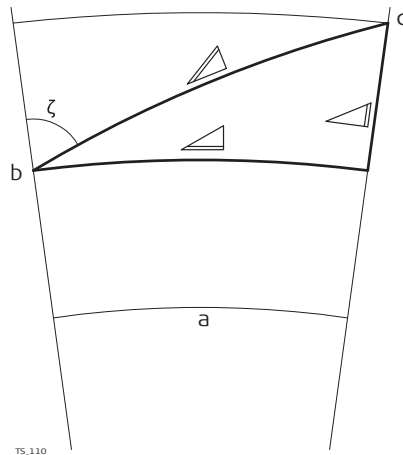


**Атмосферная поправка °F**

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



## Измерения



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

## Типы отражателей

Формулы приведения справедливы для всех видов дальномерных измерений:

- на отражатели, отражающие пленки и для безотражательного режима.

## Формулы

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

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

TS.111

▴ Отображаемое дисплей наклонное расстояние [м]

$D_0$  Нескорректированное расстояние [м]

ppm Пропорциональная поправка на атмосферу [мм/км]

мм Постоянное слагаемое отражателя [мм]

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

TS.112

▴ Горизонтальное проложение [м]

▴ Разность отметок [м]

$Y$  ▴ \*  $|\sin \zeta|$

$X$  ▴ \*  $\cos \zeta$

$\zeta$  Отсчет по вертикальному кругу

$A$   $(1 - k/2)/R = 1.47 \cdot 10^{-7} [\text{m}^{-1}]$

$B$   $(1 - k)/2R = 6.83 \cdot 10^{-8} [\text{m}^{-1}]$

$k$  0,13 (средний коэффициент рефракции)

$R$   $6.378 \cdot 10^6$  м (радиус Земли)

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

TS.113

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

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

TS.115

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

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

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

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

TS.116

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

**Лицензионное соглашение**

В приборы уже установлено внутреннее программное обеспечение или оно может поставляться на носители, также его можно загрузить с сайта Leica Geosystems после регистрации. Это программное обеспечение защищено авторскими правами и другими законами и его использование определяется и регулируется соответствующим Лицензионным соглашением, которое содержит, но не ограничивает, следующие аспекты: Границы Лицензии, Гарантия, Права на Интеллектуальную собственность, Ограничение ответственности, Случаи, исключающие гарантию, Руководящий закон и Полномочия. Пожалуйста, убедитесь, что в любое время сможете соблюсти условия данного Лицензионного соглашения.

Это соглашение относится ко всем продуктам Leica Geosystems и может быть загружено с <http://www.leica-geosystems.com/swlicense> или получено от регионального представителя Leica Geosystems.

Вы не должны устанавливать и использовать программное обеспечение, кроме случаев и условий, описанных в данном Лицензионном соглашении. Установка или использование программного обеспечения в других случаях, подразумевает соблюдение условий Лицензионного соглашения. Если Вы не согласны совсем или с отдельными частями Лицензионного соглашения, Вы не должны устанавливать или использовать программное обеспечение и должны вернуть его вместе с документацией и квитанцией продавцу, у которого приобретен продукт, в течение 10 дней после покупки для возмещения его полной стоимости.

**Информация из открытых источников**

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

Копии соответствующих лицензий

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

Если подобный порядок предусмотрен в открытых источниках лицензий, вы можете получить соответствующий код и другую нужную вам информацию по ссылке <http://opensource.leica-geosystems.com/icon>.

Отправляйте ваши письма на [opensource@leica-geosystems.com](mailto:opensource@leica-geosystems.com) в тех случаях, когда вам требуется дополнительная информация.



**819203-1.0.0ru**

Перевод исходного текста (819179-1.0.0en)

Опубликовано в Швейцарии

© 2015 Leica Geosystems AG Heerbrugg, Switzerland

**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)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems