



# Leica TS11/TS15

## Руководство пользователя



Версия 2.0  
Русский

- when it has to be **right**

*Leica*  
Geosystems

## Введение

---

### Покупка



Поздравляем Вас с приобретением электронного тахеометра Leica TS11/TS15.

---

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 "6 Руководство по безопасности".  
Внимательно прочтите Руководство по эксплуатации прежде, чем включить тахеометр.

---

### Идентификация продукта

Модель и заводской серийный номер Вашего приемника указаны на специальной табличке.  
Запишите эти данные в Руководство и всегда имейте их под рукой при обращении в представительства и службы Leica Geosystems.

Тип: \_\_\_\_\_

Серийный номер: \_\_\_\_\_

---

## Символы

Используемые в данном Руководстве символы имеют следующий смысл:

Тип	Описание
 <b>ОПАСНО</b>	Означает непосредственно опасную ситуацию, которая может привести к серьезным травмам или даже к летальному исходу.
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Означает потенциально опасную ситуацию или нестандартное использование прибора, которые могут привести к серьезным травмам или даже к летальному исходу.
 <b>ОСТОРОЖНО</b>	Означает потенциально опасную ситуацию или нестандартное использование прибора, способные вызвать травмы малой или средней тяжести, либо привести к значительному материальному, финансовому или экологическому ущербу.
	Важные разделы документа, содержащие указания, которые должны неукоснительно соблюдаться при выполнении работ для обеспечения технически грамотного и эффективного использования оборудования.

**Торговые марки**

- Windows является зарегистрированной торговой маркой Microsoft Corporation в США и других странах.
- Bluetooth является зарегистрированной торговой маркой компании Bluetooth SIG, Inc.
- SD является торговой маркой SD Card Association.

Все остальные торговые марки являются собственностью их обладателей.

**Область действия  
данного руководс-  
тва**

Данное руководство подходит для электронных тахеометров TS11 и TS15. Различия между моделями специально отмечены в тексте и подробно разъясняются.

**Доступная  
документация**

Название	Описание/Формат		
TS11/TS15 Краткое Руководство	Содержит общие сведения о продукте вместе с техническими данными и технике безопасности. Предназначен как краткий справочник.	✓	✓
TS11/TS15 Руководство пользователя	Это Руководство содержит все необходимые описания и инструкции для работы с тахеометром и его применения. Дается также общий обзор продукта, приведены технические характеристики и указания по технике безопасности.	-	✓

Название	Описание/Формат		
Viva TPS	Содержит информацию о стандартной работе с прибором. Предназначен служить в поле кратким справочником.	-	✓
Viva GNSS Инструкция по началу работ	Содержит информацию о стандартной работе с прибором. Предназначен служить в поле кратким справочником.	-	✓
Viva Series Технические характеристики	Полный справочник по системе и ее программным функциям. Содержит детальное описание специальных программных и аппаратных настроек и функций, предназначенных для технических специалистов.	-	✓

**Обратитесь к следующим информационным источникам для получения сведений о документации и программном обеспечении TS11/TS15**

- Leica Viva Series DVD
- <https://myworld.leica-geosystems.com>



Сервис myWorld@Leica Geosystems (<https://myworld.leica-geosystems.com>) предлагает широкий спектр услуг, информационных и обучающих материалов. Доступ к myWorld открыт 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Благодаря этому сервису, повышается производительность Ваших работ, оборудование всегда снабжено самыми последними версиями программ Leica Geosystems.

Сервис	Описание
myProducts	Просто укажите все продукты производства Leica Geosystems, которыми владеет Ваша организация. Вы сможете получить подробную информацию по своему оборудованию, докупить дополнительные опции или пакеты технического обслуживания (CCPs), скачать последние версии ПО и вовремя получить самую свежую информацию.
myService	Вы сможете просматривать историю сервисного обслуживания своего оборудования Leica Geosystems. Также Вы сможете отслеживать статус оборудования, которое находится в сервисном центре и Leica Geosystems, узнать ориентировочную дату его готовности.
mySupport	На все Ваши запросы ответит региональный представитель службы поддержки Leica Geosystems. Есть возможность просмотреть историю запросов, а также ответов на них.

<b>Сервис</b>	<b>Описание</b>
myTraining	Обучения Leica Geosystems помогут углубить Ваши профессиональные знания. Самые свежие обучающие материалы по Вашему продукту доступны для скачивания. Будьте в курсе образовательных и информационных мероприятий в Вашем регионе.

---

## Содержание

В этом руководстве	Глава	Страница
	<b>1 Описание системы</b>	<b>13</b>
	1.1 Компоненты системы	13
	1.2 Концепция системы	22
	1.2.1 Концепция программного обеспечения	22
	1.2.2 Питание системы	25
	1.2.3 Хранение данных	26
	1.3 Компоненты тахеометра	28
	<b>2 Пользовательский интерфейс</b>	<b>34</b>
	2.1 Клавиатура	34
	2.2 Принцип работы	38
	<b>3 Работа с приёмником</b>	<b>40</b>
	3.1 Подключение к персональному компьютеру	40
	3.2 Функции питания	46
	3.3 Аккумуляторы	48
	3.3.1 Принцип работы	48
	3.3.2 Аккумулятор для тахеометра.	49

3.3.3	Аккумулятор для SmartAntenna	51
3.4	Действие Laser Guide (лазерного целеуказателя)	55
3.5	Работа с устройством памяти	56
3.6	Работа с RTK устройством (SmartStation)	61
3.7	LED-индикаторы	69
3.8	Как получать надежные результаты	79
<b>4</b>	<b>Поверки и Юстировки</b>	<b>82</b>
4.1	Общие сведения	82
4.2	Подготовка	86
4.3	Комплексная поверка/юстировка (I, t, i, c и ATR)	89
4.4	Поверка положения оси вращения трубы(а)	94
4.5	Юстировка круглого уровня тахеометра и трегера	99
4.6	Юстировка круглого уровня вешки отражателя	101
4.7	Поверка Лазерного отвеса тахеометра	102
4.8	Юстировка Лазерного целеуказателя	105
4.9	Уход за штативом	111
<b>5</b>	<b>Транспортировка и хранение</b>	<b>112</b>
5.1	Транспортировка	112
5.2	Хранение	114

---

5.3	Сушка и очистка	115
5.4	Уход	117
<b>6</b>	<b>Руководство по безопасности</b>	<b>118</b>
<hr/>		
6.1	Введение	118
6.2	Допустимое применение	119
6.3	Пределы допустимого применения	122
6.4	Ответственность	123
6.5	Риски эксплуатации	125
6.6	Категория лазера	131
6.6.1	Общие сведения	131
6.6.2	Дальномер, Измерения на отражатели	133
6.6.3	Дальномер, измерения без отражателей	135
6.6.4	Автоматическое наведение на цель ATR	140
6.6.5	PowerSearch PS (Расширенный поиск отражателя)	142
6.6.6	Лазерный указатель створа EGL	144
6.6.7	Лазерный отвес	145
6.6.8	Лазерный целеуказателя	149
6.7	Электромагнитная совместимость (EMC)	154
6.8	Федеральная комиссия по связи FCC	157

<b>7</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>163</b>
7.1	Угловые измерения	163
7.2	Измерение расстояний с отражателями	164
7.3	Измерение расстояния без отражателя	167
7.4	Измерение расстояний - Режим больших дальностей (LO)	170
7.5	Автоматическое наведение на отражатель ATR	172
7.6	Расширенный поиск (PS)	176
7.7	Широкоугольная камера	178
7.8	SmartStation	179
7.8.1	SmartStation Точность	179
7.8.2	SmartStation Габаритные размеры	181
7.8.3	Технические характеристики smart-антенны	182
7.9	Лазерный целеуказатель Технические характеристики	186
7.10	Соответствие национальным стандартам	188
7.10.1	TS11/TS15	188
7.10.2	RadioHandle	189
7.10.3	GS12	191
7.10.4	GS15	193
7.10.5	SLR1, SLR2, SATEL SATELLINE-3AS	195
7.10.6	SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1	197
7.10.7	SLR3-1, SLR3-2, Pacific Crest ADL	199

<b>TS11/TS15, Содержание</b>	<b>12</b>
7.10.8 SLG1, Telit UC864-G	201
7.10.9 SLG2, CINTERION MC75i	203
7.10.10 SLC1 (US), SLC2 (US) CDMA Telit CC864-DUAL	205
7.11 Общие технические характеристики прибора	207
7.12 Пропорциональная поправка	216
7.13 Формулы приведения	222
<b>8 Международное гарантийное обязательство, Лицензионное соглашение</b>	<b>226</b>
<b>Алфавитный указатель</b>	<b>228</b>

# 1

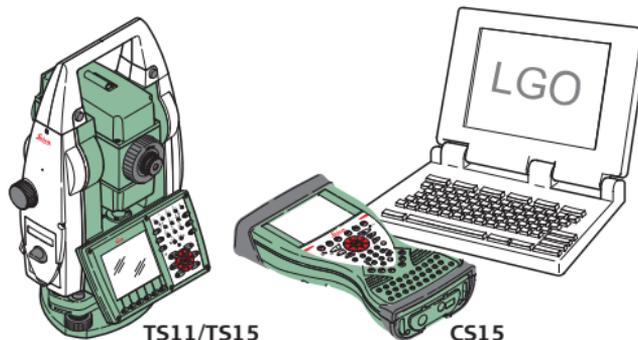
## Описание системы

### 1.1

### Компоненты системы

---

Компоненты системы



TS\_083

Основные компоненты

TS11/TS15 собираемый термин, описывающий электронные тахеометры Leica Viva Series.

---

**Основные компоненты**

Компонент	Описание
Инструмент TS11/TS15	<ul style="list-style-type: none"><li>• Тахеометр для измерений, вычислений и записи данных.</li><li>• Имеется несколько моделей различного класса точности.</li><li>• Опционально интегрирована GNSS система для работы в режиме SmartStation.</li><li>• В комбинации с контроллером CS10/CS15 поддерживается дистанционное управление съемками.</li></ul>

Компонент	Описание
Laser Guide (Лазерный Целеуказатель)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модификация тахеометра TS15 оборудованная Automatic Target Aiming. Тахеометры оборудованные Laser Guide не могут быть оборудованы сенсором PowerSearch (PS) или створуказателем Guide Light (EGL).</li> <li>• расположен в специальной камере над объективом зрительной трубы.</li> <li>• испускает видимый красный лазерный луч, для визуального визирования на цель.</li> <li>• используется для управления туннельными бурильными машинами, мониторинга проложения тоннеля или визуализации буровых скважин для подрыва горной породы; наведения на недоступные цели или запрещенные поверхности; размещение целей и контрольных марок на поверхностях.</li> </ul>
CS10/CS15 Полевой контроллер	Многоцелевой полевой контроллер для дистанционного управления тахеометром TS15.
LEICA Geo Office	Офисный программный пакет, включающий набор утилит и приложений, которые поддерживают работу с приборами Leica Viva Series.

**Термины и аббревиатуры**

Ниже приводятся термины и аббревиатуры встречающиеся в данном руководстве:

<b>Термин/Аббревиатура</b>	<b>Описание</b>
RCS	<b>Remote Control Surveying</b> - система дистанционного управления
EDM	<b>Electronic Distance Measurement</b> - лазерный дальномер Термин EDM относится к встроенному в тахеометр лазерному устройству, позволяющему измерять расстояния. Доступно два метода измерений: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>На отражат.(IR)</b>. Измерения на отражатели. Включая режим измерений <b>LO</b> для измерения больших расстояний с использованием отражателей.</li><li>• <b>Безотражат (RL)</b>. Позволяет выполнять измерения без использования отражателей.</li></ul>
PinPoint	Термин PinPoint относится к технологии безотражательных измерений больших расстояний за счет применения более узкого лазерного пучка. Доступны три варианта: R30, R400 и R1000.
EGL	<b>Electronic Guide Light</b> - маячок EGL

Термин/Аббревиатура	Описание
	<p>Маячок EGL облегчает наведение зрительной трубы на отражатель. Он состоит из двух светодиодов разного цвета, закрепленных на зрительной трубе. Благодаря данному устройству, режиссер может определить направление перемещения вешки с отражателем, для установки в створе измерения прибора.</p>
Motorised (моторизованные)	<p>Термин <b>Motorised</b> означает, что инструмент оборудован сервоприводами, которые выполняют вращение инструмента вокруг его оси и вращение зрительной трубы.</p>
ATR	<p><b>Automated Target Aiming.</b> ATR означает наличие у прибора сенсора, который позволяет в автоматическом режиме точно наводить зрительную трубу на отражатель.</p>
Automated	<p>Тахеометры с модулем Захват цели называются <b>Automated</b> - автоматическими.</p> <p>Захват цели с помощью специального сенсора позволяет в автоматическом режиме точно наводить зрительную трубу на отражатель.</p>

Термин/Аббревиатура	Описание
	<p>Доступны трирежима Захват цели:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ручной: Нет Захват цели - автоматическое наведение и отслеживание отражателя выключено.</li><li>• Автоматический: Точное автоматическое наведение на отражатель.</li><li>• ЗАХВАТ: Автоматическое слежение за перемещениями отражателя.</li></ul>
PowerSearch	<p>Термин <b>Power Search</b> означает, что в тахеометре установлен специальный сенсор для быстрого поиска места установки отражателя.</p>
SmartStation	<p>Инструменты Leica Viva TPS интегрируются с элементами GNSS системы, включая аппаратные и программные компоненты, формата SmartStation.</p> <p>В состав SmartStation включена SmartAntenna и адаптер для SmartAntenna Adapter.</p> <p>SmartStation предоставляет дополнительные возможности для определения координат станции установки тахеометра и выполнения измерений.</p>

Термин/Аббревиатура	Описание
	Использование данных GNSS и функциональности SmartStation обеспечивается возможностями и функциональностью GNSS систем серии Leica Viva GNSS.
SmartAntenna	SmartAntenna со встроенным устройством Bluetooth является компонентом SmartStation. Данная антенна может независимо использоваться на вехе (ровере) с контроллером CS10/CS15. GS12 и GS15 модели Smart-антенн совместимых с тахеометрами TS11/TS15. Отличия для конкретных моделей детально объясняются.
RadioHandle (Радиоручка)	Компонентом RCS является RH15/RH16 RadioHandle (Радиоручка). В транспортировочную ручку встроен радиомодем со своей антенной. Инструмент TS11 не поддерживает RH15/RH16 RadioHandle (Радиоручку).
Крышка коммуникационного блока	Крышка коммуникационного блока со встроенным устройством Bluetooth, отсеком для карт памяти SD и USB порт, являются стандартными для тахеометров TS11/TS15 и компонентом SmartStation. В сочетании с RH15/RH16 RadioHandle (Радиоручкой), это также компонент RCS.

## Модельный ряд

Модель	TS11	TS11 I	TS15 M	TS15 A	TS15 G	TS15 P	TS15 I
Угловые измерения	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Измерение расстояний на отражатель	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Измерение расстояний на поверхность (без отражателя)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Motorised (моторизованные)	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
Automatic Target Aiming (автоматическое наведение на цель)	-	-	-	✓	✓	✓	✓
PowerSearch (PS) (быстрый поиск)	-	-	-	-	-	✓	✓
Wide-Angle Camera (Широкоугольная камера)	-	✓	-	-	-	-	✓
RS232, USB и SD интерфейс	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bluetooth	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Внутренняя Flash память (1 ГБ)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Интерфейс Hotshoe для RadioHandle (Радиоручки)	-	-	✓	✓	✓	✓	✓

Модель	TS11	TS11 I	TS15 M	TS15 A	TS15 G	TS15 P	TS15 I
Guide Light (EGL) (маячок)	*	✓	✓	✓	-	✓	✓
Laser Guide (Лазерный целеуказатель)	-	-	-	-	✓	-	-
Версия Arctic (зимний)	*	*	-	-	-	-	-

✓ Стандарт

\* Опционально

- Не возможно

## 1.2 Концепция системы

### 1.2.1 Концепция программного обеспечения

#### Описание

Для всех инструментов используется одна и та же концепция ПО.

#### Программное обеспечение для тахеометров TS

Тип ПО	Описание
TS внутр. ПО тахеометров. (TS_xx.fw)	<p>Это важное ПО охватывает все функции тахеометра.</p> <p>Приложения Съёмка и Настройка интегрированы во внутр. ПО тахеометра и не могут быть удалены.</p> <p>Английский язык является базовым и не может быть удален из системы.</p>
Язык внутреннего ПО тахеометров (SYS_LANG.sxx)	<p>Для тахеометров TS серии Viva доступна мультязычная прошивка. Это программное обеспечение также называют системным языком.</p> <p>Английский язык является языком по умолчанию. Только один из языков выбирается в качестве активного.</p>

Тип ПО	Описание
Прикладные программы (xx.axx)	<p>В тахеометры TS серии Viva может быть установлено много дополнительных специфических-съёмочных прикладных программ.</p> <p>Некоторые из этих программ активируются бесплатно и не требуют лицензионного ключа, а другие можно приобрести отдельно и активировать при помощи лицензионного ключа.</p>
Пользовательское программное обеспечение (xx.axx)	<p>Пользовательское программное обеспечение, разрабатываемое для определенных требований пользователя, может создаваться в среде GeoC++ при этом может запускаться в ОС Windows CE если доступна роботизированная лицензия GeoCOM. Сведения о GeoC++ можно запросить у представителей Leica Geosystems</p>

## Загрузка ПО



Загрузка программного обеспечения может занять некоторое время. Перед загрузкой нового ПО, убедитесь, что батарея заряжена по крайней мере, на 75% и не отключайте питание в процессе загрузки ПО.

Программы для:	Описание
TS	<p>Встроенное ПО SmartWorx Viva хранится на внутренней памяти инструмента TS.</p> <p><b>Инструкции по обновлению ПО</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Загрузить последнюю версию прошивки TS Вы можете на <a href="https://myworld.leica-geosystems.com">https://myworld.leica-geosystems.com</a>. Обратитесь к инструкции "Введение".</li> <li>• Подключение инструмента TS к компьютеру. Обратитесь к "3.1 Подключение к персональному компьютеру".</li> <li>• Скопируйте файл системного TS ПО тахеометра в папку system на SD карту памяти Leica.</li> <li>• Включите тахеометр. TS В ПО SmartWorx Viva выберите <b>Пользователь\Инструменты и утилиты\Загрузка ПО</b>. Выберите пункт <b>Передача объекта: Встр. ПО</b>.</li> <li>• Когда загрузка будет завершена, появится информационное сообщение.</li> </ul>

## 1.2.2

## Питание системы

### Общие сведения

Для корректной работы инструмента, используйте батареи, зарядные устройства и аксессуары Leica Geosystems, а также аксессуары, рекомендованные к использованию Leica Geosystems.

### Варианты питания

Модель	Источник питания
все модели тахеометров	Внутренний аккумулятор GEB221, или  Внешнее питание при помощи кабеля GEV52 и аккумулятора GEB171.  При подключении внешнего источника питания и наличии в контроллере аккумулятора будет использоваться внешний источник питания.
SmartAntenna	Внутреннее питание через аккумуляторы GEB211/GEB212 установленные в отсеки питания антенны.

### 1.2.3

## 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

- SD-карта: SD-карту можно вставлять в специальное гнездо и извлекать из него. Доступный объем: 1 ГБ.
- USB-накопитель: У всех тахеометров в стандартной комплектации есть USB-порт.
- Встроенная память: У всех тахеометров в стандартной комплектации есть внутренняя память. Доступный объем: 1 ГБ.



В то время как с тахеометром можно использовать любые SD-карты, Leica Geosystems рекомендует использовать только SD-карты Leica, и не несет ответственности за потерю данных или любые другие ошибки, которые могут возникнуть, при использовании карт памяти других производителей.



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 "3.1 Подключение к персональному компьютеру".

---

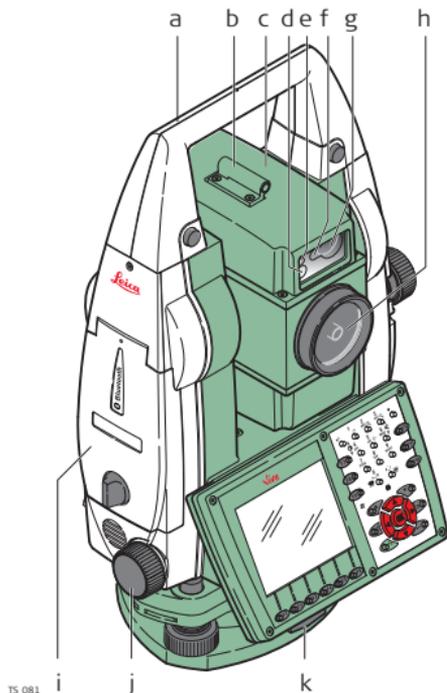


SD-карты могут непосредственно использоваться с OMNI приводом от Leica Geosystems. Для других типов карт может потребоваться специальный адаптер.

---

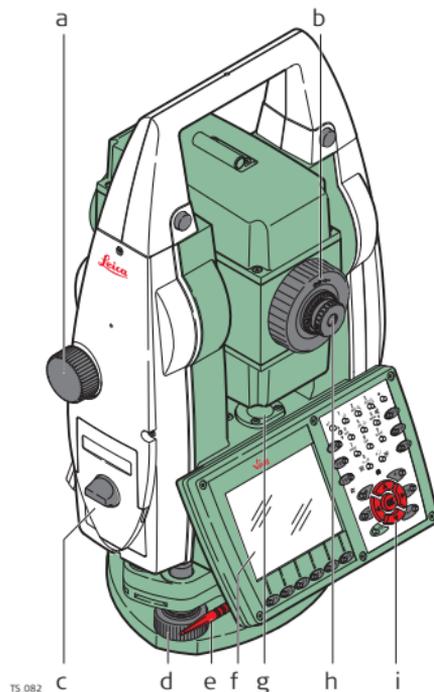
## 1.3 Компоненты тахеометра

### Компоненты инструмента

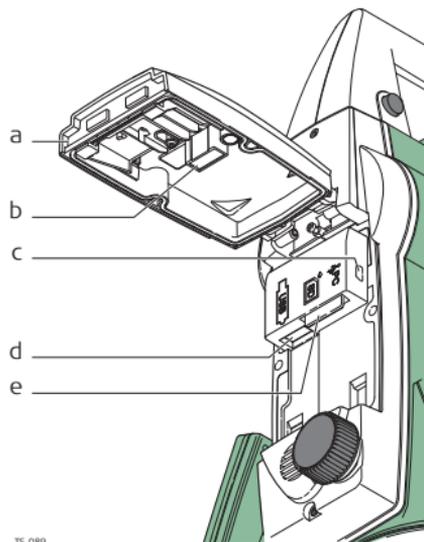


- a) Транспортировочная ручка
- b) Оптический визир
- c) Зрительная труба с интегрированными EDM, ATR, EGL, PS, широкоугольной цифровой камерой.
- d) Маячок EGL - мигающий красным и желтым цветом светодиод
- e) Объектив широкоугольной цифровой камеры.
- f) Передатчик PowerSearch
- g) Приемник PowerSearch
- h) Коаксиальная оптика для угловых и линейных измерений; место выхода лазерного пучка видимого диапазона
- i) Крышка коммуникационного блока
- j) Микрометренный винт горизонтального круга
- k) Зажимной винт трегера

**Компоненты  
инструмента  
(продолжение)**

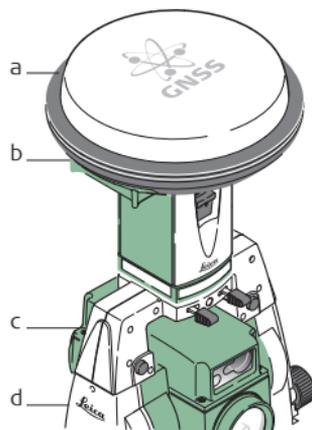


- a) Микрометренный винт вертикального круга
- b) Фокусировочное кольцо
- c) Батарейный отсек
- d) Подъемный винт трегера
- e) Перо для сенсорного дисплея
- f) Сенсорный дисплей
- g) Круглый уровень
- h) Сменный окуляр
- i) Клавиатура

**Крышка коммуни-  
кационного блока**

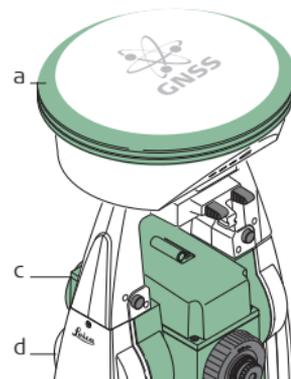
- a) Крышка коммуникационного отсека
- b) Колпачок для USB-накопителя данных
- c) USB порт (мини AB OTG)
- d) USB порт для USB-накопителей данных
- e) Слот для SD-карт памяти.

## Необходимые компоненты для SmartStation

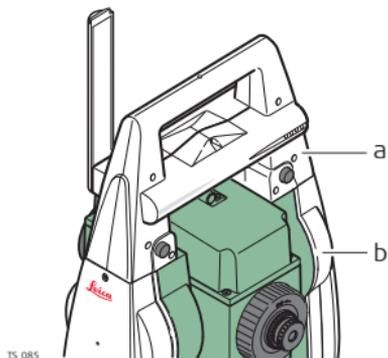


TS\_084

- a) SmartAntenna
- b) RTK сменный блок модема (радио/GSM)
- c) SmartAntenna Adapter
- d) Крышка коммуникационного блока

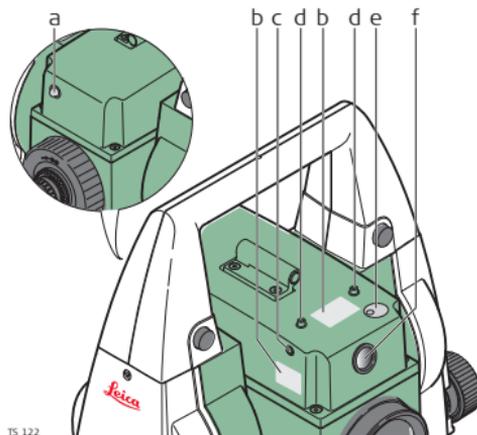


Необходимые  
компоненты для  
RCS



- a) RadioHandle
- b) Крышка коммуникационного блока

## Компонеты Laser guide (Лазерного целеуказателя)



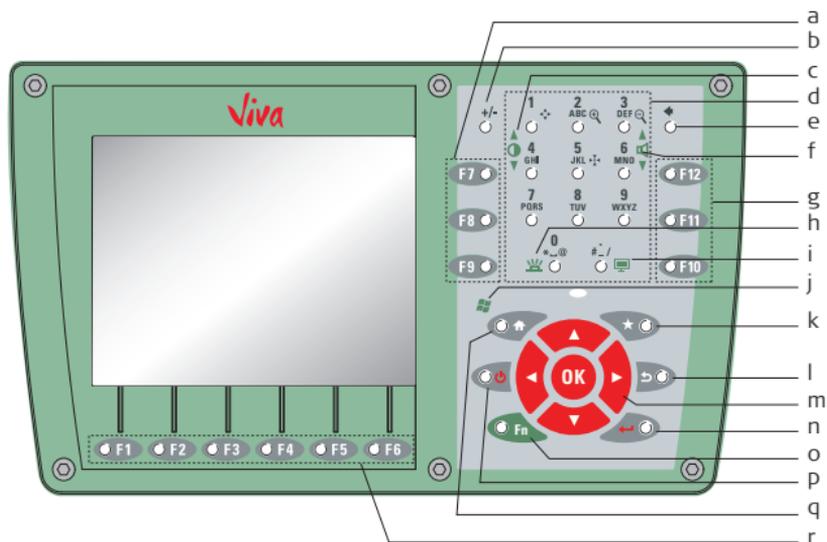
TS.122

- a) Рабочий индикатор горит, оранжевым светом
- b) Маркировка
- c) Горизонтальные юстировочные винты
- d) Закрепительные винты
- e) Защитная крышка для вертикальных юстировочных винтов
- f) Опертура лазера

## 2 Пользовательский интерфейс

### 2.1 Клавиатура

Клавиатура тахеометра TS11/TS15



- |  |  |
|--|--|
| a) Функциональные клавиши <b>F7-F9</b>     | j) Windows CE                            |
| b) Кнопка ±                                | k) Избранное                             |
| c) Яркость                                 | l) ESC                                   |
| d) Алфавитно-цифровые кнопки               | m) Курсор, <b>OK</b>                     |
| e) Пробел                                  | n) Enter                                 |
| f) Звук                                    | o) <b>Fn</b>                             |
| g) Функциональные клавиши <b>F10 - F12</b> | p) ON/OFF                                |
| h) Подсветка клавиатуры                    | q) На главную                            |
| i) Моментальный снимок экрана              | r) Функциональные клавиши <b>F1 - F6</b> |

## Клавиши

Клавиша	Функция
Функциональные клавиши <b>F1-F6</b> 	Соответствуют шести дисплейным кнопкам, расположенным в нижней части экрана.
Функциональные клавиши <b>F7-F12</b> 	Это клавиши, функции которым прописываются пользователем для выполнения определенных команд или доступа к нужным окнам.
Буквенно-цифровые клавиши 	Служат для ввода цифр и букв/символов.
Esc (отмена) 	Выход из открытого окна без сохранения изменений.

Клавиша	Функция
Fn 	Переключение между первым и вторым уровнем функциональных клавиш.
Enter (ввод) 	Выбор выделенной строки и переход к след. меню / диалогу. Запуск режима редактирования для полей ввода. Открытие списка выбора.
ON/OFF 	Если прибор выключен: Включает тахеометр при удерживании клавиши в течении 2 сек. Если прибор включен: Вызывает меню Управление Питание при удерживании клавиши в течении 2 сек.
Избранное 	Переход в меню Избранное.
На главную 	Переключает SmartWorx Viva в Главное меню. Переключает в стартовое меню Windows CE если нажать в это же время клавишу Fn.
Курсор 	Служат для перемещения фокуса по дисплею.

Клавиша	Функция
ОК 	Выбор выделенной строки и переход к след. меню / диалогу.  Запуск режима редактирования для полей ввода.  Открытие списка выбора.

## 2.2

## Принцип работы

### 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 "2.1 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.

<b>Действие</b>	<b>Описание</b>
Для открытия контекстного меню	Щелкните по ярлыку и удерживайте перо в течение 2 сек.

---

## 3 Работа с приёмником

### 3.1 Подключение к персональному компьютеру



Microsoft ActiveSync (для ПК с операционной системой Windows XP) или Windows Mobile Device Center (для ПК с операционной системой Windows Vista или Windows 7) позволяют синхронизировать программное обеспечение Вашего мобильного устройства с операционной системой Windows и персональный компьютер. Microsoft ActiveSync или Windows Mobile Device Center позволяют устанавливать связь с ПК.

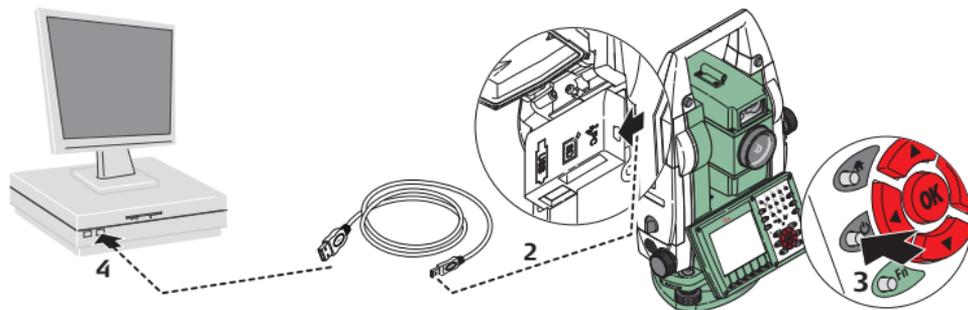
**Установите Leica Viva USB-драйверы**

Шаг	Описание
1.	Включите компьютер.
2.	Leica Viva Series DVD.

Шаг	Описание
3.	<p>Запустите <b>файл Setup Viva&amp;GR_USB.exe</b> для установки драйверов, необходимых для устройств серии Leica Viva. В зависимости от версии (32bit or 64bit) операционной системы вашего ПК выберите один из трех файлов установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SetupViva&amp;GR_USB_32bit.exe</li> <li>• SetupViva&amp;GR_USB_64bit.exe</li> <li>• SetupViva&amp;GR_USB_64bit_itanium.exe</li> </ul> <p> Установочный файл с драйверами подходит для всех устройств серии Leica Viva.</p>
4.	<p>Появится окно: <b>Вас приветствует Мастер Установки драйверов Leica Viva &amp; GR USB</b></p> <p> Убедитесь в том, что любые устройства серии Leica Viva не подключены к Вашему ПК до того, как продолжить установку!</p>
5.	<b>Далее&gt;.</b>
6.	Появится окно <b>Готов к установке программы.</b>
7.	<p><b>Установить.</b> На ПК будут установлены необходимые драйвера.</p> <p> Для ПК с операционной системой Windows Vista или Windows 7: Если на Вашем компьютере ещё нет программы Windows Mobile Device Center, ее установка произойдет автоматически.</p>
8.	Появится окно о завершении работы <b>мастера установки.</b>

Шаг	Описание
9.	Поставьте "галочку" напротив пункта <b>Я ознакомился с инструкциями</b> и нажмите <b>Завершить</b> для выхода из Мастера Установки.

Сначала присоедините USB кабель к компьютеру и следуйте пошаговой инструкции.



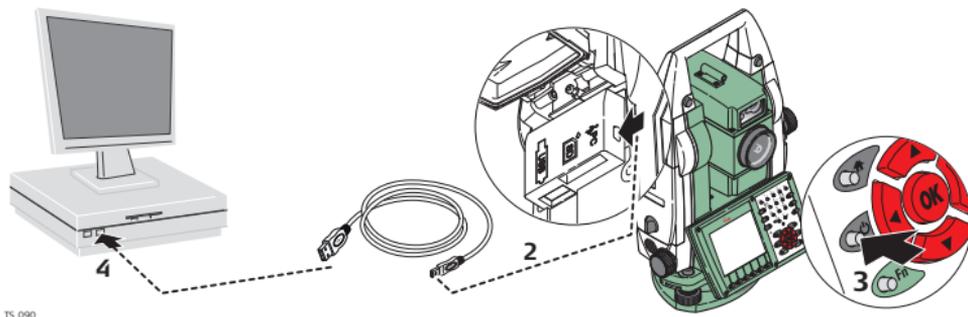
TS\_090

Шаг	Описание
1.	Включите компьютер.
2.	Присоедините кабель GEV223 к тахеометру.
3.	Включите тахеометр.
4.	Присоедините кабель GEV223 в USB-порт компьютера. <b>Мастер нового оборудования</b> запустится автоматически.

Шаг	Описание
5.	Выберите <b>Да, только в этот раз. Далее&gt;</b> .
6.	Выберите <b>Автоматическая установка (Рекомендуется). Далее&gt;</b> . Программное обеспечение для <b>Remote NDIS based LGS TS Device</b> будет установлено на ваш компьютер.
7.	<b>Готово.</b>
8.	<b>Мастер нового оборудования</b> запустится автоматически второй раз.
9.	Выберите <b>Да, только в этот раз. Далее&gt;</b> .
10.	Выберите <b>Автоматическая установка (Рекомендуется). Далее&gt;</b> . Программное обеспечение для <b>LGS TS USB Device</b> будет установлено на ваш компьютер.
11.	<b>Готово.</b>
	Для ПК с операционной системой Windows XP:
12.	Запустите программу инсталляции ActiveSync, если эта утилита еще не установлена.
13.	Дайте разрешение на USB-подключение в окне <b>Connection Settings</b> программы установки ActiveSync.
	Для ПК с операционной системой Windows Vista или Windows 7:

Шаг	Описание
14.	Windows Mobile Device Center запустится автоматически. Если автоматический запуск не произошел, запустите Windows Mobile Device Center вручную.

Сначала присоедините USB кабель к компьютеру и следуйте пошаговой инструкции.



TS\_090

Шаг	Описание
1.	Включите компьютер.
2.	Присоедините кабель GEV223 к тахеометру.
3.	Включите тахеометр.
4.	Присоедините кабель GEV223 к USB-порту компьютера.

Шаг	Описание
	<p data-bbox="474 153 1049 182">Для ПК с операционной системой Windows XP:</p> <p data-bbox="474 200 1374 296"> Утилита ActiveSync должна запускаться автоматически. Если этого не произойдет, запустите ActiveSync. В том случае, если ActiveSync не установлена, запустите программу ее инсталляции.</p>
5.	<p data-bbox="474 313 1326 376">Дайте разрешение на USB-подключение в окне <b>Connection Settings</b> программы установки ActiveSync.</p>
6.	<p data-bbox="474 394 864 423">Выберите <b>Explore</b> в ActiveSync.</p> <p data-bbox="474 442 1374 537"> Папки содержащиеся на тахеометре отобразятся внизу <b>Mobile Devices (Мобильные устройства)</b>. Папки устройства для хранения данных могут быть найдены в любом из следующих мест:</p> <ul data-bbox="525 556 1010 676" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="525 556 1010 585">• <b>Leica Geosystems\SmartWorx Viva</b></li> <li data-bbox="525 603 693 632">• <b>SD-карта</b></li> <li data-bbox="525 651 1010 676">• <b>USB memory device (накопитель)</b></li> </ul>
	<p data-bbox="474 697 1260 726">Для ПК с операционной системой Windows Vista или Windows 7:</p> <p data-bbox="474 744 1374 840"> Windows Mobile Device Center запустится автоматический. Если автоматический запуск не произошел, запустите Windows Mobile Device Center вручную.</p>

## 3.2 Функции питания

### Включите тахеометр TS11/TS15

Нажмите и держите кнопку включения питания (  ) в течение 2 сек.  
 Тахеометр должен быть подключен к источнику питания.

### Выключите тахеометр

Нажмите и держите кнопку включения питания (  ) в течение 5 сек.  
 Тахеометр должен быть включен.

### Меню управления питанием

Нажмите и держите кнопку включения питания (  ) в течении 2 сек. откроется **Меню** Управления питанием.  
 Тахеометр должен быть включен.

Пункт меню	Описание
<b>Выключение</b>	Выключение TS тахеометра.
<b>Режим ожидания</b>	Переводит тахеометр в режим ожидания.  В режиме ожидания тахеометр временно отключается и уменьшается расход энергии. Выход из режима ожидания происходит быстрее, чем старт тахеометра после выключения.
<b>Блокировка</b>	Блокирует клавиатуру тахеометра. Также работает как <b>Разблокирование клавиатуры</b> .

Пункт меню	Описание
<b>Выключение сенсорного дисплея</b>	Опция позволяет включить или <b>выключить сенсорный дисплей.</b>
<b>Перезгрузка...</b>	Выполните один из следующих вариантов: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Перезапуск</b> (перезапускает Windows CE)</li><li>• <b>Перезагрузка Windows CE</b> (возвращает Windows CE и настройки связи к заводским настройкам)</li><li>• <b>Перезагрузка установленного ПО</b> (сбрасывает настройки установленных программ)</li><li>• <b>Перезагрузка Windows CE и установленного ПО</b> (перезагружает Windows CE и сбрасывает настройки всех установленных программ)</li></ul>

## 3.3 Аккумуляторы

### 3.3.1 Принцип работы

#### Зарядка/первое применение

- Аккумуляторные батареи перед первым применением следует полностью зарядить, поскольку они поставляются с минимальным уровнем заряда.
- Допустимый температурный диапазон для зарядки батарей между 0°C и +40°C/+32°F и +104°F. Рекомендуемая оптимальная температура зарядки +10°C до +20°C/+50°F до +68°F.
- Нагрев аккумуляторов во время их зарядки является нормальным эффектом. При использовании зарядных устройств, рекомендованных Leica Geosystems, зарядка батарей при чрезмерно высокой температуре невозможна.
- Для новых батарей и тех аккумуляторов, которые хранились в течение длительного времени (более 3 месяцев), достаточно выполнить один цикл зарядки/разрядки.
- Для Li-Ion батарей достаточно выполнить один цикл разрядки и зарядки. Рекомендуем также повторить этот процесс, если реальная емкость батареи сильно отличается от номинальной ёмкости элемента питания Leica Geosystems.

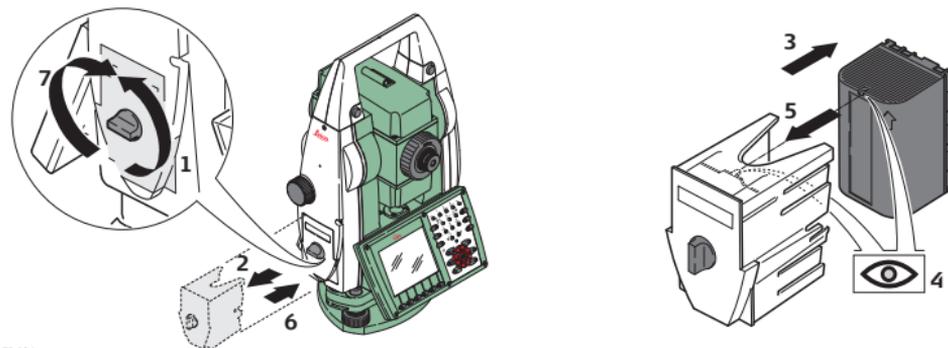
#### Работа/Разрядка

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

### 3.3.2

## Аккумулятор для тахеометра.

Замена аккумулятора - шаг за шагом



TS\_094

Шаг	Описание
1.	Поверните тахеометр так, чтобы микрометрический винт вертикального круга был слева от Вас. Переведите маховичок в вертикальное положение и откройте крышку батарейного отсека.
2.	Вытащите батарейный адаптер/кассету.
3.	Вытащите аккумулятор из кассеты/адаптера.
4.	В нижней части кассеты показан символ батарейки. Эта пиктограмма поможет вам правильно разместить аккумулятор в адаптере/кассете.

---

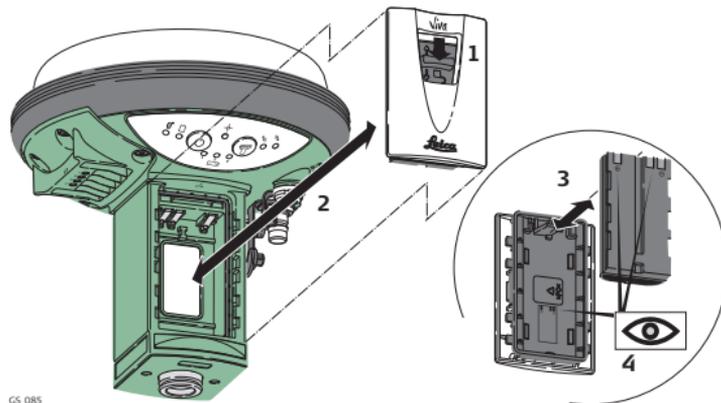
Шаг	Описание
5.	Установите аккумулятор в кассету так, чтобы его контакты были обращены наружу. Вставьте аккумулятор в кассету до щелчка.
6.	Установите адаптер/кассету в батарейный отсек. Двигайте его внутрь отсека, пока он полностью не войдет туда.
7.	Поверните маховичок для закрытия батарейного отсека. Убедитесь в том, что маховичок вернулся в исходное горизонтальное положение.

---

### 3.3.3

## Аккумулятор для SmartAntenna

Замена аккумулятора - шаг за шагом



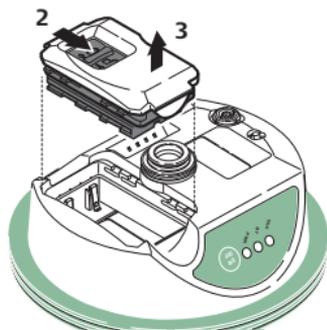
Шаг	Описание
	Батареи устанавливаются в переднюю часть инструмента.
1.	Сдвиньте замок батарейного отсека в сторону, которую указывает стрелка.
2.	Откройте батарейный отсек.
3.	Вставьте батарею контактами вверх.

---

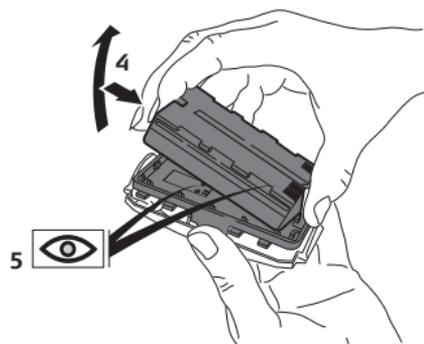
Шаг	Описание
4.	Сместите батарею вверх, чтобы она заняла верное положение.
5.	Верните на место крышку батарейного отсека с защелкните замок.
6.	Повторите шаги 1. - 5. для второго батарейного отсека.
7.	Чтобы извлечь батарею, сместите замок в направлении стрелки и откройте крышку.
8.	Чуть сместите батарею вверх. Батарея выйдет из отсека.
9.	Извлеките батарею.
10.	Верните крышку на место и защелкните замок.
11.	Повторите шаги 7. - 10. для второго батарейного отсека.

---

## Замена аккумулятора - шаг за шагом



GS\_121



Шаг	Описание
1.	Поверните GS12 так чтобы получить доступ к батарейному отсеку.
2.	Откройте аккумуляторный отсек, нажимая на защелку в направлении указывающем на значок открытого замка.
3.	Вытащите батарейный адаптер. Аккумулятор закреплен в этой кассете/адаптере.
4.	Держите аккумуляторный адаптер и потяните аккумулятор из адаптера/кассеты.
5.	Полярность аккумулятора показана в батарейном адаптере/кассете. Это поможет вам в дальнейшем правильно установить аккумулятор.

---

Шаг	Описание
6.	Установите аккумулятор в кассету так, чтобы его контакты были обращены наружу. Вставьте аккумулятор в кассету до щелчка.
7.	Закройте батарейный отсек, нажимая на защелку в направлении указывающем на значок закрытого замка.

---

## 3.4 Действие Laser Guide (лазерного целеуказателя)

---

### Описание

Управление Лазерным целеуказателем можно осуществлять вручную, или через интерфейс последовательного порта RS232 тахеометра TS15.

---



Лазерный целеуказатель автоматически временно отключается во время измерения расстояния.

---



Для тахеометров, оборудованных безотражательным дальномером Лазерный целеуказатель, автоматически выключается, когда включен лазерный указатель для безотражательных измерений.

---



Обратитесь к справочному руководству GeoCOM за дополнительной информацией о GeoCOM.

---

## 3.5

### Работа с устройством памяти

---



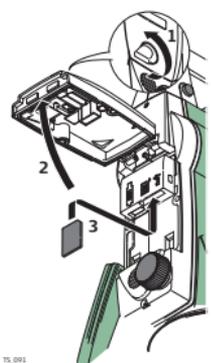
- Оберегайте карту от влаги.
  - Используйте карту только при допустимых для нее температурах.
  - Оберегайте карту от изгибов.
  - Защищайте ее от механических воздействий.
- 



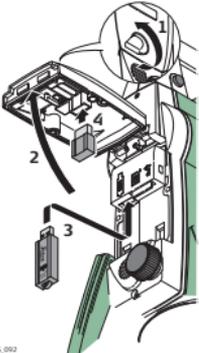
Несоблюдение приведенных выше правил может привести к потере данных или порче карты.

---

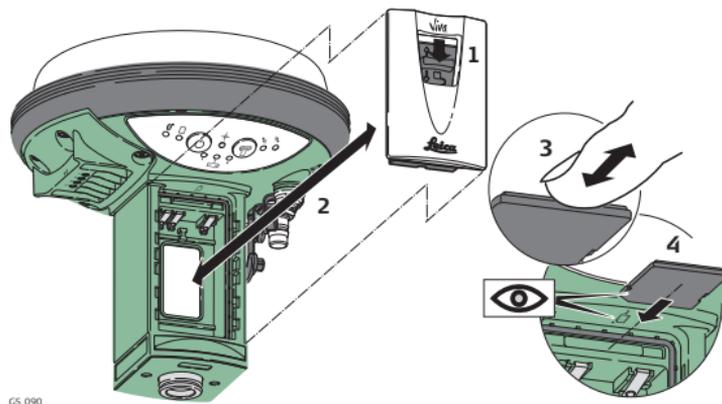
**Установка и извлечение SD-карты шаг за шагом**

Шаг	Описание	
	SD-карта вставляется в слот крышки коммуникационного блока тахеометра.	 <small>TS_091</small>
1.	Поверните маховичок крышки коммуникационного блока в вертикальное положение для открытия коммуникационного отсека.	
2.	Откройте крышку коммуникационного отсека для доступа к коммуникационным портам.	
3.	Вставьте SD-карту в слот SD, до щелчка установки в рабочее положение.  Контакты карты должны располагаться наверху и повернуты к инструменту.  Не применяйте силу при установке карты.	
4.	Поверните маховичок на крышке коммуникационного блока в горизонтальное положение, чтобы закрыть коммуникационный отсек.	
5.	Чтобы извлечь SD-карту, откройте крышку коммуникационного отсека и аккуратно нажмите на верх карты, чтобы вытащить ее из слота.	

### Установка и извлечение USB накопителя шаг за шагом

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

**Шаг-за-шагом  
вставьте и извлеките SD-карту из  
GS15**



Шаг	Описание
	SD-карта вставляется в слот, находящийся внутри батарейного отсека 1.
1.	Сместите замок батарейного отсека в направлении стрелки.
2.	Снимите крышку батарейного отсека 1.
3.	До упора вставьте карту в гнездо.

---

Шаг	Описание
4.	Не применяйте силу при установке карты в слот. Карта должна быть расположена контактами вверх, передней частью к слоту.
5.	Чтобы извлечь карту, откройте батарейный отсек 1.
6.	Осторожно нажмите на карту, чтобы она покинула слот.
7.	Достаньте SD-карту.
8.	Верните на место крышку батарейного отсека 1 и сместите замок в сторону, противоположную стрелке.

---

## 3.6

## Работа с RTK устройством (SmartStation)

---

Устройства встраиваемые в GS15 GNSS

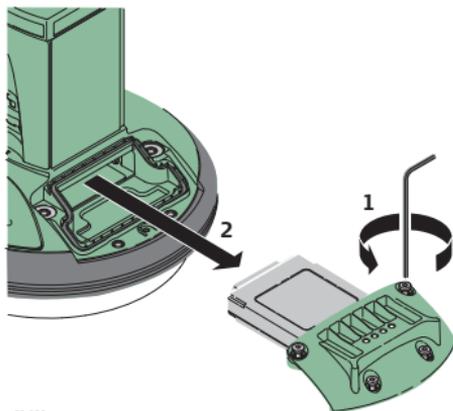
**GSM-модемы встраиваемые в GNSS-приемник GS15**

Модель	Устройство
Telit UC864-G	SLG1
CINTERION MC75i	SLG2
CDMA Telit CC864-DUAL (US)	SLC1, SLC2

**Радио-модемы встраиваемые в GNSS-приемник GS15**

Модель радио-модема	Устройство
Pacific Crest PDL, приемопередающий модем	SLR3-1
Pacific Crest PDL, приемопередающий модем	SLR3-2
Satellite 3AS, приемопередающий модем	SLR1
Satellite 3AS, принимающий модем	SLR2
Satellite M3-TR1, приемопередающий модем	SLR5

---

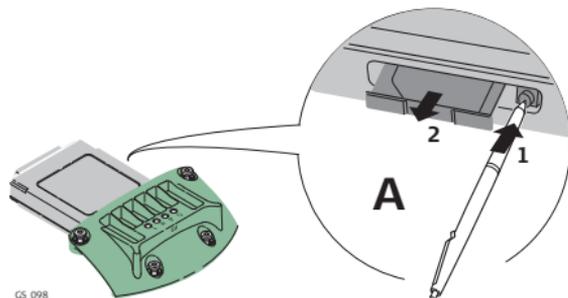
**Пошаговая установка и извлечение слот-устройства**

GS\_089

Шаг	
	Проверните GS15, чтобы увидеть отсек для слот-устройства.
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).

Шаг	
5.	<p>Закрепите винты.</p> <p> Чтобы прибор не потерял влагостойкости, все винты должны быть крепко затянуты.</p>
	<p>Для установки оборудования как базовую станцию для работы в реальном времени с радиомодемом рекомендуется устанавливать внешнюю радиоантенну на втором штативе. Это увеличивает высоту антенны и максимизирует радио покрытие. Более подробную информацию об установке браться можно найти в Руководстве по началу работы Leica Viva GNSS.</p>

### Пошаговая установка и извлечение SIM-карты



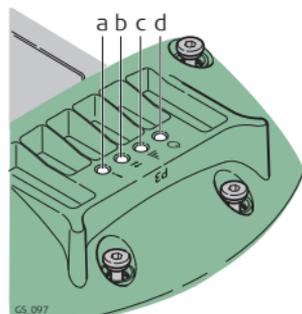
Шаг	Описание
	SIM-карта вставляется в слот со стороны SLG1/SLG2.
	Возьмите SIM-карту и ручку.
1.	Нажмите концом шариковой ручки на кнопку гнезда SIM-карты для ее извлечения.
2.	Извлеките держатель SIM-карты из SLG1/SLG2.
3.	Поместите SIM-карту в держатель чипом вверх.
4.	Вставьте держатель с SIM-картой в гнездо так, чтобы контакты чипа попали на контакты гнезда.

### Светодиодные (LED) индикаторы

#### Описание

Каждое съемное устройство: радио или GSM модем имеют светодиодные индикаторы на нижней стороне.

## Рисунок



- a) Режим индикации, доступен для Satelline 3AS
- b) Индикатор обмена данными
- c) Индикатор силы сигнала
- d) Индикатор питания

## Описание индикаторов

Индикатор	Корпус	Состояние	Смысл
Индикатор режима работы	SLR1, SLR2 с Satelline 3AS, SLR5 с Satelline M3-TR1	Красный	Устройство находится в программируемом режиме, которым управляют с компьютера через кабель.

Индикатор	Корпус	Состояние	Смысл
Индикатор обмена данными	Любой	Выкл	Данные не передаются.
		Мигающий зеленый	Идет обмен данными.
Индикатор силы сигнала	SLC1 (US), SLC2 (US) с CDMA Telit CC864-DUAL	Красный	Устройство включено, но не зарегистрировано в сети.
		Мигающий красный	Устройство включено и зарегистрировано в сети.
		Выкл	Режим загрузки или устройство не включено.

Индикатор	Корпус	Состояние	Смысл
	SLG1 с Telit UC864-G, SLG2 с CINTERION MC75i	Красный	Идет вызов номера.
		красный: длинная вспышка через длинный интервал	Не установлена SIM-карта или не введен PIN-код, либо идет поиск сети или идентификация пользователя и проверка логина.
		Красный: короткие вспышки через длинные интервалы.	Вход в сеть, ожидание вызова.
		Красный: мигание с длинными интервалами	Активизирован протокол GPRS PDP.
		красный: длинные вспышки, через короткий интервал.	Идет передача пакета данных.
		выкл	Устройство выключено.

Индикатор	Корпус	Состояние	Смысл
	SLR3-1, SLR3-2 с Pacific Crest ADL	Красный	Связь, <b>Data Carrier Detection</b> (двухканальная радио связь), с ровером успешно установлена.
		Мигающий красный	Связь, <b>Data Carrier Detection</b> (двухканальная радио связь), с ровером успешно установлена, но сигнал слабый.
		выкл	Проблемы с DCD-связью.
	SLR1, SLR2 с Satelline 3AS, SLR5 с Satelline M3-TR1	Красный	Связь, <b>Data Carrier Detection</b> (двухканальная радио связь), с ровером успешно установлена.
		Мигающий красный	Связь, <b>Data Carrier Detection</b> (двухканальная радио связь), с ровером успешно установлена, но сигнал слыбый.
		выкл	Проблемы с DCD-связью.
Индикатор питания	Любой	выкл	Питание отключено.
		зеленый	Питание включено.

## 3.7

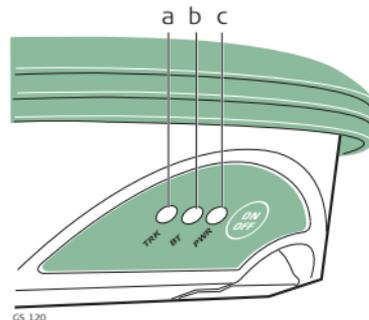
## LED -индикаторы

### LED-индикаторы на SmartAntenna

#### Описание

SmartAntenna имеет Светодиодные (LED)-индикаторы. Они служат для информирования о статусе работы устройства.

#### Рисунок (GS12)



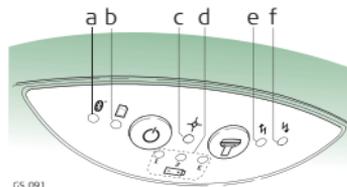
- a) TRK индикатор режима слежения
- b) BT индикатор Bluetooth-соединения
- c) PWR индикатор питания

## Описание LED-индикаторов (GS12)

Индикатор	Состояние	Смысл
BT индикатор	Зеленый	Bluetooth находится в состоянии готовности к соединению и передачи данных.
	Лиловый	Устанавливается Bluetooth соединение.
	Синий	Bluetooth соединение установлено.
	Мигающий синий	Идет обмен данными.
PWR индикатор питания	Выкл	Питание отключено.
	Зеленый	Питание включено.
	Мигающий зеленый	Низкий уровень напряжения. Оставшееся время работы аккумулятора зависит от, типа выполняемой съемки, температуры окружающей среды и возраста аккумулятора.
	Красный	Критически низкий уровень напряжения. Необходимо заменить аккумулятор.

Индикатор	Состояние	Смысл
TRK индикатор слежения	Выкл	Спутники не отслеживаются.
	Мигающий зеленый	Отслеживается менее четырех спутников, координаты пока не определены.
	Зеленый	Достаточное количество спутников отслеживается для определения местоположения.
	Красный	GS12 выполняется инициализация.

**Рисунок (GS15)**



- a) Bluetooth LED-индикаторы
- b) LED-индикатор устройства памяти
- c) LED-индикатор позиционирования
- d) LED-индикаторы питания
- e) LED-индикатор RTK база
- f) LED-индикатор RTK ровер

## Описание LED-индикаторов (GS15)

Индикатор	Состояние	Смысл
Индикатор Bluetooth	Зеленый	Bluetooth находится в состоянии готовности к соединению и передачи данных.
	Лиловый	Устанавливается Bluetooth соединение.
	Синий	Bluetooth соединение установлено.
LED-индикатор памяти	Выкл	SD-карта памяти не установлена в отсек, или приемник GS15 выключен.
	Зеленый	SD-карта памяти установлена, но не происходит записи сырых данных.
	Мигающий зеленый	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.	

Индикатор	Состояние	Смысл
	Быстро мигающий красный	SD-карта памяти не установлена, но приемник GS15 сконфигурирован для записи сырых данных.
LED-индикатор позиционирования	Выкл	Спутники не отслеживаются, или приемник GS15 выключен.
	Мигающий желтый	Отслеживается менее четырех спутников, координаты пока не определены.
	Желтый	Выполнена инициализация в навигационном режиме.
	Мигающий зеленый	Выполнена инициализация в кодовом режиме.
	Зеленый	Фиксированное RTK решение доступно.
LED-индикатор питания (активный отсек аккумулятора <sup>*1</sup> )	Выкл	Аккумулятор не установлен в отсек, или приемник GS15 выключен.
	Зеленый	Уровень заряда 40% - 100%.

Индикатор	Состояние	Смысл
	Желтый	Уровень заряда 20% - 40%. Оставшееся время работы аккумулятора зависит от, типа выполняемой съемки, температуры окружающей среды и возраста аккумулятора.
	Красный	Уровень заряда 5% - 20%.
	Быстро мигающий красный	Низкий уровень заряда (<5%).
LED-индикатор питания (пассивный отсек аккумулятора <sup>*2</sup> )	Выкл	Аккумулятор не установлен в отсек, или приемник GS15 выключен.
	Мигающий зеленый	Уровень заряда 40% - 100%. LED-индикатор загорается зеленым на 1 сек каждые 10 сек.
	Мигающий желтый	Уровень заряда 20% - 40%. LED-индикатор загорается зеленым на 1 сек каждые 10 сек.
	Мигающий красный	Уровень заряда менее 20%. LED-индикатор загорается зеленым на 1 сек каждые 10 сек.

<b>Индикатор</b>	<b>Состояние</b>	<b>Смысл</b>
LED-индикатор RTK ровер	Выкл	Приемник GS15 настроен на работу в режиме RTK база или GS15 выключен.
	Зеленый	Приемник GS15 работает в режиме ровера. RTK данные (поправки) не принимаются на встроенное коммуникационное устройство (модем).
	Мигающий зеленый	Приемник GS15 работает в режиме ровера. RTK данные (поправки) принимаются встроенным коммуникационным устройством (модемом).
LED-индикатор RTK база	Выкл	Приемник GS15 настроен на работу в режиме RTK ровер или GS15 выключен.
	Зеленый	Приемник GS15 работает в режиме база. RTK данные (поправки) не передаются на RX/TX интерфейс встроенного коммуникационного устройства (модем).

Индикатор	Состояние	Смысл
	Мигающий зеленый	Приемник GS15 работает в режиме RTK база. RTK данные (поправки) передаются на RX/TX интерфейс встроенного коммуникационного устройства (модем).

\*1 Аккумулятор, от которого в настоящее время питается GNSS приемник GS15.

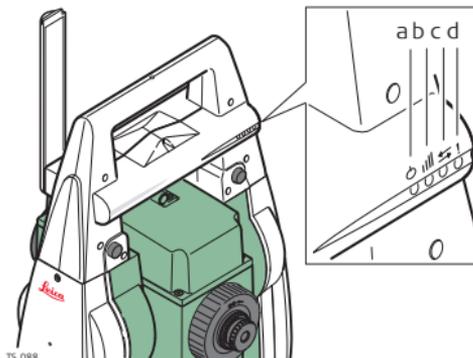
\*2 Другие аккумуляторы, которые установлены в отсек или подключены (через кабель), но в настоящее время не питают GNSS приемник GS15.

#### LED-индикаторы наRadioHandle

##### Описание

УстройствоRadioHandle имеет **Light Emitting Diode**-индикаторы. Они показывают рабочий статус устройства RadioHandle.

## Назначение LED-индикаторов



- a) LED-индикатор питания
- b) Индикатор установления связи
- c) Индикатор обмена данными
- d) Индикатор режима работы

## Описание LED-индикаторов

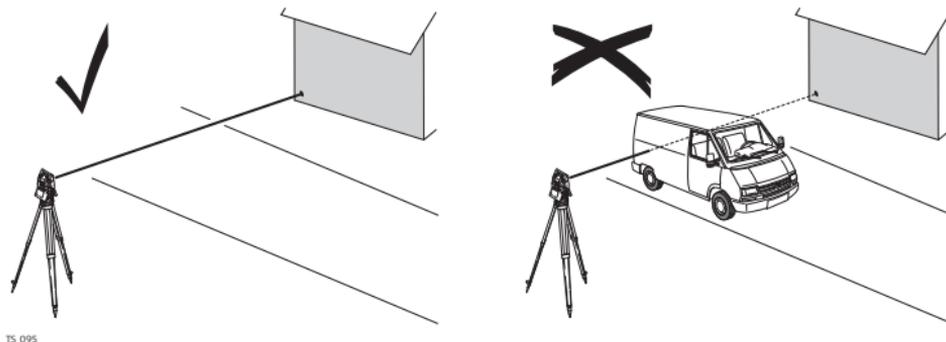
Индикатор	Состояние	смысл
LED-индикатор питания	Выкл	Питание отключено.
	Зеленый	Питание включено.
Индикатор установления связи	Выкл	Нет радиосвязи с полевым контроллером дистанционного управления.
	Красный	Установлена Радио связь с контроллером дистанционного управления.

<b>Индикатор</b>	<b>Состояние</b>	<b>смысл</b>
Индикатор обмена данными	Выкл	Нет обмена данными с контроллером дистанционного управления.
	Зеленый или мигающий зеленый	Идет обмен данными с контроллером дистанционного управления.
Индикатор режима работы	Выкл	Режим данных.
	Красный	Режим конфигурирования.

## 3.8

## Как получать надежные результаты

### Линейные измерения



TS.095

При измерениях расстояний с помощью красного лазера на их надежность может влиять наличие различных объектов, расположенных на пути распространения лазерного луча. Это объясняется тем, что при безотражательных измерениях фиксируется первый отраженный сигнал, достаточный по своей интенсивности для вычисления расстояния. Например, если целью является поверхность здания, но между целью (поверхностью) и тахеометром проезжает транспортное средство, а уже происходит измерение расстояния, в этом случае результатом измерения может стать расстояние до борта этой машины. Таким образом, будет измерено расстояние до автомобиля, а не до поверхности здания.

При измерении в режиме больших дальностей (long range) (> 1000 м, > 3300 фт) на отражатель, появление какого-либо объекта на расстоянии до 30 метров от положения тахеометра в момент измерения расстояния, может привести к ошибочному результату из-за высокой интенсивности лазерного сигнала.



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

**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.

---

#### **ATR/Lock**

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

---



Как и все инструментальные погрешности, коллимационная ошибка системы ATR должна периодически поверяться и юстироваться. Обратитесь "4 Поверки и Юстировки" к описанию операции поверок и юстировок тахеометра.

---



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

---



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

---

## 4 Поверки и Юстировки

### 4.1 Общие сведения

#### Описание

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

#### Электронные юстировки

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

l, t	Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора
i	Место нуля
c	Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.
a	Погрешность положения оси вращения трубы
ATR	Погрешность индекса ATR по горизонтали и вертикали (опция)

Если компенсатор и система поправок в горизонтальные углы активны в текущих настройках тахеометра, то все измеренные углы будут автоматически корректироваться. Выберите **Главное меню: Инструменты\Настройки тахеометра\Уровень**

**и компенсатор** для проверки включена ли компенсация наклона вертикальной и горизонтальной оси.

---

**Просмотр текущих значений инструментальных погрешностей**

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

---

**Механическая юстировка**

Механически можно юстировать:

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

**Точные Измерения**

Для обеспечения высокой точности полевых измерений необходимо:

- Периодически поверять и юстировать тахеометр.
  - При проведении поверок необходимо выполнять измерения с максимальной точностью.
  - Выполнять измерения необходимо при двух положениях вертикального круга, поскольку многие инструментальные погрешности компенсируются при осреднении результатов, полученных при двух кругах.
  - Обратитесь к "4.2 Подготовка" для поиска важных точек.
-



Перед выпуском тахеометра инструментальные погрешности определяются и приводятся к нулю в заводских условиях. Как уже отмечалось, значения этих погрешностей изменяются во времени, поэтому настоятельно рекомендуется заново определять их в следующих ситуациях:

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

**Погрешности, которые могут юстироваться с помощью электроники**

Инструментальная погрешность	Гориз. углы	Верт. углы	Устраняется измерением при двух положениях круга	Автоматически компенсируется при должной юстировке
с - Коллимационная ошибка	✓	---	✓	✓
а - Наклон оси вращения трубы	✓	---	✓	✓

Инструментальная погрешность	Гориз. углы	Верт. углы	Устраняется измерением при двух положениях круга	Автоматически компенсируется при должной юстировке
l - Продольная ошибка индекса компенсатора	---	✓	✓	✓
t - Поперечная ошибка индекса компенсатора	✓	---	✓	✓
i - Вертикальная ошибка индекса компенсатора	---	✓	✓	✓
Коллимационная ошибка ATR	✓	✓	---	✓

## 4.2

## Подготовка



Прежде, чем приступать к определению инструментальных ошибок тахеометра, инструмент должен быть отnivelирован, используя электронный уровень. Выберите **Главное меню: Инструменты\Настройки тахеометра\Уровень и компенсатор** для доступа к экрану **Уровень и компенсатор**.

Треггер, 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.



Имейте в виду, что даже при точной юстировке системы ATR перекрестие сетки нитей может и не попадать точно на центр отражателя после наведения на него с помощью этой системы. Это вполне нормальное явление. Поскольку для ускорения автоматического наведения зрительная труба не обязательно наводится точно на центр 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

<b>ЕСЛИ задача состоит в том, чтобы</b>	<b>Действия</b>
выполнить комплексную поверку инструментальных погрешностей	Обратитесь к "4.3 Комплексная поверка/юстировка (l, t, i, c и ATR)".
поверить положение оси вращения трубы	Обратитесь к "4.4 Поверка положения оси вращения трубы(а)".
отъюстировать круглый уровень	Обратитесь к "4.5 Юстировка круглого уровня тахеометра и трегера".
поверить лазерный или оптический отвес	Обратитесь к "4.7 Поверка Лазерного отвеса тахеометра".

---

ЕСЛИ задача состоит в том, чтобы	Действия
проверить состояние штатива	Обратитесь к "4.9 Уход за штативом".

---

## 4.3 Комплексная поверка/юстировка (l, t, i, c и ATR)

### Описание

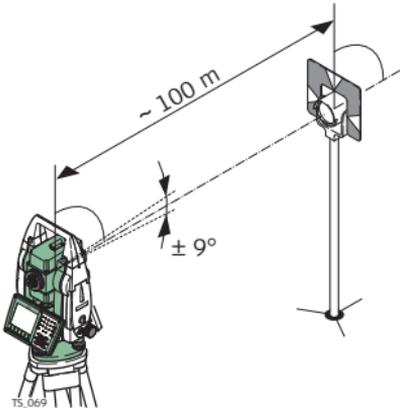
Процедура комплексной поверки/юстировки позволяет в ходе единого процесса определить следующие инструментальные погрешности:

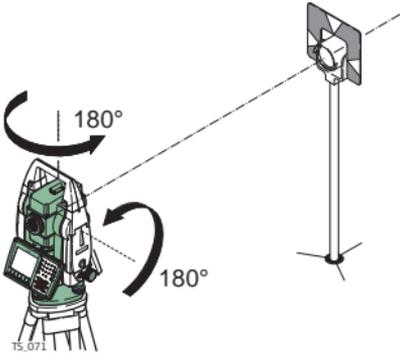
l, t	Продольная и поперечная погрешности индекса компенсатора
i	Место нуля
c	Коллимационная ошибка, также называемая ошибкой линии визирования.
ATR Hz	Погрешность индекса ATR по горизонтали (опция)
ATR V	ATR Погрешность индекса ATR по вертикали (опция)

### Поэтапная процедура комплексной юстировки

Приведенная ниже таблица поясняет наиболее общие настройки.

Шаг	Описание
1.	<b>Главное меню: Пользователь\Поверки инст.</b>
2.	<b>Меню поверок и юстировок</b> Выберите пункт: <b>Комплекс (прод,поп,М0,с,ATR)</b>
3.	<b>ДАЛЕЕ</b>
4.	<b>Измерения при первом круге I</b>

Шаг	Описание
	<p>Если опция <b>Юстировка ATR</b> включена, то при наличии системы ATR будет произведена поверка и юстировка этой системы для наведения по горизонтали и вертикали.</p> <p> Для проверок рекомендуется использовать чистый круглый отражатель Leica. Не используйте призму 360°.</p>
5.	 <p>Наведите трубу на отражатель, установленный на расстоянии более 100 метров. Цель должна располагаться в пределах <math>\pm 9^\circ</math> (<math>\pm 10</math> град) относительно горизонтальной плоскости. Работу можно начать при любом круге.</p>

Шаг	Описание
6.	<p>Нажмите <b>ВСЕ</b> для выполнения измерений и перехода в следующее окно. Автоматизированные тахеометры сами сменяют круг.</p> <p>Смените круг вручную, если тахеометр не является автоматизированным.</p> <p> При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.</p> 
7.	<p><b>Измерения при втором круге II</b></p> <p>Нажмите <b>ВСЕ</b> для измерения на ту же точку при другом круге и вычисления инструментальных погрешностей.</p>
	<p>Если какая-либо из погрешностей выходит за установленные пределы, то измерения придется повторить. При этом все результаты последнего измерения будут игнорироваться и не будут применяться для вычисления средних значений.</p>

Шаг	Описание
8.	<p>Точность юстировки</p> <p><b>Кол-во измерений:</b> Здесь показано количество выполненных приемов измерений. Каждый прием включает в себя измерения при I и II кругах.</p> <p><b><math>\sigma</math> Комп(прд):</b> и другие аналогичные строки показывают СКО юстировок. Вычисление СКО начинается с момента завершения второго приема измерений.</p>
	Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.
9.	Нажмите <b>ДАЛЕЕ</b> для продолжения работы с процедурой Поверки и Юстировки.
10.	<p>Выберите <b>Добавить еще один виток калибровки</b> если необходимо добавить еще приемы. Нажмите <b>ДАЛЕЕ</b> и продолжите работу с шага 4.</p> <p>или</p> <p>Выберите <b>Завершить калибровку и сохранить результаты.</b> для завершения процесса юстировки/калибровки. Нажмите <b>ДАЛЕЕ</b> для просмотра результатов калибровки.</p>
11.	<p>Выберите <b>ЗАВЕР</b> для принятия полученных результатов. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы.</p> <p>или</p>

Шаг	Описание
	<p>Выберите <b>ПОВТ</b> для того, чтобы игнорировать вновь полученные значения и выполнить измерения заново.</p> <p>или</p> <p><b>НАЗД</b> для возврата в предыдущий экран.</p>

### 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".

## 4.4

## Поверка положения оси вращения трубы(а)

### Описание

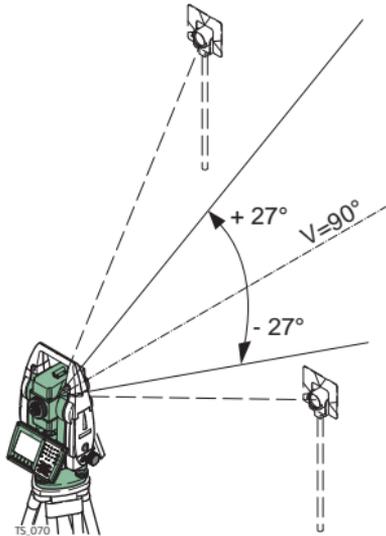
Эта поверка позволяет определить величину рассмотренной ниже инструментальной погрешности:

а Погрешность положения оси вращения трубы

### Поэтапная поверка положения оси вращения трубы

Приведенная ниже таблица поясняет наиболее общие настройки.

Шаг	Описание
	Перед выполнением данной поверки необходимо определить значение коллимационной ошибки (с).
1.	<b>Главное меню: Пользователь\Поверки инст.</b>
2.	<b>Меню поверок и юстировок</b> Выберите пункт: <b>Ось вращения трубы (а)</b>

Шаг	Описание
3.	<p data-bbox="474 153 768 184"><b>Измерения при круге I</b></p>  <p data-bbox="976 187 1365 479">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 data-bbox="477 184 1365 212">Нажмите <b>ВСЕ</b> для выполнения измерений и перехода в следующее окно.</p> <div data-bbox="477 225 880 578"> </div> <p data-bbox="904 220 1326 277">Автоматизированные тахеометры сами сменяют круг.</p> <p data-bbox="904 332 1351 420">Смените круг вручную, если тахеометр не является автоматизированным.</p> <p data-bbox="904 474 1355 531"> При обоих кругах точное наведение следует выполнять вручную.</p>
5.	<p data-bbox="477 596 776 624"><b>Измерения при круге II</b></p> <p data-bbox="477 643 1330 700">Нажмите <b>ВСЕ</b> для выполнения измерений на ту же точку при другом круге и вычисления погрешности наклона оси вращения трубы.</p>
	<p data-bbox="477 723 1362 847">Если какая-либо из погрешностей выходит за установленные пределы, то измерения нужно повторить. При этом все результаты последнего измерения будут игнорироваться и не будут использоваться при вычислении средних значений.</p>

Шаг	Описание
6.	<p>Точность юстировки</p> <p><b>Кол-во измерений:</b> Здесь показано количество выполненных приемов измерений. Каждый прием включает измерения при обоих кругах.</p> <p><b><math>\sigma</math> а:</b> СКО определения погрешности наклона оси вращения трубы. Эти величины вычисляются, начиная со второго приема измерений.</p>
	<p>Рекомендуется выполнять не менее двух приемов.</p>
7.	<p>Нажмите <b>ДАЛЕЕ</b> для продолжения работы с процедурой Поверки и Юстировки.</p>
8.	<p>Выберите <b>Добавить еще один виток калибровки</b> если нужно выполнить еще один прием. <b>ДАЛЕЕ</b> Повторите операции с шага 3.</p> <p>или</p> <p>Выберите <b>Завершить калибровку и сохранить результаты.</b> для завершения процесса юстировки. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы. <b>ДАЛЕЕ</b> для просмотра результатов юстировки.</p>
9.	<p>Выберите <b>ЗАВЕР</b> для подтверждения результатов. После этого будет невозможно выполнить дополнительные приемы.</p> <p>или</p>

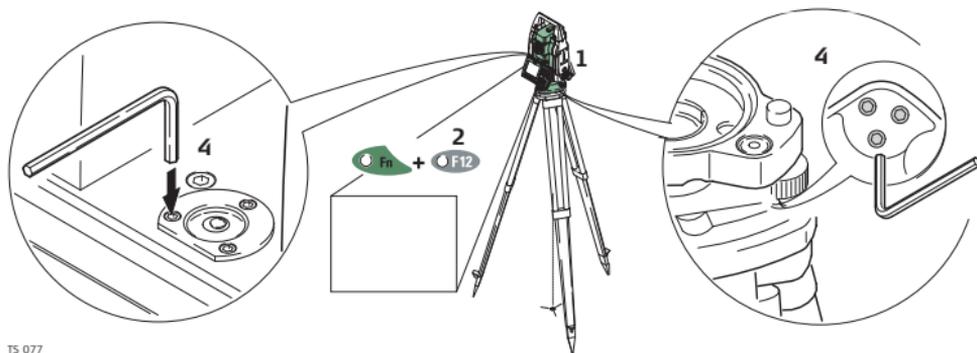
Шаг	Описание
	Выберите <b>ПОВТ</b> чтобы проигнорировать вновь определенные значения и заново провести все измерения.

## Следующий шаг

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

## 4.5 Юстировка круглого уровня тахеометра и трегера

Юстировка круглого уровня шаг за шагом



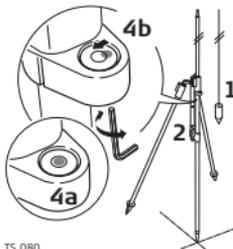
TS.077

Шаг	Описание
1.	Установите и надежно закрепите тахеометр в подставке и на штативе.
2.	С помощью подъемных винтов отгоризонтируйте инструмент по электронному уровню.
3.	Выберите <b>Инструменты\Настройки тахеометра\Уровень и компенсатор</b> для открытия экрана <b>Уровень и компенсатор</b> .
4.	Проверьте положение пузырька круглых уровней тахеометра и трегера.

Шаг	Описание
5.	а) Если пузырьки обоих уровней находятся в нульпункте, никаких юстировок не требуется.
	б) Если пузырек какого-либо из круглых уровней не находится в нульпункте, то выполните следующее:
	<b>Для круглого уровня инструмента:</b> Если пузырек выходит за пределы круга, с помощью торцевого ключа вращайте юстировочные винты до приведения пузырька в нульпункт. Поверните тахеометр на 180° (200 град). Повторяйте эти операции до тех пор, пока пузырек круглого уровня не будет приведен в нульпункт.
	<b>Для круглого уровня треггера:</b> Если пузырек выходит за пределы круга, с помощью торцевого ключа вращайте юстировочные винты до приведения пузырька в нульпункт.
	По завершении юстировки все юстировочные винты должны быть примерно одинаково затянуты и не один из них не должен иметь свободный ход.

## 4.6 Юстировка круглого уровня вешки отражателя

Юстировка круглого уровня шаг за шагом

Шаг	Описание	
1.	Прикрепите к вешке отвес.	 <p>TS_080</p>
2.	Используйте бипод, для выравнивания вехи отражателя параллельно отвесной линии.	
3.	Проверьте положение пузырька круглого уровня на вешке.	
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 торцевым ключом юстировочные винты.	
	По завершении юстировки все юстировочные винты должны быть примерно одинаково затянуты и не один из них не должен иметь свободных ход.	

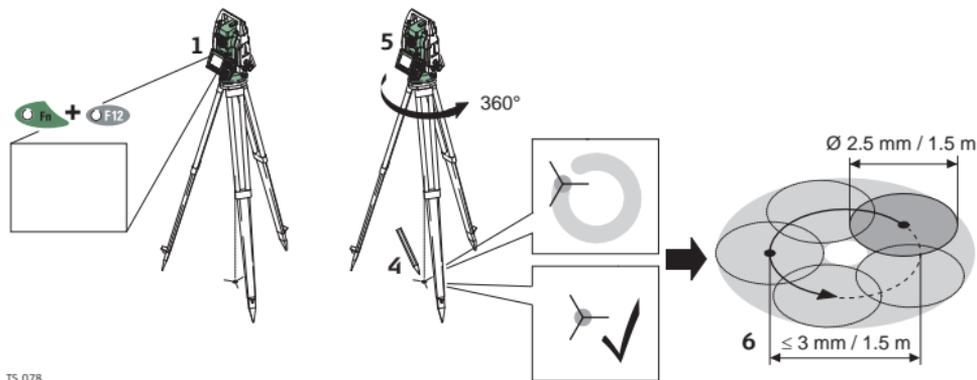
## 4.7

## Поверка Лазерного отвеса тахеометра



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

### Поверка Лазерного отвеса шаг за шагом



TS\_078

Приведенная ниже таблица поясняет наиболее общие настройки.

Шаг	Описание
1.	Установите и надежно закрепите тахеометр в подставке и на штативе.
2.	С помощью подъемных винтов отгоризонтируйте инструмент по электронному уровню.
3.	Выберите <b>Инструменты\Настройки тахеометра\Уровень и компенсатор</b> для открытия экрана <b>Уровень и компенсатор</b> .
4.	Лазерный отвес включается при входе в экран <b>Уровень и компенсатор</b> . Проверьте интенсивность пучка лазерного отвеса. Поверка лазерного отвеса должна проводиться с использованием хорошо освещенного и горизонтально размещенного объекта, например, листа белой бумаги.
5.	Отметьте положение центра красного лазерного пятна.
6.	Медленно поверните тахеометр на 360°, следя при этом за смещениями лазерного пятна.
	Максимально допустимый диаметр описываемый пятном отвеса не должен превышать 3 мм при высоте инструмента порядка 1.5 м.

---

Шаг	Описание
7.	<p>Если центр лазерного пятна описывает значительную по диаметру окружность или сдвигается от его начально отмеченного положения более чем на 3 мм, то необходимо выполнить юстировку. Известите об этом работников авторизованного сервисного центра Leica Geosystems. В зависимости от условий освещенности и типа поверхности диаметр лазерной точки может быть различным. При высоте установки тахеометра 1.5 м, диаметр пятна составляет около 2.5 мм.</p>

---

## 4.8

## Юстировка Лазерного целеуказателя

---



Чтобы избежать попадания пыли и влаги в отделение лазерного целеуказателя, юстировочные винты и защитные колпачки должны быть надежно зафиксированы после каждой калибровки.

---

### Юстировка

Разработанную процедуру калибровки рекомендуется выполнять на расстоянии 50 м и 120 м. Используйте для калибровки рисунок/схему, на котором изображены: перекрестие соответствующие перекрестию сетки нитей (оси визирования) тахеометра TS15 G и перекрестие Лазерного целеуказателя. Смотря в окуляр зрительной трубы наведите перекрестие сетки нитей тахеометра на соответствующее перекрестие на рисунке. Для хорошо откалиброванного Лазерного целеуказателя, размер лазерного пучка должен точно соответствовать размерам кружков для расстояний 50/120 м показанным на рисунке/схеме.

---



Убедитесь в том, что юстировочные винты открыты для доступа во время юстировки/калибровки.

---



Убедитесь в том, что зрительная труба неподвижна. Проверьте наведение на цель (перекрестие) через окуляр зрительной трубы.

---

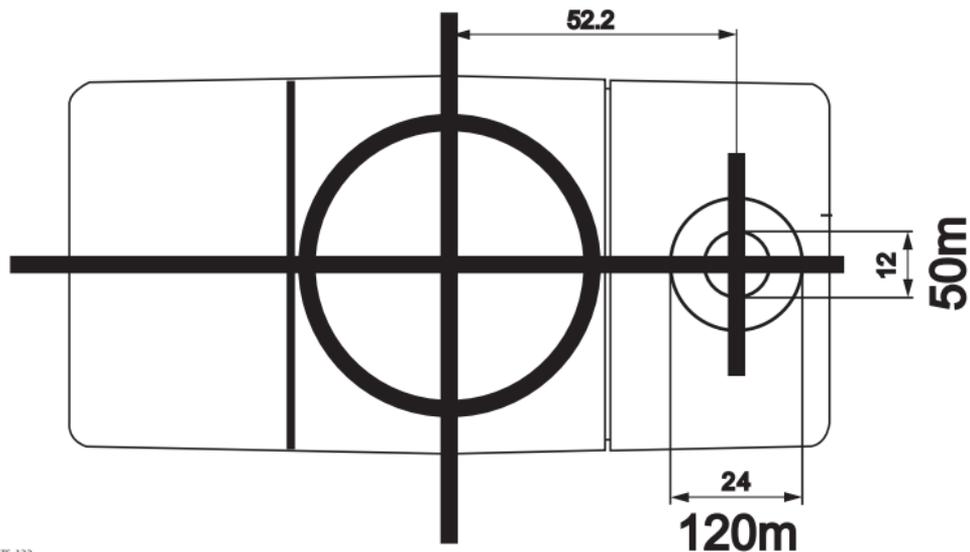


Для достижения высокой точности калибровки лазерного целеуказателя процедура юстировки/калибровки может производиться повторно.

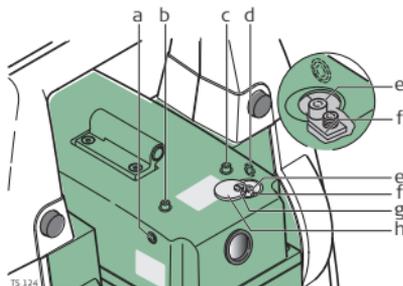
---

## Юстировка

Пожалуйста, увеличьте размер данного рисунка (целевой пластины) на 200% (в 3 раза) для использования в процессе юстировки/калибровки.



## Винты для юстировки Лазерного целеуказателя



- a) Горизонтальный юстировочный винт
- b) Закрепительный винт
- c) Закрепительный винт
- d) Горизонтальный юстировочный винт
- e) Вертикальный юстировочный винт
- f) Вертикальный юстировочный винт
- g) Винт защитной крышки
- h) Защитная крышка

## Юстировка Лазерного целеуказателя шаг за шагом

Эта пошаговая инструкция описывает юстировку Лазерного целеуказателя на расстоянии 50 м. Для выполнения калибровки/юстировки Лазерного целеуказателя на расстоянии 120 м, необходимо разместить цель (пластину с рисунком) на расстоянии 120 м от тахеометра.

Шаг	Описание
	Убедитесь в том, что тахеометр отnivelирован на штативе.
1.	Разместите цель (пластину с рисунком) на расстоянии 50 м и наводите на перекрестие на пластине, соответствующее перекрестию сетки нитей зрительной трубы тахеометра.

Шаг	Описание
2.	Ослабьте винт защитной крышки (g) и переместите защитную крышку (h) в сторону, чтобы получить доступ к вертикальным юстировочным винтам.
3.	Ослабьте вертикальные юстировочные винты (e) и (f). Не выкручивайте винты полностью.
4.	Немного ослабьте закрепительные винты (b) и (c) на сколько позволяет жесткость пружины.
5.	<b>Горизонтальная юстировка:</b> Для юстировки/смещения лазерного целеуказателя влево, ослабьте горизонтальный юстировочный винт (d). Затяните горизонтальный юстировочный винт (a) на столько на сколько необходимо сдвинуть положение лазерного пучка влево до попадания точно в перекрестие на целевой пластине.
6.	Для юстировки/смещения лазерного целеуказателя вправо ослабьте горизонтальный юстировочный винт (a). Затяните горизонтальный юстировочный винт (d) на столько на сколько необходимо сдвинуть положение лазерного пучка вправо до попадания точно в перекрестие на целевой пластине.

Шаг	Описание
7.	<p>Зафиксируйте горизонтальное положение лазерного целеуказателя, вращая противоположные горизонтальные юстировочные винты (а) или (d).</p> <p> Зафиксируйте противоположный винт после того, как переместите лазерный луч в вертикальной плоскости точно в перекрестие на целевой пластине.</p>
8.	<p>Завершите горизонтальную юстировку, затянув закрепительные винты (b) и (c).</p>
9.	<p><b>Вертикальная юстировка:</b> Ослабьте вертикальный юстировочный винт (e) на столько на сколько необходимо сдвинуть лазерный пучок вверх перекрестия на целевой пластине.</p>
10.	<p>Зафиксируйте вертикальное положение лазерного целеуказателя, вращая вертикальный юстировочный винт (f).</p> <p> Зафиксируйте этот винт после того, как переместите лазерный пучок точно в центр перекрестия целевой пластины.</p>
11.	<p>Завершите вертикальную юстировку, переместив защитную крышку (h) в исходное положение и затяните винт защитной крышки (g).</p>

---

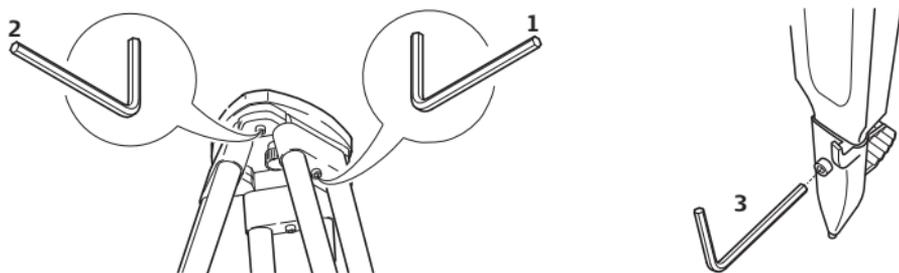
Шаг	Описание
	Лазерный пучок отъюстированного лазерного целеуказателя должен попадать точно в центр отмеченного на целевой пластине круга на 50 м или 120 м в зависимости от расстояния.

---

## 4.9

## Уход за штативом

Уход за штативом -  
пошаговые дей-  
ствия



TS\_076

Приведенная ниже таблица поясняет наиболее общие настройки.

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.

## 5 **Транспортировка и хранение**

### 5.1 **Транспортировка**

---

#### **Переноска оборудования в поле**

При переноске оборудования в ходе полевых работ обязательно убедитесь в том, что:

- оно переносится в своем контейнере
  - или 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. Обязательно используйте контейнер для перевозки и надежно закрепляйте его на борту транспортного средства.

---

#### **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 аккумуляторных батарей, лицо, ответственное за оборудование, должно убедиться, что при этом соблюдаются все национальные и международные требования к процессу транспортировки. Перед транспортировкой рекомендуется связаться с представителями компании, которая будет этим заниматься.

---

**Юстировки в поле**

После перевозки или транспортировки тахеометра необходимо выполнить в поле поверки и юстировки основных параметров, описанных в данном руководстве, - до начала работ.

---

## 5.2 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 "7 Технические характеристики".

---

### Юстировки в поле

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

---

### Li-Ion батареи

- Обратитесь к "7 Технические характеристики" за подробностями о температурном режиме.
  - При соблюдении этих условий аккумуляторы с уровнем заряда от 10% до 50% могут храниться в течение года. По истечении этого срока аккумуляторы следует полностью зарядить.
  - Перед длительным хранением рекомендуется извлечь батарею из приемника или зарядного устройства.
  - Обязательно заряжайте аккумуляторы после длительного хранения.
  - Обеспечьте защиту аккумуляторов от влажности и сырости. Влажные аккумуляторы необходимо тщательно протереть перед хранением или эксплуатацией.
  - Для предотвращения саморазряда батареи рекомендуемая температура хранения от -20°C до +30°C/-4°F до 86°F при низкой влажности.
-

**Принадлежности**

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

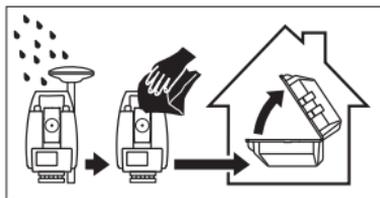
**Запотевание призм**

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

---

**Влажность**

Сушить тахеометр, его контейнер и уплотнители упаковки рекомендуется при температуре не выше 40°C с обязательной последующей протиркой. Не упаковывайте тахеометр, пока он не будет полностью просушен. 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.

### **Автоматизированные тахеометры**

Обслуживание приводных узлов таких тахеометров должно осуществляться только в авторизованных сервисных центрах Leica Geosystems.

Сроки обслуживания:

- После 4 тысяч часов работы.
  - Дважды в год - при постоянном использовании в работе, например, при мониторинге объектов.
-

---

## 6 Руководство по безопасности

### 6.1 Введение

---

#### Описание

Нижеследующие рекомендации адресованы к лицу, ответственному за эксплуатацию инструментов.

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

---

### Допустимое применение

- Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
  - Измерение расстояний.
  - Запись измерений.
  - Сбор изображений.
  - Автоматический поиск отражателя и мониторинг его перемещений.
  - 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 решения по GNSS спутникам.
  - Обеспечение измерительных задач в различных схемах и режимах GNSS измерений.
  - Запись GNSS данных и данных о точках.
  - Вычисления при помощи ПО.
-

**Запрещенные действия**

- Работа с приемником 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.
- Визирование на солнце.
- Неадекватное обеспечение безопасности на месте проведения работ (например, при измерениях на строительных площадках, дорогах и т.п.).
- Умышленное наведение прибора на людей.
- Проведение мониторинга машин и других движущихся объектов без должного обеспечения безопасности на месте работ.



## **ПРЕДУПРЕЖ- ДЕНИЕ**

Запрещенные действия могут привести к травмам и ущербу.

В обязанности лица, отвечающего за инструмент, входит информирование пользователей о возможных рисках и мерах по их недопущению. Приступать к работе разрешается только после прохождения пользователем надлежащего инструктажа по технике безопасности.

---

## 6.3

## Пределы допустимого применения

---

### Окружающие условия

Приемник 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.

---

**Производителя**

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

---

**Производителя  
аксессуаров, не  
Leica Geosystems**

Прочие производители (не Leica Geosystems) берут на себя ответственность за разработку, внедрение и безопасность производимых ими продуктов, также они несут ответственность за безопасность и эффективность совместной работы своих продуктов с продуктами Leica Geosystems.

---

**Ответственного за  
приемник лица**

Отвечающее за данный прибор лицо обязано:

- Изучить инструкции по безопасности работы с инструментом и инструкции, содержащиеся в "Руководстве по эксплуатации".
  - Изучить местные нормы техники безопасности, имеющие отношение к предотвращению несчастных случаев.
  - Информировать Leica Geosystems немедленно, как только эксплуатация продукта перестанет быть безопасной.
  - Удостовериться в соблюдении местного законодательства о работе радиопередатчиков.
-

**ПРЕДУПРЕЖ-  
ДЕНИЕ**

Лицо, ответственное за тахеометр, должно обеспечить использование прибора в соответствии с инструкциями. Это лицо также отвечает за подготовку и инструктаж персонала, который пользуется инструментом, и за безопасность работы оборудования во время его эксплуатации.

---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Отсутствие или неверное толкование инструкции может привести к несчастным случаям с человеческими, финансовыми, материальными потерями, а также нанести вред окружающей среде.

**Меры предосторожности:**

Все пользователи должны следовать инструкциям по технике безопасности, составленным изготовителем оборудования, выполнять указания лиц, ответственных за его использование.

---

**ОСТОРОЖНО**

Постоянно следите за качеством получаемых результатов измерений, особенно в тех случаях, когда приемник подвергся сильным механическим воздействиям или ремонту, либо был использован нештатным 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 нештатных 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.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Возможно, что при дистанционном управлении устройствами посторонние точки будут измерены и записаны.

**Меры предосторожности:**

При измерении в режиме дистанционного управления устройствами всегда проверяйте достоверность ваших измерений.

**⚠ 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 приемник, обязано предупредить пользователей о всех возможных рисках.

---



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.

---



Если компьютеры, предназначенные для работы только в помещении, используются в полевых условиях, то есть опасность получить удар током.

**Меры предосторожности:**

По поводу полевого использования компьютеров вместе с продукцией Leica Geosystems, обратитесь к инструкции производителя.

---



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

**Меры предосторожности:**

Старайтесь не работать во время грозы.

---

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Кроме того, удар молнии способен привести к возгоранию или взрыву.

**Меры предосторожности:**

Для зарядки батарей рекомендуется использовать только зарядные устройства Leica Geosystems.

---

 **ОСТОРОЖНО**

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

**Меры предосторожности:**

Прежде, чем транспортировать или складировать оборудование, полностью разрядите аккумуляторы, оставив приемник 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**

При соприкосновении контактов батарей с металлическими предметами, может случиться короткое замыкание, поэтому не рекомендуется транспортировка батарей, например, в кармане одежды.

**Меры предосторожности:**

Следите за тем, чтобы полюса аккумуляторов не закорачивались из-за контакта с металлическими объектами.

---

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При неправильном обращении с оборудованием возможны следующие опасности:

- 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 неавторизованный 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.

## 6.6

### 6.6.1

## Категория лазера

### Общие сведения

---

#### Общие сведения

Следующие главы содержат инструкции и информацию о безопасном использовании лазеров в соответствии с международным стандартом IEC 60825-1 (2007-03) и техническим отчетом IEC TR 60825-14 (2004-02). Данная информация позволяет лицу, ответственному за прибор и оператору, который непосредственно выполняет работы данным оборудованием, предвидеть и избегать опасности при эксплуатации.

Ответственное за прибор лицо должно обеспечить, чтобы все пользователи тахеометра понимали эти указания и строго следовали им.



В соответствии с IEC TR 60825-14 (2004-02), изделия, классифицированные как лазерные устройства класса 1, класса 2 и класса 3R не требуют:

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

если оборудование эксплуатируется согласно приведенным в данном документе требованиям, поскольку уровень опасности для глаз очень низок.



Государственные законы и местные правила могут ввести более строгие инструкции по безопасному использованию лазеров, чем IEC 60825-1 (2007-03) and IEC TR 60825-14.

---

## 6.6.2

### Дальномер, Измерения на отражатели

#### Общие сведения

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

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

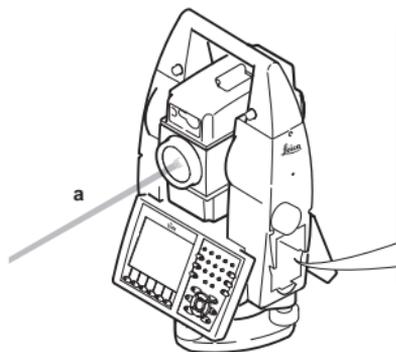
- IEC 60825-1 (2007-03): "Безопасность лазерных продуктов"
- EN 60825-1 (2007-10): "Безопасность лазерных продуктов"

Лазеры класса 1 являются безопасными при соблюдении условий их эксплуатации и не представляют угрозы для глаз, если используются и обслуживаются в соответствии с инструкциями данного Руководства.

Описание	Значение
Усредненная максимальная мощность излучения	0.33 мВт
Длительность импульса	800 пикосекунд
Частота повторения импульсов	100 МГц - 150 МГц
Длина волны	650 нм - 690 нм

## Маркировка

Лазер класса 1  
по нормам IEC 60825-1  
(2007 - 03)



TS\_096

а) Лазерный луч

Type: TS....

Equip.No.: .....

Power: 12V/7,4V mm, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: . . .

Made in Switzerland

Art.No.: .....

S.No.: .....



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.

## 6.6.3

### Дальномер, измерения без отражателей

---

#### Общие сведения

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

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

- IEC 60825-1 (2007-03): "Безопасность лазерных продуктов"
- EN 60825-1 (2007-10): "Безопасность лазерных продуктов"

Лазерные устройства класса 3R:

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 для (R400/R1000)
Усредненная максимальная мощность излучения	5.00 мВт
Длительность импульса	800 пикосекунд
Частота повторения импульсов	100 МГц - 150 МГц
Длина волны	650 нм - 690 нм
Расходимость пучка	0.2 x 0.3 миллирадиан
NOHD (Номинальное расстояние риска для глаз) при 0.25 сек	80 м/ 262 фута



## **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 пучок на других людей.
- 



## **ОСТОРОЖНО**

Потенциальные риски связаны не только с самими лазерным лучами, но и с пучками, отраженными от таких объектов как отражатели, окна, зеркала, металлические предметы и т.п.

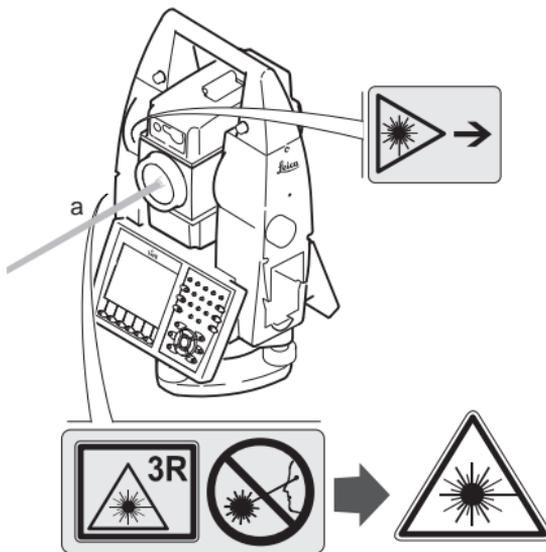
### **Меры предосторожности:**

- 1) Избегайте наведения тахеометра на сильно отражающие и зеркальные поверхности, способные создавать мощный отраженный пучок.
  - 2) Старайтесь не смотреть в направлении лазерного луча вблизи отражателей или сильно отражающих поверхностей, когда дальномер включен в режиме лазерного визира или выполняются измерения. Наведение на отражатель нужно выполнять только с помощью зрительной трубы.
-

## Маркировка

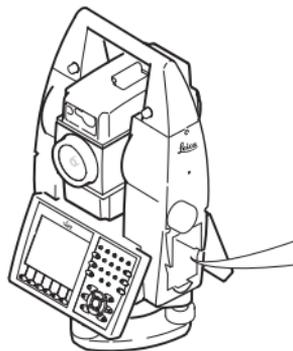
Апертура лазера

Лазерное излучение  
Избегайте попадания лазера  
в глаза  
Лазер класса 3R соответствует  
нормам IEC 60825-1 (2007 - 03)

 $P_o \leq 5.00 \text{ мВт}$  $\lambda = 650\text{-}690 \text{ нм}$ 

TS\_097

а) Лазерный луч



TS.129

**Type: TS....**

**Art.No.:**

**Equip.No.:**.....

.....

**Power:** 12V/7,4V  $\approx$ , 1A max

**S.No.:**

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: .....

Made in Switzerland



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.

## 6.6.4

### Автоматическое наведение на цель ATR

#### Общие сведения

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

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

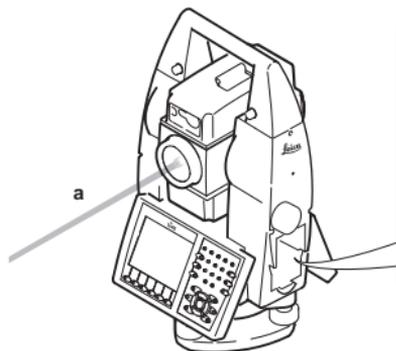
- IEC 60825-1 (2007-03): "Безопасность лазерных продуктов"
- EN 60825-1 (2007-10): "Безопасность лазерных продуктов"

Лазеры класса 1 являются безопасными при соблюдении условий их эксплуатации и не представляют угрозы для глаз, если используются и обслуживаются в соответствии с инструкциями данного Руководства.

Описание	Значение
Усредненная максимальная мощность излучения	10 мВт
Длительность импульса	11 миллисекунд
Частота повторения импульсов	37 Гц
Длина волны	785 нм

## Маркировка

Лазер класса 1  
по нормам IEC 60825-1  
(2007 - 03)



TS\_096

а) Лазерный луч

Type: TS.... Art.No.:  
Equip.No.: ..... S.No.:  
Power: 12V/7,4V ~~, 1A max  
Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured: .....  
Made in Switzerland

25

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.

## 6.6.5 PowerSearch PS (Расширенный поиск отражателя)

### Общие сведения

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

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

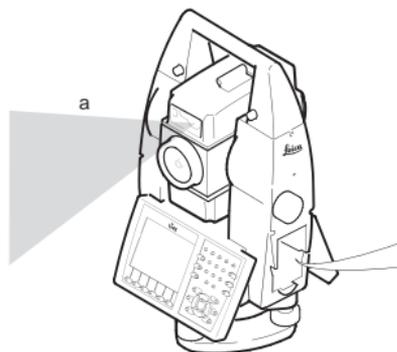
- IEC 60825-1 (2007-03): "Безопасность лазерных продуктов"
- EN 60825-1 (2007-10): "Безопасность лазерных продуктов"

Лазеры класса 1 являются безопасными при соблюдении условий их эксплуатации и не представляют угрозы для глаз, если используются и обслуживаются в соответствии с инструкциями данного Руководства.

Описание	Значение
Усредненная максимальная мощность излучения	11 mW
Длительность импульса	20 ns, 40 ns
Частота повторения импульсов	24.4 kHz
Длина волны	850 nm

## Маркировка

Лазер Класса 1  
в соответствии с нормами  
IEC 60825-1  
(2007 - 03)



TS\_098

а) Лазерный луч

Type: TS.... Art.No.: .....  
Equip.No.: ..... S.No.: .....  
Power: 12V/7,4V ~~, 1A max  
Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured: .....  
Made in Switzerland

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.

## 6.6.6

## Лазерный указатель створа EGL

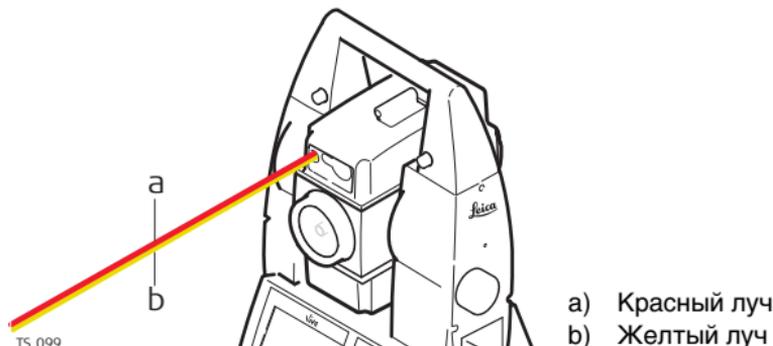
### Общие сведения

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



Описанное в данном разделе устройство не входит в сферу действия стандарта IEC 60825-1 (2007-03): "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.



## 6.6.7

## Лазерный отвес

### Общие сведения

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

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

- IEC 60825-1 (2007-03): "Безопасность лазерных продуктов"
- EN 60825-1 (2007-10): "Безопасность лазерных продуктов"

Лазерные устройства класса Class 2:

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
Усредненная максимальная мощность излучения	0.95 мВт
Длительность импульса	непрерывное излучение

---

Описание	Значение
Частота повторения импульсов	непрерывное излучение
Длина волны	635 нм

---

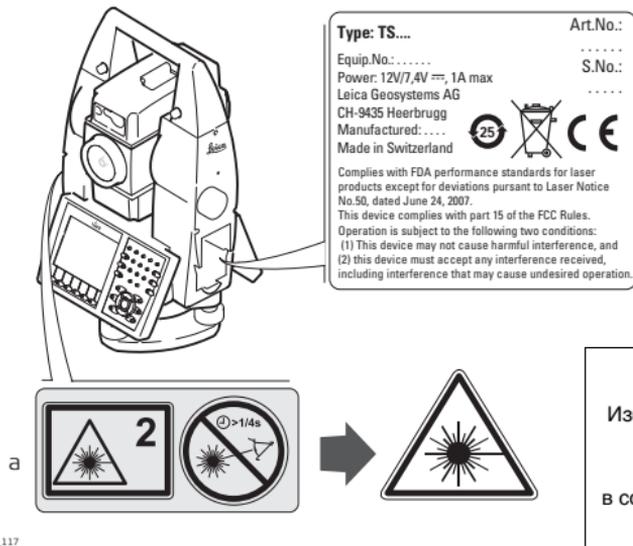
**ОСТОРОЖНО**

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

**Меры предосторожности:**

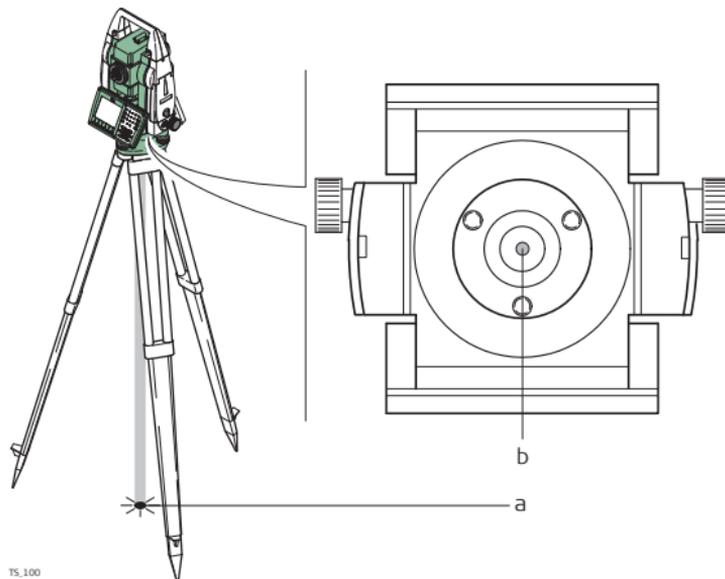
- 1) Старайтесь не смотреть в лазерный пучок.
  - 2) Не наводите его на других людей.
-

## Маркировка



- a) Наклейка будет при необходимости заменена на предупреждение о наличии лазера класса 3R.

Лазерное излучение  
Избегайте попадания лазерного луча  
в глаза  
Лазер Класса 2  
в соответствии с нормами IEC 60825-1  
(2007 - 03)  
 $P_o \leq 1.00$  мВт  
 $\lambda = 620 - 690$  нм



TS\_100

- a) Лазерный луч
- b) Выход лазерного луча

## 6.6.8

### Лазерный целеуказателя

---

#### Общие сведения

Лазерный целеуказатель встроенная в тахеометр, TS15 G излучает видимый лазерный луч красного диапазона, который выходит со стороны объектива зрительной трубы.

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

- IEC 60825-1 (2007-03): "Безопасность лазерных продуктов"
- EN 60825-1 (2007-10): "Безопасность лазерных продуктов"

Лазерные устройства класса 3R:

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 для (R400/R1000)
Максимальная мощность излучения	4.75 mW
Длительность импульса	c.w.
Частота повторения импульсов	c.w.
Длина волны	650 nm - 690 nm
Расходимость пучка	0.1 mrad
NOHD (Номинальное расстояние риска для глаз) при 0.25 сек	112 m / 367 ft

**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 пучок на других людей.
- 

**ОСТОРОЖНО**

Потенциальные риски связаны не только с самими лазерным лучами, но и с пучками, отраженными от таких объектов как отражатели, окна, зеркала, металлические предметы и т.п.

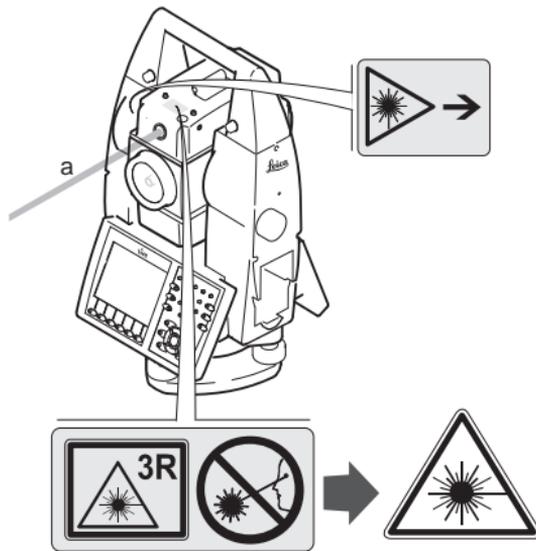
**Меры предосторожности:**

- 1) Избегайте наведения тахеометра на сильно отражающие и зеркальные поверхности, способные создавать мощный отраженный пучок.
  - 2) Старайтесь не смотреть в направлении лазерного луча вблизи отражателей или сильно отражающих поверхностей, когда дальномер включен в режиме лазерного визира или выполняются измерения. Наведение на отражатель нужно выполнять только с помощью зрительной трубы.
-

## Маркировка

Апертура лазера

Лазерное излучение  
Избегайте прямого попадания  
лазерного луча в глаза  
Лазер Класса 3R в соответствии с  
нормами IEC 60825-1  
(2007 - 03)

 $P_o \leq 4.75$  мВт $\lambda = 650-690$  нм

TS\_125

а) Лазерный луч



## 6.7 Электромагнитная совместимость (EMC)

---

### Описание

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

---



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Электромагнитное излучение может вызвать сбои в работе другого оборудования.

Хотя прибор отвечает требованиям и стандартам, Leica Geosystems не исключает возможности сбоев в работе.

---



### ОСТОРОЖНО

Присутствует риск некорректной работы при использовании дополнительных устройств (полевых и персональных компьютеров, оборудования третьих производителей).

#### **Меры предосторожности:**

При использовании их в работе с приемником они должны отвечать строгим требованиям, оговоренным действующими инструкциями и стандартами. При использовании их в работе с приемником они должны отвечать строгим требованиям, оговоренным действующими инструкциями и стандартами. При использовании компьютеров и раций обратите внимание на информацию об электромагнитной совместимости, которую должен предоставить их изготовитель.

---



## **ОСТОРОЖНО**

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

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

### **Меры предосторожности:**

Контролируйте качество получаемых результатов, полученных в подобных условиях.

---



## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

### **Меры предосторожности:**

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

---

**Радио- и сотовые модемы****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Использование продукта с радио- и сотовыми модемами:

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 работайте с радиоустройствами или с цифровыми сотовыми телефонами около АЗС или химических установок, а также вблизи взрывоопасных зон.
  - Не работайте с радиоустройствами или с цифровыми сотовыми телефонами вблизи медицинского оборудования.
  - Не используйте радиоустройства или цифровые сотовые телефоны на борту самолетов.
-

## 6.8

## Федеральная комиссия по связи FCC

---



Нижеследующий параграф относится только и 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.

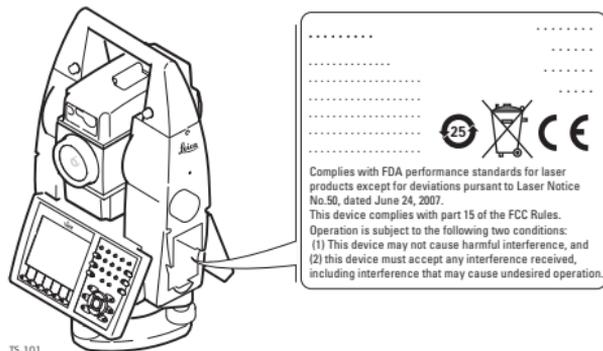
Если данное оборудование создает помехи в радио- или телевизионном диапазоне, что может быть проверено включением и выключением инструмента, пользователь может попробовать снизить помехи одним из указанных ниже способов:

- 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**

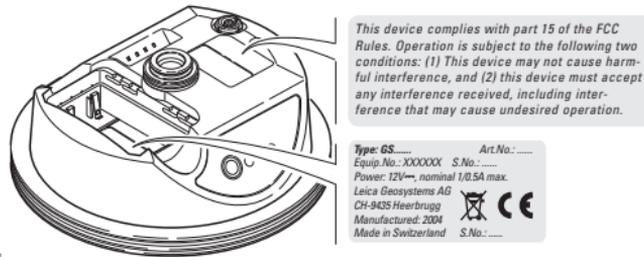
Изменения, не согласованные с Leica Geosystems могут привести к отстранению от работы с прибором.

## Маркировка TS11/TS15



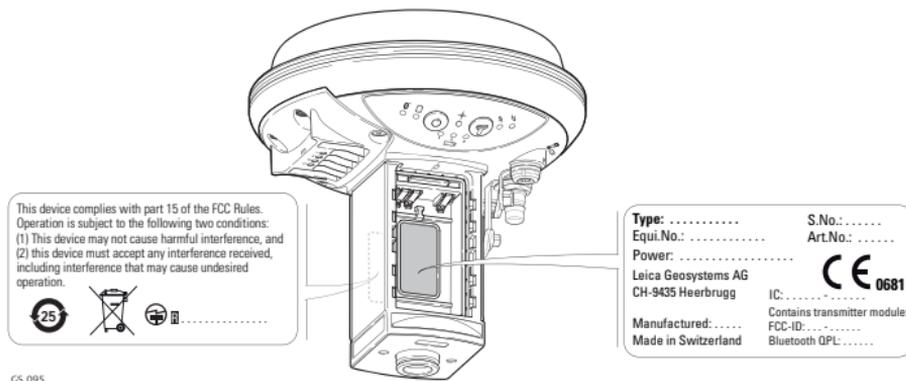
TS.101

## Маркировка GS12

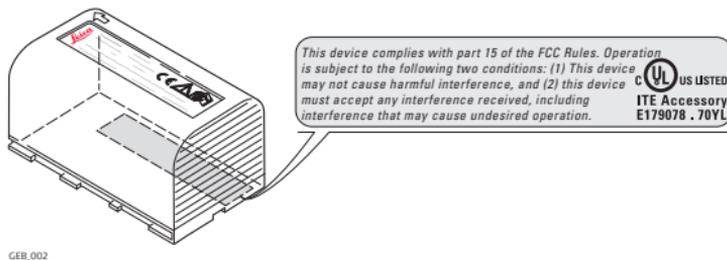


GS.123

Маркировка GS15



Маркировка внутренней батареи GEB221



## Маркировка GEB211, GEB212



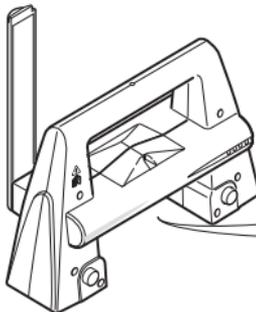
GEB\_001

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



## Маркировка RadioHandle (Радиоручка)

### RH15



TS\_102

#### Type: RH.....

Art.No.: .....  
Power: 7.4/12.5V = /  
0.2A max.  
Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured:.....  
Made in Switzerland

Contains  
Transmitter Module  
FCC ID: HSW-2400M  
IC: 4562A-3450

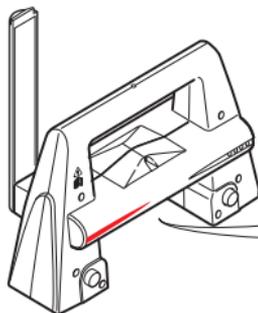


*This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.*



S.No.: XXXXXX

## RH16



TS\_136

**Type: RH.....**

Art.No.: .....

Power: 7.4/12.5V = /

0.2A max.

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: .....

Made in Switzerland

Contains

Transmitter Module

FCC ID: P160338

IC: 5325A 0393



S.No.: XXXXXX

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.

# 7 Технические характеристики

## 7.1 Угловые измерения

### Точность

Допустимая угловая точность	Стандартное отклонение Гк, Вк, ISO 17123-3	Разрешение дисплея			
		["]	[°]	[мград]	[мил]
1	0.3	0.1	0.0001	0.1	0.01
2	0.6	1	0.0001	0.1	0.01
3	1.0	1	0.0001	0.1	0.01
5	1.5	1	0.0001	0.1	0.01

### Характеристики

Абсолютные - непрерывные - при двух кругах

## 7.2 Измерение расстояний с отражателями

### Диапазон

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

Минимальные расстояния 1.5 м

### Атмосферные условия

В условиях 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.

Режим работы EDM	Ст. откл. по ISO 17123-4, стандартная призма	Ст. откл. по ISO 17123-4, отражающая пленка	Обычное время измерения [сек]
Стандартный	1 мм + 1.5 ppm	5 мм + 2 ppm	2.4
Быстрый	3 мм + 1.5 ppm	5 мм + 2 ppm	0.8
Трекинг	3 мм + 1.5 ppm	5 мм + 2 ppm	< 0.15

---

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

---

## 7.3

## Измерение расстояния без отражателя

### Диапазон

Тип	Полутоновой эталон Kodak	В условиях D		В условиях E		В условиях F	
		[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
R400	Белая сторона, отр.способность 90%	200	660	300	990	>400	>1310
R400	Серая сторона, отр.способность 18%	150	490	200	660	>200	>660
R1000	Белая сторона, отр.способность 90%	800	2630	1000	3280	>1000	>3280
R1000	Серая сторона, отр.способность 18%	400	1320	500	1640	>500	>1640



R30 возможность измерения расстояния до 30 м/100 фут во всех атмосферных условиях (D, E, F).

Диапазон измерений: 1.5 м - 1200 м  
Вывод на дисплей: До 1200 м

### Атмосферные условия

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

### Точность

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

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

### Характеристики

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

**Размеры лазерного  
пятна**

---

<b>Расстояние [м]</b>	<b>Примерные размеры лазерного пятна [мм]</b>
30	7 x 10
50	8 x 20

---

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

### Диапазон

Диапазон дальностей одинаков для дальномеров R400 и R1000.

Отражатель	В условиях А		В условиях В		В условиях С	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартный отражатель (GPR1)	2200	7300	7500	24600	>10000	>33000

Диапазон измерений: от 1000 м до 12000 м

Вывод на дисплей: До 12000 м

### Атмосферные условия

В условиях 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 [сек]	Максимальное время измерений [сек]
Большие дальности	5 мм + 2 ppm	2.5	12

Препятствия на пути распространения луча, сильные колебания воздуха и движущиеся объекты могут ухудшить указанные выше параметры точности. Результаты выводятся на дисплей с точностью 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 отражатель ATR

Диапазон для режимов ATR и LOCK

Отражатель	Дальности в режиме ATR		Дальности в режиме Lock	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]
Стандартный отражатель (GPR1)	1000	3300	800	2600
Отражатель 360° (GRZ4, GRZ122)	800	2600	600	2000
Мини-призма 360° (GRZ101)	350	1150	300	1000
Мини-призма (GMP101)	500	1600	400	1300
Отражающая полоска 60 x 60 мм	55	175	невозможно	
Призма MPR122 для трекинга (контроля) машин и устройств (MPR122)  Только для трекинга машин и устройств!	600	2000	500	1600

Отражатель	Дальности в режиме ATR		Дальности в режиме Lock	
	[м]	[фут]	[м]	[фут]
 Максимальная дальность может ограничиваться плохой видимостью и погодными условиями.				

Наименьшее расстояние (призма 360°) для ATR: 1.5 м

Наименьшее расстояние (призма 360°) для LOCK: 5 м

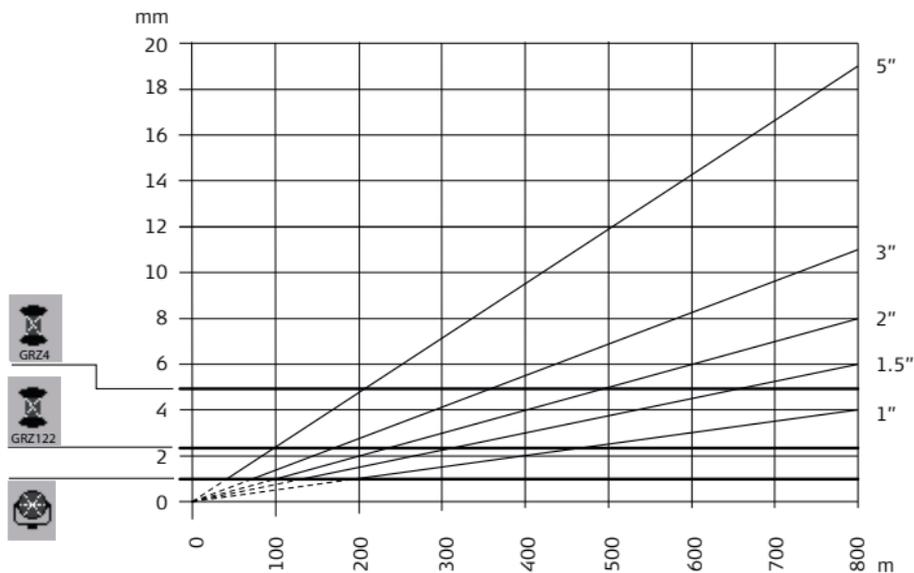
#### Точность ATR с призмой GPR1 prism

Угловая точность ATR по горизонтали и вертикали (ст. отклонение по ISO 17123-3): 1 " (0.3 миллиград)

Базовая точность позиционирования (ст. откл.): ± 1 мм

#### Точность системы с ATR

- Точность, с которой в режиме (ATR) определяется положение отражателя, зависит от нескольких факторов, таких как собственная точность устройства ATR, угловая точность инструмента, типа отражателя, режим измерений и условия наблюдений. Точность самого ATR характеризуется величиной ± 1 мм. Начиная с некоторых расстояний, в ошибке измерений начинает превалировать погрешность угловых измерений и превышает точность работы устройства ATR.
- Ниже приведены значения стандартного отклонения ATR для двух разных типов отражателей, величин расстояний и инструментальной точности.



TS.103



Leica GRZ4 отражатель (360°)



Leica GRZ122 отражатель (360°)



Leica круглый отражатель и Leica круглая мини-призма

мм	Точность ATR [мм]
м	Расстояние [м]
"	Точность измерения углов ["]

---

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

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

---

**Поиск**

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

---

**Характеристики**

Принцип:	Цифровая обработка изображений
Тип:	Инфракрасный лазер

---

## 7.6 Расширенный поиск (PS)

### Диапазон

Отражатель	Диапазон расширенного поиска (PS)	
	[м]	[фут]
Стандартный отражатель (GPR1)	300	1000
Призма 360° (GRZ4, GRZ122)	300*	1000*
Мини-призма (GMP101)	100	330
Призма для трекинга (контроля) машин и устройств (MPR122)  Только для трекинга машин и устройств!	300*	1000*

При работе вблизи вертикальных пределов "веера" или в неблагоприятных атмосферных условиях максимальное расстояние может быть меньшим. (\* При оптимальной ориентировке отражателя относительно тахеометра.)

Минимальные расстояния 1.5 м

**Поиск**

Обычное время поиска: <10 сек  
Область поиска по умолчанию: Hz: 360°, V: 36°  
Возможность настройки поискового окна: да

---

**Характеристики**

Принцип: Цифровая обработка изображений  
Тип: Инфракрасный лазер

---

**7.7****Широкоугольная камера****Широкоугольная  
камера**

---

Датчик:	5 мега пиксел CMOS-датчик изображения
Фокусное расстояние:	21 мм
Поле зрения:	15.5° x 11.7° (19.4° по диагонали)
Частота кадров:	>20 кадров в секунду
Фокусировка:	2 м (6.6 фут) до бесконечности с увеличением 1 x (крат)
	7.5 м (24.6 фут) до бесконечности с увеличением 4 x (крат)
Формат сохранения изображения:	JPEG до 5 Мега пиксел (2560 x 1920)
Увеличение:	В 3-шага (1x, 2x, 4x)
Баланс белого:	Определяется пользователем
Яркость:	Определяется пользователем

---

## 7.8

## SmartStation

### 7.8.1

### SmartStation Точность



---

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

---

#### Точность

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

---

#### Инициализация

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

---

---

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

---

**Форматы данных  
RTK**

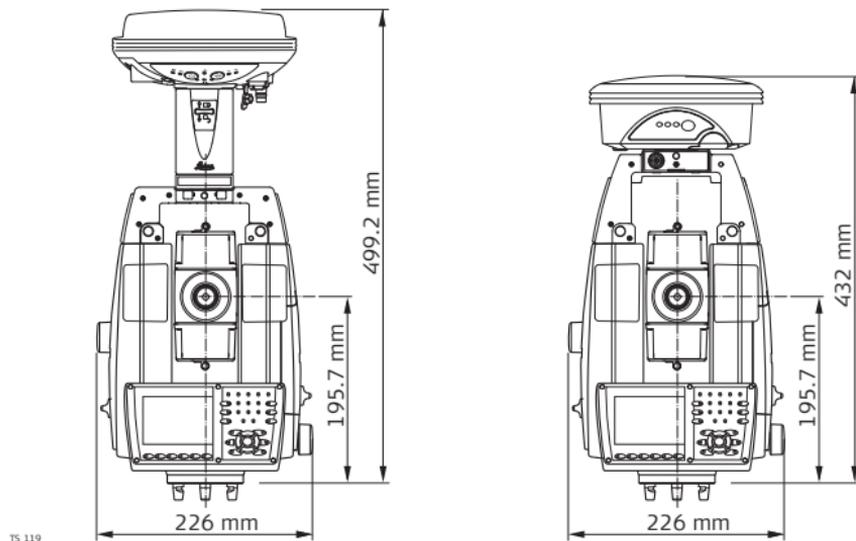
Форматы принимаемых данных: Форматы режима реального времени Leica GPS и GNSS, CMR, CMR+, RTCM V2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1

---

## 7.8.2

## SmartStation Габаритные размеры

### SmartStation Габаритные размеры



## 7.8.3

## Технические характеристики smart-антенны

## Описание и использование

Комплектация SmartAntenna выбирается в зависимости от ее будущего использования. В приведенной ниже таблице дано описание вариантов комплектации SmartAntenna.

Тип	Описание	Использование
GS12	GPS, GLONASS, Galileo, Compass SmartTrack+ антенна со встроенной нижней пластиной (защищающей от многолучевости сигнала).	С полевым контроллером CS10/CS15 или Leica Viva TPS.
GS15	GPS, GLONASS, Galileo, Compass SmartTrack+ антенна со встроенной нижней пластиной (защищающей от многолучевости сигнала).	С полевым контроллером CS10/CS15 или Leica Viva TPS.

## Габаритные размеры

Тип	Высота [м]	Диаметр [м]
GS12	0.089	0.186
GS15	0.198	0.196

**Крепление**

Дюймовая резьба 5/8"

**Вес**

Вес антенны без внутр. батареи и встроенного радио:

Тип	Вес [кг]/[унции]
GS12	0.94/2.07
GS15	1.34/2.95

**Энергопотребление**

Энергопотребление:

GS12: обычно 1.8 Вт

GS15, со встроенным радио: обычно 3.2 Вт

Напряжение внешнего питания:

Номинальное напряжение 12 В постоянного тока (—, GEV71 кабель питания от 12 В автомобильного аккумулятора), диапазон напряжения 10.5 В-28 В постоянного тока

**Внутр. аккумулятор**

Тип:

Li-Ion

Напряжение:

7.4 В

Емкость:

GEB211: 2.2 Ач / GEB212: 2.6 Ач

Обычное время эксплуатации без подзарядки:

GEB211: 5.7 ч / GEB212: 6.5 ч

Электрические  
параметры

Тип	GS12	GS15
Частота		
GPS L1 1575.42МГц	✓	✓
GPS L2 1227.60МГц	✓	✓
GPS L1 1176.45 МГц	✓	✓
GLONASS L1 1602.5625-1611.5 МГц	✓	✓
GLONASS L2 1246.4375-1254.3 МГц	✓	✓
Galileo E1 1575.42 МГц	✓	✓
Galileo E1 1176.45 МГц	✓	✓
Galileo E1 1207.14 МГц	✓	✓
Galileo Alt-BOC 1191.795 МГц	✓	✓
Усиление	Обычно 27дБ	Обычно 27дБ
Уровень шумов	Обычно <2дБ	Обычно <2дБ



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

**Условия окружающей среды**

**Температура**

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

**Защита от влаги, пыли и песка**

<b>Уровень защиты</b>
IP67 (IEC 60529) Пыленепроницаемость Защита от водных струй Водонепроницаемость при погружении в воду на глубину до 1 метра

**Влажность**

<b>Уровень защиты</b>
До 100 % Влияние конденсации влаги успешно устраняется периодической протиркой и просушкой антенны.

## 7.9 Лазерный целеуказатель Технические характеристики

- Принцип действия**
- Зрительная труба для измерений при 2-х положениях круга
  - Пользовательская юстировка/калибровка лазерного луча

**Лазер**

Тип:	Видимый, красный, лазер класса 3R
Длина волны несущей:	657 нм

**Оптическая система**

Смещение относительно линии визирования:	52.20 мм
Фокусное расстояние:	22.76 мм
Расходимость пучка:	0.09 мили радиан

**Питание**

Источник питания:	От аккумулятора тахеометра
Энергопотребление:	0.2 Вт

**Условия окружающей среды**

**Температура**

Рабочая температура [°C]	Температура хранения [°C]
от -20 до +50	от -40 до +70

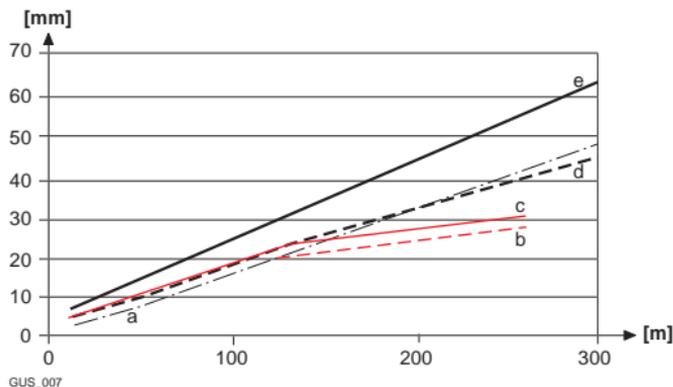
## Диапазон

При дневном освещении: 250 м  
В темноте: 500 м

## Диаметр лазерного пучка

Диаметр лазерного пучка зависит от интенсивности излучения лазерного целеуказателя, расстояния до объекта, характеристик поверхности и условий освещенности.

**Обычно диаметр лазерного пучка на белых, гладких поверхностях с интенсивностью лазерного излучения 50% и 100%**



- a) Теоретическое значение  $1/e^2$
- b) Дневное освещение, интенсивность 50%
- c) Дневное освещение, интенсивность 100%
- d) В темноте, интенсивность 50%
- e) В темноте, интенсивность 100%

## 7.10

## Соответствие национальным стандартам

### 7.10.1

### TS11/TS15

#### Соответствие национальным нормам

- FCC Часть 15 (применяется в США)
- Таким образом, Leica Geosystems AG гарантирует, что тахеометры TS11, TS15 соответствуют основным требованиям и другим соответствующим положениям Директивы 1999/5/ЕС. Полный текст по этому поводу имеется на <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 стран, которые не входят в FCC часть 15 или Директиву 1999/5/ЕС, должно проверяться и согласовываться до начала использования оборудования.

#### Диапазон частот

2402 - 2480 МГц

#### Выходная мощность

Bluetooth: 5 мВт

#### Антенна

Тип: Внутренняя микрополосковая антенна  
Усиление: 1.5 дБ

## 7.10.2

## RadioHandle

---

### Соответствие национальным нормам

- FCC Часть 15 (применяется в США)
- Таким образом, Leica Geosystems AG гарантирует, что RadioHandle отвечает основным условиям и требованиям Директивы 1999/5/ЕС. Полный текст по этому поводу имеется на <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



На оборудование 2 класса, в соответствии с Европейской Директивой 1999/5/ЕС (R&TTE), накладываются ограничения по выводу на рынок или накладываются ограничения по использованию или накладываются ограничения на обслуживание для членов ЕЕА в следующих странах:

- Франция
  - Италия
  - Норвегия (при использовании в радиусе 20 км от центра Ny-Elesund)
- Соответствие национальным нормам стран, которые не входят в FCC part 15 или Директиву 1999/5/ЕС, должно проверяться и согласовываться до начала использования оборудования.

---

### Частотный диапазон

RH15	2402 - 2452 МГц
RH16	Ограниченно 2402 - 2480 МГц

---

**Выходная  
мощность**

&lt; 100 мВт (е. i. r. p.)

**Антенна**Тип:  $\lambda/2$  дипольная антенна

Усиление: 2 дБ

Коннектор: SMB

## 7.10.3

## GS12

### Соответствие национальным нормам

- FCC часть 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Leica Geosystems AG, заявляет, что GS12 соответствует требованиям, описанным в директиве 1999/5/ЕС. Дополнительная информация по этому поводу имеется по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Согласно европейской директиве 1999/5/ЕС (R&TTE), оборудование первого класса может выводиться на рынок и эксплуатироваться в любой стране-члене ЕЕА без каких-либо ограничений.

- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC часть 15, 22 и 24 22 или Европейской Директиве 1999/5/ЕС, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.

### Частотный диапазон

Тип:	Частотный диапазон [МГц]
GS12	1176.45 1191.795 1207.14 1227.60 1246.4375 - 1254.3 1575.42 1602.4375 - 1611.5
Bluetooth	2402 - 2480

**Выдаваемое питание**

---

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

---

**Антенна**

---

GNSS	GNSS (только прием)
Bluetooth	Тип: внутренняя микрополосковая антенна Усиление: 1.5 dBi

---

## 7.10.4

## GS15

### Соответствие национальным нормам

- FCC части 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Leica Geosystems AG, заявляет, что GS15 соответствует нормам и требованиям Директивы 1999/5/EC. По вопросам о сертификате соответствия обращайтесь к <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Согласно европейской директиве 1999/5/EC (R&TTE), оборудование первого класса может выводиться на рынок и эксплуатироваться в любой стране-члене ЕЕА без каких-либо ограничений.

- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC часть 15, 22 и 24 22 или European directive 1999/5/EC, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.

### Частотный диапазон

Тип	Частотный диапазон [МГц]
GS15	1176.45 1191.795 1207.14 1227.60 1246.4375 - 1254.3 1575.42 1602.4375 - 1611.5
Bluetooth	2402 - 2480

## Выдача питания

---

Тип	Выходная мощность [мВт]
GNSS	Только прием
Bluetooth	5

---

## Антенна

---

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

---

## 7.10.5

## SLR1, SLR2, SATEL SATELLINE-3AS

### Соответствие национальным нормам

- FCC часть 15 (применяется в США)
- Leica Geosystems AG, заявляет, что SLR1, SLR2 соответствует международным нормам и правилам, оговоренным в Директиве 1999/5/EC. Сертификат соответствия можно найти на <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование второго класса, согласно Европейской директиве 1999/5/EC (R&TTE), в соответствии с которой, следующие члены ЕЕА могут применять ограничения на вывод на рынок и эксплуатацию некоторых устройств:

- Франция
  - Италия
  - Норвегия (при использовании в зоне 20 км от центра Ny-Elesund)
- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC часть, 15 и 24 22 или European directive 1999/5/EC, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.

### Диапазон частот

403 МГц - 470 МГц

### Выходная мощность

SLR1: 0.5 Вт-1.0 Вт  
SLR2: Только прием

**Антенна**

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

## 7.10.6

## SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1

---

### Соответствие национальным нормам

- FCC Часть 15 (применяется в США)
- Таким образом, Leica Geosystems AG гарантирует, что SLR5 отвечает основным условиям и требованиям Директивы 1999/5/EC. Дополнительная информация по этому поводу имеется по адресу <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



На оборудование 2 класса, в соответствии с Европейской Директивой 1999/5/EC (R&TTE), накладываются ограничения по выводу на рынок или накладываются ограничения по использованию или накладываются ограничения на обслуживание для членов EEA в следующих странах:

- Франция
  - Италия
  - Норвегия (при использовании в радиусе 20 км от центра Ny-Elesund)
- Соответствие национальным нормам, которые не входят в FCC часть 15 или Директиву 1999/5/EC, должно проверяться и согласовываться до начала использования оборудования.

---

### 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
Разъем	-	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.

## 7.10.7

### SLR3-1, SLR3-2, Pacific Crest ADL

---

#### Соответствие национальным нормам

- FCC часть 15 (применяется в США)
- Leica Geosystems AG, подтверждает соответствие SLR3-1, SLR3-2 нормам, описанным в Директиве 1999/5/EC. Сертификат соответствия можно найти на <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование второго класса, согласно Европейской директиве 1999/5/EC (R&TTE), в соответствии с которой, следующие члены ЕЕА могут применять ограничения на вывод на рынок и эксплуатацию некоторых устройств:

- Франция
  - Италия
  - Норвегия (при использовании в зоне 20 км от центра Ny-Elesund)
- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC часть, 15 и 24 22 или European directive 1999/5/EC, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.

---

#### Диапазон частот

SLR3-1:	390 МГц - 430 МГц
SLR3-2:	430 МГц - 470 МГц

---

<b>Выходная мощность</b>	SLR3-1:	0.5 Вт-1 Вт
	SLR3-2:	0.5 Вт-1 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
Разъем	-	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.

## 7.10.8

## SLG1, Telit UC864-G

### Соответствие национальным нормам

- FCC часть 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Leica Geosystems AG, заявляет, что SLG1 создан в соответствии с требованиями, нормами и правами Директивы 1999/5/EC. Полный текст имеется на <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Оборудование первого класса, в соответствии с Директивой 1999/5/EC (R&TTE) может без ограничения выводиться на рынок и эксплуатироваться в любой стране-члене ЕЕА.

- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC часть 15, 22 и 24 22 или European directive 1999/5/EC, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.

### 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, класс 12

### 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	Встроенная	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.

## 7.10.9

## SLG2, CINTERION MC75i

### Соответствие национальным нормам

- FCC часть 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Leica Geosystems AG, заявляет, что SLG2 создан в соответствии с требованиями, нормами и правами Директивы 1999/5/EC. Полный текст имеется смотрите на <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-членах ЕС EEA.

- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC части 15, 22 и 24 22 или European directive 1999/5/EC, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.

### Частотный диапазон

Четырехполосный EGSM850 МГц/ EGSM900 МГц/ GSM1800 МГц/ GSM1900 МГц

### Выходная мощность

EGSM850/900:	2 Вт
GSM1800/1900:	1 Вт

**Антенна**

Тип	Встроенная	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.

## 7.10.10

## SLC1 (US), SLC2 (US) CDMA Telit CC864-DUAL

### Соответствие национальным нормам

- FCC часть 15, 22 и 24 (применимо в США)
- Соответствие нормам других стран, не указанным в FCC часть 15, 22 и 24, должно быть обеспечено до начала выполнения работ.

### Частотный диапазон

Двухполосный CDMA800 МГц/CDMA1900 МГц

### Выходная мощность

CDMA800: 0.27 Вт  
CDMA1900: 0.4 Вт

### Антенна

Тип	Внутренняя	GAT5	GAT18
Частотный диапазон [МГц]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
Тип	Внутренняя	Отсоединяемая антенна $\lambda/2$	Отсоединяемая антенна $\lambda/2$
Коннектор	-	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.

## 7.11

## Общие технические характеристики прибора

### Зрительная труба

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

### Компенсатор

Угловая точность TS11/TS15 ["]	Точность фиксации		Диапазон компенсации	
	["]	[мград]	[']	[град]
1	0.5	0.2	4	0.07
2	0.5	0.2	4	0.07
3	1.0	0.3	4	0.07
5	1.5	0.5	4	0.07

### Уровень

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

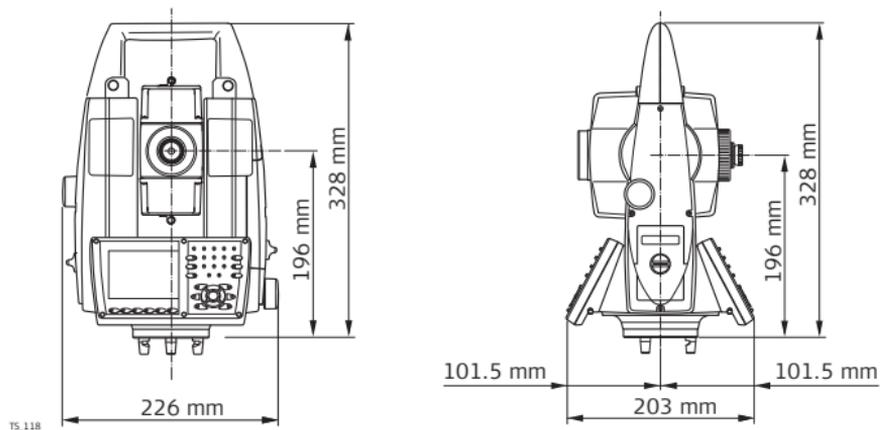
<b>Средства управления</b>	Дисплей:	VGA (640 x 480 пиксел), цветной TFT, ЖК с подсветкой, сенсорный экран
	Клавиатура:	36 клавиш с подсветкой, включая 12 функциональных и 12 алфавитно-цифровых
	Вывод угловых величин:	360°", 360° (градусы и доли градуса, 400 град, 6400 тысячных, V%
	Вывод линейных величин:	Метры, межд. футы, футы США, футы и дюймы (международные и американские)
	Положение вертикального круга: Сенсорный дисплей:	При двух кругах (КП - опция) Прочная пленка на стекле

**Порты инструмента**

Порт	Название	Описание
Port 1 (Порт 1)	Port 1 (Порт 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>5-контактный LEMO-0 для подачи питания, связи и передачи данных.</li> <li>Этот порт расположен в нижней части тахеометра.</li> </ul>
Port 2 (Порт 2)	Ручка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Коннектор для связи RadioHandle и SmartAntenna Adapter со SmartStation.</li> <li>Этот порт расположен на верхней части Крышки коммуникационного блока.</li> </ul>

Порт	Название	Описание
Port 3 (Порт 3)	BT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модуль Bluetooth для связи.</li> <li>• Этот порт встроен в Крышку коммуникационного блока.</li> </ul>
USB	USB-хост-порт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB-порт для передачи данных на съемные USB-накопители данных.</li> </ul>
	USB-порт устройства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабельное подключение к USB-портам внешних устройств для связи и обмена данными.</li> </ul>

## Тахеометр Габаритные размеры



## Вес

Тахеометр:	4.8 - 5.5 кг
Тререп:	0.8 кг
Внутренний аккумулятор GEB221:	0.2 кг

## Запись

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

Тип	Емкость [Мб]	Количество измерений на 1 Мб памяти
SD-карта	• 1024	1750
Встроенная память	• 1000	1750

## Лазерный отвес

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

## Приводы

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

## Автоматизированные тахеометры

Максимальная скорость вращения: 50 град/сек

## Питание

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

<b>Внутренний аккумулятор</b>	Тип:	Li-Ion
	Напряжение:	7.4 В
	Емкость:	GEB221: 4.4 Ач

<b>Внешний аккумулятор</b>	Тип:	NiMH
	Напряжение:	12 вольт
	Емкость:	GEB171: 9.0 Ач

**Условия окружающей среды**

#### Температура

Тип	Температура рабочая [°C]	Температура хранения [°C]
Все инструменты	от -20 до +50	от -40 до +70
Leica SD-карты памяти	от -40 до +80	от -40 до +80
Внутренний аккумулятор	от -20 до +55	от -40 до +70
Bluetooth	от -30 до +60	от -40 до +80

#### Защита от влаги, пыли и песка

Тип	Уровень защиты
Все инструменты	IP55 (IEC 60529)

## Влажность

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

## модель Арктик - TS11

Температура рабочая:



от -35°C до +50°C (от -31°F до +122°F)

Чтобы свести к минимуму неизбежное замедление отображения на экране тахеометра для версии Арктик подключите внешний аккумулятор. Это позволяет уменьшить время подготовки прибора к работе.

## Отражатели

Тип	Постоянное слагаемое [мм]	ATR	PS
Стандартный отражатель, GPR1	0.0	да	да
Мини-призма, GMP101	+17.5	да	да
Призма 360° GRZ4 / GRZ122	+23.1	да	да

Тип	Постоянное слагаемое [мм]	ATR	PS
360° мини-призма, GRZ101	+30.0	да	не рекомендуется
Отражающая пленка S, M, L	+34.4	да	нет
Безотражательные измерения	+34.4	нет	нет
 Призма MPR122 Только для трекинга/контроля машин и устройств!	+28.1	да	да

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

**Лазерный маячок  
EGL (створоуказатель)**

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

## **Автоматический учет поправок**

Система автоматически корректирует измерения поправками за влияние следующих факторов:

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

## 7.12

### 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 $\Delta D1$

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:

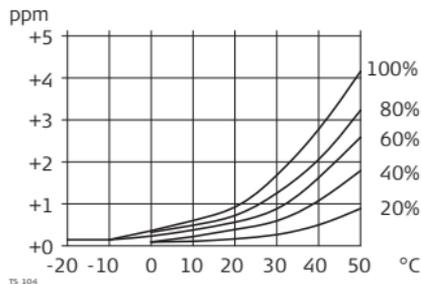
- Температура должна определяться с точностью не хуже 1°C
  - Давление с точностью - до 3 миллибар
  - Относительная влажность - не хуже 20%
-

## 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 за влажность воздуха [мм/км]
- % Относительная влажность воздуха [%]
- °C Температура воздуха [°C]

## Коэффициент рефракции n

Тип	Коэффициент рефракции n	Длина волны несущей [нм]
Комбинированный EDM	1.0002863	658

Коэффициент рефракции n рассчитывается с помощью формулы 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

$$\Delta D_1 = 286.34 - \left[ \frac{0.29525 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \cdot 10^x \right]$$

TS\_105

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

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

---

### Редукция на средний уровень моря $\Delta D_2$

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 \* 10<sup>6</sup> 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 \* 10<sup>6</sup> м

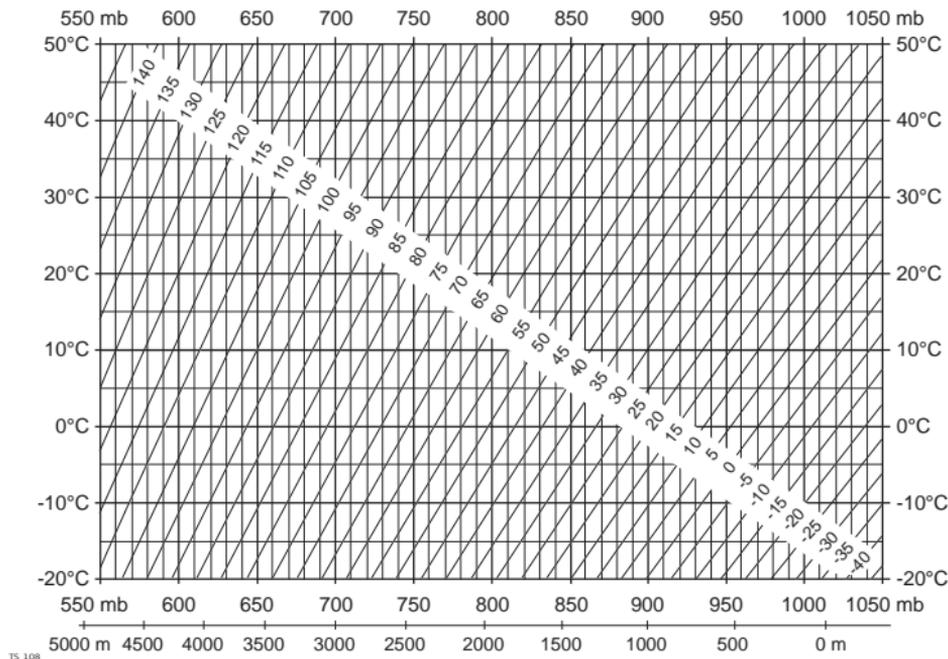
---

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

---

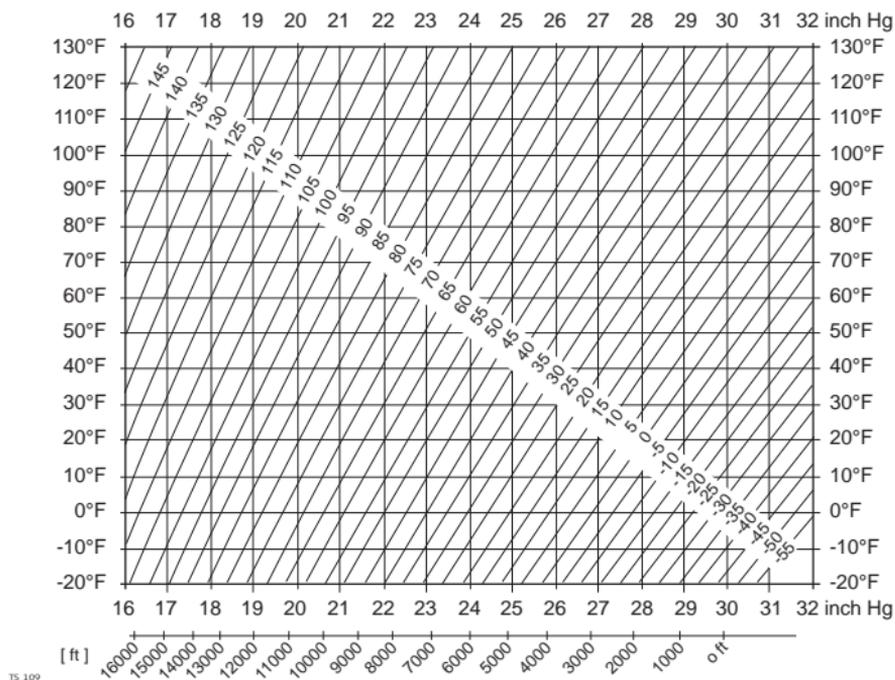
Атмосферная  
поправка °C

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



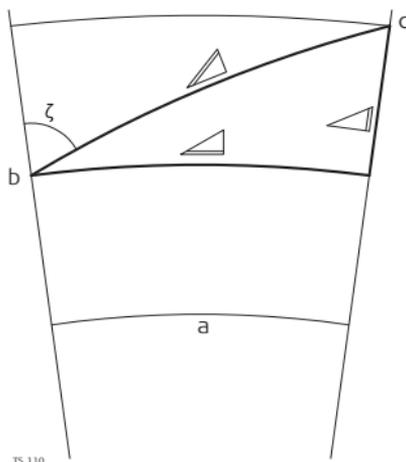
## Атмосферная поправка °F

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



## 7.13 Формулы приведения

### Измерения



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

### Типы отражателей

Формулы приведения справедливы для всех видов дальномерных измерений:

- на отражатели, отражающие пленки и для безотражательного режима.

## Формулы

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

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

TS\_111

$\triangle$  Выведенное на дисплей наклонное расстояние [м]

$D_0$  Нескорректированное расстояние [м]

$ppm$  Пропорциональная поправка за атмосферу [мм/км]

$mm$  Постоянное слагаемое отражателя [мм]

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

TS\_112

$\triangle$  Горизонтальное проложение [м]

$\triangle$  Разность отметок [м]

$Y$   $\triangle \cdot |\sin \zeta|$

$X$   $\triangle \cdot \cos \zeta$

$\zeta$  Отсчет по вертикальному кругу

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

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

$k$  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) (при выборе на закладке Рефракция в Главном меню: Конфиг...\Настройки инструмента...\TPS Поправки) автоматически учитываются при вычислении горизонтальных проложе-

ний и превышений. Вычисленные горизонтальные проложения относятся к высоте станции, но не к высоте отражателя.

### Режим линейных измерений с осреднением результатов (Осреднение)

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

D Наклонное расстояние, осредненное по всем измерениям

s Стандартное отклонение одного измерения

n Количество измерений

Эти значения вычисляются следующим образом:

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

TS.114

$\bar{D}$  Наклонное расстояние, осредненное по всем измерениям

$\Sigma$  Сумма

$D_i$  Однократное измерение наклонного расстояния

n Количество измерений

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

TS\_115

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

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

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

TS\_116

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

## 8 Международное гарантийное обязательство, Лицензионное соглашение

---

### Ограниченная международная гарантия

Данный продукт является объектом международного гарантийного обязательства International Limited Warranty, полный текст которого можно скачать со страницы Leica Geosystems <http://www.leica-geosystems.com/internationalwarranty> или получить у представителя Leica Geosystems. Указанная гарантия является исключительной и заменяет собой все другие гарантии, требования или условия, явные или косвенные, установленные фактически, юридически или иным образом, включая гарантии, требования или условия годности для продажи, пригодности для той или иной цели, удовлетворительности качества и патентной чистоты, все из которых теряют свою силу.

---

### Лицензионное соглашение

В приборы уже установлено внутреннее программное обеспечение или оно может поставляться на носителе, 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 приобретён продукт, в течение 10 дней после покупки для возмещения его полной стоимости.

---

## Алфавитный указатель

<b>A</b>		Electronic Guide Light (Лазерный маячок) EGL	
ActiveSync .....	40	Инструкция по технике безопасности .....	144
Automatic Target Aiming ATR		Electronic Guide Light EGL	
Accuracy with the GPR1 prism .....	173	Описание .....	16
System accuracy .....	173		
<b>B</b>		<b>F</b>	
Bluetooth		FCC .....	157
LED-индикаторы на Smart-антенне .....	71		
<b>C</b>		<b>G</b>	
CINTERION MC75i		GAT 1, антенна .....	196, 198, 200
SLG2, технические характеристики .....	203	GAT 2, антенна .....	196, 198, 200
		GAT 3, антенна .....	202, 204
		GAT 5, антенна .....	202, 204, 205
		GAT18, антенна .....	202, 204, 205
		GEB212 .....	161
		GeoC++ среда для разработки программного	
		обеспечения .....	23
		GS15	
		Извлечение SD-карты .....	59
		Установка SD-карты .....	59
<b>D</b>			
Device			
Status .....	64		
<b>E</b>			
Electronic Distance Measurement EDM			
PinPoint R400, PinPoint R1000 .....	16		
Описание .....	16		

**L**

LED-индикатор питания	
Smart-антенна .....	71
LED-индикаторы	
Smart-антенна .....	69
LED-Индикаторы	
Индикаторы на .....	64
LED-индикаторы для встраиваемого устройства, Описание .....	65
LEICA	
Geo Office .....	15
Light Emitting Diode, slot-in-device .....	64
Li-Ion аккумулятор .....	183
Li-Ion батарея	
Хранение .....	114

**M**

Microsoft ActiveSync .....	40
----------------------------	----

**P**

Pacific Crest	
SLR3-1, технические характеристики .....	199
SLR3-2, технические характеристики .....	199

**R**

R1000 .....	16
R400 .....	16
RadioHandle	
LED-индикаторы .....	76
RadioHandle (Радиоручка)	
Описание .....	19
RadioHandle (ручка со встроенным радиомодемом)	
Технические характеристики .....	189
RTK База	
LED-индикатор на Smart-антенне .....	71
RTK Повер	
LED-индикатор на Smart-антенне .....	71

**S**

SATELLINE	
SLR1, технические характеристики .....	195
SLR2, технические характеристики .....	195
SLR5, технические характеристики .....	197
SD-карта	
Извлечение .....	57, 59
Память .....	26
Установка .....	57, 59

SIM-карта		Smart-антенна	
Извлечение .....	63	Габаритные размеры .....	181
Установка .....	63	Status, device .....	64
SLC1 .....	205	<b>T</b>	
SLC2 .....	205	Telit CC864-DUAL	
SLG1 .....	201	SLC1, technical data .....	205
SLG2 .....	203	SLC2, technical data .....	205
SLR1 .....	195	Telit UC864-G	
SLR2 .....	195	SLG1, technical data .....	201
SLR3-1 .....	199	TS	
SLR3-2 .....	199	Маркировка моделей .....	20
SLR5 .....	197	<b>U</b>	
SmartAntenna		USB накопитель	
Описание .....	19	Извлечение .....	58
SmartStation		Установка .....	58
SmartAntenna .....	19	USB-накопитель	
Графическое представление .....	31	Память .....	26
Компоненты .....	18	<b>W</b>	
Крышка коммуникационного блока .....	19	Windows CE	
Описание .....	18	Перезагрузка .....	47
Технические характеристики		Перезагрузка реестра .....	47
Точность .....	179	Windows Mobile Device Center .....	40
Технические характеристики			
Габаритные размеры .....	181		

<b>A</b>		Блокировка клавиатуры	
Автоматический учет поправок .....	215	тахеометра .....	46, 46
Автоматическое наведение на цель ATR		<b>B</b>	
Коррекция положения перекрестия		Вес	
сетки нитей .....	87	Smart-антенна .....	183
Описание .....	140	инструмента .....	210
Аккумулятор		Внутреннее ПО для тахеометров TS11 и TS15 ...	22
внутренний, Smart-антенна .....	183	Встроенная память	
Смена в Smart-антенне .....	51	Память .....	26, 26
Технические характеристики GEB171 .....	212	Выдаваемое питание	
Технические характеристики GEB221 .....	212	CS12 .....	192
Антенна .....	188	Выдача питания	
GS15 .....	194	GS10 .....	194
RadioHandle (Радиоручка) .....	190	GS15 .....	194
Антенны		Выходная мощность .....	188
GS12 .....	192	RadioHandle .....	190
Тип .....	182	SLC1, Telit CC864-DUAL .....	205
<b>B</b>		SLC2, Telit CC864-DUAL .....	205
Батарей		SLG1, Telit UC864-G .....	201
Зарядка, первое применение .....	48	SLG2, CINTERION MC75i .....	203
Работа, Разрядка .....	48	SLR1, SATEL SATELLINE-3AS .....	195
Блок питания .....	25	SLR2, SATEL SATELLINE-3AS .....	195
		SLR3-1, Pacific Crest .....	200

SLR3-2, Pacific Crest .....	200	Зрительная труба .....	207
SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1 .....	198		
<b>Г</b>		<b>И</b>	
Габаритные размеры		Извлечение	
Smart-антенны .....	182	SD-карта .....	57
Тахеометра .....	210	SIM-карта .....	63
Габаритные размеры SmartStation .....	181	USB накопитель .....	58
<b>Д</b>		Извлечение слот-устройства .....	62, 62
Диапазон частот .....	188	Измерение расстояния	
SLR1, SATEL SATELLINE-3AS .....	195	Любая поверхность .....	167
SLR2, SATEL SATELLINE-3AS .....	195	Отражательный режим .....	164
SLR3-1, Pacific Crest .....	199	Режим больших дальностей (LO) .....	170
SLR3-2, Pacific Crest .....	199	Индикаторы, LED-индикатор	
SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1 .....	197	RadioHandle .....	76
Документация .....	4	Индикаторы, LED-индикаторы	
Допустимое применение .....	119	Smart-антенна .....	69
<b>З</b>		Инструмент	
Загрузка ПО .....	24	Вес .....	210
Запись .....	211	Порты .....	208
Зимняя версия инструмента .....	213	<b>К</b>	
Значений инструментальных погрешностей		Как получать надежные результаты .....	79
Просмотр текущих значений .....	83	Категория лазера .....	131

Клавиатура		Встроенный Дальномер, Невидимый Лазерный	133
Графическое описание	34	Компенсатор	207
Принципы работы	38	Компонеты Laser guide (указателя створа)	33
Клавиши		корпусе встраиваемого устройства, LED- индикаторы для встраиваемого устройства	64
ENTER	36	Крепление, Smart-антенна	183
ESC	35	Крышка коммуникационного блока	
Fn	36	Графическое описание с RadioHandle	32
OK	37	Графическое описание со SmartStation	31
ON/OFF	36	Описание	30
Буквенные клавиши	35		
В начало	36	<b>Л</b>	
Горячие Клавиши	35	Лазерный маячок EGL	
Избранное	36	Технические характеристики	214
Курсор	36	Лазерный отвес	
Описание	35	Инструкция по технике безопасности	145
Функциональные клавиши	35	Технические характеристики	211
Цифровые клавиши	35	Лазерный Отвес	
Классификация лазера		Проверка	102
Automatic Target Aiming (Система автоматического наведения на цель)	140	Лазерный целеуказатель	
PowerSearch PS (Быстрый поиск отражателя)	142	Техника безопасности	149
Встроенный Дальномер, Видимый Лазерный	135	Лицензионное соглашение	226

<b>М</b>	Перезагрузка
Маркировка	Опции ..... 47
GEB221 ..... 160	Питание
GS12 ..... 159	Замена в тахеометре ..... 49
GS15 ..... 160	ПО
Маркировка внутренней батареи	Пользовательское программное
GEB211 ..... 161	обеспечение ..... 23
Международное гарантийное обязательство ... 226	Прикладные программы ..... 23
Механическая Юстировка ..... 83	Поверка
Мигающий индикатор встраиваемого	Ось вращения трубы (а) ..... 94
устройства ..... 67	Поверки и Юстировки ..... 82
Мигающий индикатор встраиваемого	Позиционирование
устройства ..... 67	LED-индикатор на Smart-антенне ..... 71
<b>О</b>	Пользовательский интерфейс ..... 34
Описание системы ..... 13	Поправки
Ответственность ..... 123	Автоматический учет ..... 215
Отражатели ..... 213	Порты ..... 208
<b>П</b>	Прибор
Память	Технические характеристики ..... 207
LED-индикатор на Smart-антенне ..... 71	Принципы работы ..... 38
Доступная ..... 26	Программное обеспечение
Передача данных ..... 27, 27	Загрузка ..... 24
	Программное обеспечение (ПО)
	Тип ПО ..... 22

Пропорциональные поправки .....	216
Просмотр текущих значений инструментальных погрешностей .....	83

## **Р**

Рабочая температура	
инструмента .....	212
Рабочая температура	
Bluetooth-модуля .....	212
SD-карты .....	212
Smart-антенна .....	185
внутреннего аккумулятора .....	212
Лазерный целеуказатель .....	186
Расширенный поиск отражателя	
PowerSearch (PS) .....	176
Руководство по безопасности .....	118
Руководство Пользователя	
Область действия .....	4

## **С**

Сенсорный дисплей, принципы работы .....	38
Сенсорный экран	
Turn on .....	47

Выключение .....	47
Сервоприводы .....	211
Слот	
PC карта на компьютере .....	27
Слот для PC карты компьютере .....	27
Слот-устройство	
Вставка .....	62
Средства управления .....	208

## **Т**

Тахеометр	
Габаритные размеры .....	210
Меню управления питанием .....	46
Температура хранения	
инструмента .....	212
Температура хранения	
Bluetooth-модуля .....	212
SD-карты .....	212
Smart-антенна .....	185
внутреннего аккумулятора .....	212
Лазерный целеуказатель .....	186
Температурный режим зарядки .....	48

Точность		<b>Ч</b>	
SmartStation .....	179	Частотный диапазон	
Безотражательный (RL) режим .....	168	CS12 .....	191
Отражательный режим (IR) .....	165	GS15 .....	193
Режим больших дальностей (LO) .....	171	RadioHandle (Радиоручка) .....	189
Угловые измерения .....	163	SLC1, Telit CC864-DUAL .....	205
Точные Измерения .....	83	SLC2, Telit CC864-DUAL .....	205
<b>у</b>		SLG1, Telit UC864-G .....	201
Угловые измерения .....	163	SLG2, CINTERION MC75i .....	203
Уровень .....	207	<b>Ш</b>	
Условия окружающей среды .....	212	Широкоугольная камера .....	178, 178
Smart-антенна .....	185, 185	<b>Э</b>	
Лазерный целеуказатель .....	186	Электрические параметры, Smart-антенна .....	184
Установка		Электронные юстировки .....	82
SD-карта .....	57	Энергопотребление	
SIM-карта .....	63	Smart-антенна .....	183
USB накопитель .....	58		
Установка слот-устройства .....	62		
<b>Ф</b>			
Формулы приведения .....	222		

## Ю

### Юстировка

Комплекс (l, t, i, c и ATR) .....	89
Круглого уровня вешки отражателя .....	101
Круглого уровня тахеометра .....	99, 99
Круглого уровня треггера .....	99, 99
Лазерный целеуказатель .....	107
Механическая .....	83
Проверка Лазерного отвеса .....	102, 102
Подготовка .....	86
Электронная .....	82

## Я

### Языковая поддержка для тахеометров

TS11 и TS15 .....	22
-------------------	----

**Тотальный контроль качества (TQM): это наше обязательство перед клиентами.**



Leica Geosystems AG, Хеербругг, Швейцария, была сертифицирована, как компания, которая отвечает стандартам качества ISO 9001 и ISO 14001.

**По поводу контроля качества, обращайтесь к местным дилерам Leica Geosystems.**

**Leica Geosystems AG**  
Heinrich-Wild-Strasse  
CH-9435 Heerbrugg  
Switzerland  
Phone +41 71 727 31 31  
[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
**Geosystems**

**781049-2.0.0ru**

Перевод исходного текста (781004-2.0.0en)  
Напечатано в Швейцарии  
© 2011 Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland