

Тахеометры серии 3600

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



PN 571 703 001

Содержание

1

Введение	Уважаемый Клиент.....	1-1
	Философия системы.....	1-1
	Важные замечания.....	1-2

2

Система	Инструмент.....	2-2
Trimble 3600	Техническое оснащение инструмента.....	2-2
	Панель управления.....	2-3
	Параметры.....	2-3
Описание	Режим DR (опция) DR80+Безотражательный	
инструмента	дальномер и лазерный указатель.....	2-4
	Дополнительная клавиша запуска измерений.....	2-5
	Лазерный центрир.....	2-5
	Створуказатель.....	2-6
	Управление.....	2-7
	Использование режимов дальномера.....	2-7
	Измерение расстояний в безотражательном	
	режиме.....	2-8
	Меры предосторожности.....	2-11
	Риск при работе.....	2-11
	Меры предосторожности при использовании	
	лазерного излучения.....	2-12
	Меры предосторожности при использовании	
	лазерного центрира.....	2-13
	Меры предосторожности при работе со	
	створуказателем.....	2-14
	Безопасная передача данных через	
	инфракрасный порт.....	2-14
	Меры предосторожности при работе в	
	безотражательном режиме измерения	
	расстояний/Лазерный указатель.....	2-15
	Меры предосторожности при работе в	
	отражательном режиме измерения расстоя-	
	ний - лазерное излучение.....	2-16
	Меры предосторожности при работе в	
	отражательном режиме измерения расстоя-	
	ний - инфракрасное излучение.....	2-16
	Наклейки на инструменте.....	2-17

Технические данные.....	2-18
Trimble 3601, Trimble 3602, Trimble 3603, Trimble 3605.....	2-18
Высота оси вращения зрительной трубы инструмента.....	2-20
Электромагнитное соответствие (EMV).....	2-22
Соответствие FCC.....	2-22
Зарядное устройство LG20.....	2-23
Зарядка батареи.....	2-24
Инструкции по уходу и техническому обслуживанию инструмента.....	2-25
Юстировка.....	2-26
Система безотражательного дальномера.....	2-26
Проверка направления лазерного луча.....	2-26
Юстировка направления лазерного луча.....	2-27
Методика проверки.....	2-28

1 Введение

Уважаемый Клиент

Купив тахеометр серии Trimble™ 3600, Вы выбрали ведущий прибор в сфере геодезических инструментов.

Мы поздравляем Вас с Вашим выбором и благодарим за доверие, проявленное к нашей компании.

Философия системы

Сегодня геодезия больше не ограничивается измерением углов и расстояний. Сейчас существует необходимость в комплексных измерительных системах, которые удовлетворяют не только увеличивающимся требованиям автоматизации, обработки цифровой информации и эффективности в ежедневной работе, но и новым стандартам в технологиях и удобству работы.

Тахеометры серии Trimble 3600 являются небольшой частью из всех выпускаемых приборов Trimble. Удобство работы, предоставляемое техническим оснащением Trimble 3600, является уникальным для тахеометров. Большой графический экран и клавиатура дают пользователю высокую степень гибкости в обработке различной информации при измерениях.

Различные панели управления удовлетворяют всем требованиям.

⚠ Внимание!

Пожалуйста, внимательно прочтите *Меры предосторожности* в главе 2 перед началом работы с прибором.



Прибор сделан согласно испытанным методам с использованием качественных и экологически чистых материалов.

Механические, оптические и электронные функции прибора тщательно проверены до отправки прибора. Любые дефекты, связанные с некачественным материалом или обслуживанием и возникшие в гарантийный период, будут устранены при гарантийном ремонте.

Гарантийный ремонт не распространяется на случаи ошибок оператора или неправильного обращения с прибором.

Любая другая ответственность, например за косвенные повреждения, не принимается.

Руководство	Trimble 3600 1ая часть
Редакция 3:	20.12.2001
№ по каталогу:	571 703 001

Европа:

Тел.:

+49-6142-2100555

Факс:

+49-6142-2100220

E-mail:

trimble_support@trimble.com

Homepage:

<http://www.trimble.com>



Замечание

Тип и серийный номер прибора указаны на левой стороне прибора и на нижней части прибора соответственно. Обратите внимание на эту и нижеследующую информацию в Вашем руководстве. Всегда указывайте эти ссылки в любом запросе, адресованном Вашему дилеру, агентству или сервисному центру:

Прибор:

- Trimble 3601
- Trimble 3602
- Trimble 3603
- Trimble 3605

Панель управления

- Zeiss Elta
- CU 600 цифровая
- CU 600 алфавитно-цифровая

Серийный номер:

Если Вы имеете какие-либо вопросы по программному обеспечению (только CU Zeiss Elta), укажите также версию программного обеспечения, установленного на Вашем приборе:

Версия программного обеспечения:

Укажите Ваш код авторизации для программных пакетов:

Basic

Expert

Professional

Special

Professional Plus!

Желаем Вам успеха в Вашей работе с нашим прибором Trimble 3600. Если Вам нужна наша помощь, мы будем рады помочь Вам.

Ваш



ZSP Geodetic Systems GmbH
Carl-Zeiss-Promenade 10
D-07745 Jena
Tel.: ++49 3641 64 3200
Fax: ++49 3641 64 3229
E-mail: surveying@zspjena.de
[Http://www.trimble.com](http://www.trimble.com)

Эта глава дает представление о техническом оснащении прибора.

Глава описывает работу прибора и устройств, являющихся особенностью тахеометра Trimble 3600.

Описание прибора

Управление

Меры предосторожности

Технические данные

Юстировка системы дальномера

Описание прибора

Техническое оснащение прибора

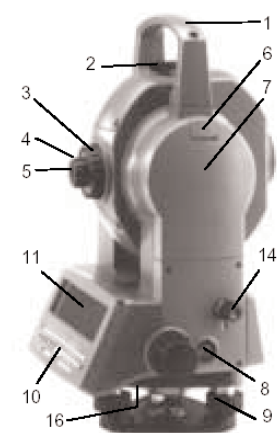


Рис.1
Trimble 3600 Zeiss Elta

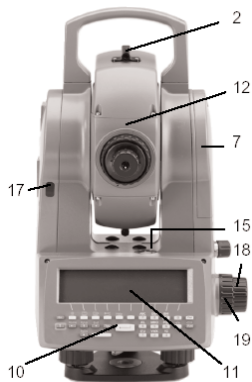


Рис.2. Trimble 3600

- 1 - Ручка
- 2 - Коллиматорный визир
- 3 - Кремальера
- 4 - Кольцо фокусировки сетки нитей
- 5 - Окуляр зрительной трубы
- 6 - Фиксатор аккумулятора
- 7 - Аккумулятор
- 8 - Кнопка запуска измерений
- 9 - Трегер с подъемными винтами
- 10 - Клавиатура
- 11 - Дисплей
- 12 - Зрительная труба со встроенным дальномером
- 14 - Оптический отвес
- 15 - Круглый уровень
- 16 - RS232C (V24) порт подключения интерфейсного кабеля и кабеля питания прибора от внешнего аккумулятора
- 17 - Инфракрасный порт (Только у Zeiss E lta)
- 18 - Горизонтальный наводящий винт
- 19 - Вертикальный наводящий винт
- 20 - Створоуказатель



Описание прибора

Панель управления

Прибор может иметь панель управления трех конфигураций со следующими характеристиками, которые являются стандартными во всех версиях:

- Zeiss Elta CU
MS-DOS PC 486 процессор,
графический экран 320x80 пиксел,
инфракрасный порт передачи данных
- CU 600 цифровая (съемная)
Графический LCD экран с 4 строками и 20
колонками, с подсветкой. 22 клавиши.
- CU 600 алфавитно-цифровая (съемная)
Графический LCD экран с 4 строками и 20
колонками, с подсветкой. 33 клавиши.

Параметры



- Оптический центр для центрирования прибора
- Створоуказатель - оптическая помощь для выноса точек



- Лазерный центр для центрирования прибора с помощью лазерного указателя.



Описание прибора

Режим DR (опция) DR80+

Безотражательный дальномер и лазерный указатель

В дополнение к хорошо известному отражательному режиму (PR) инструмент оснащен:

- Безотражательным дальномером с лазерным указателем

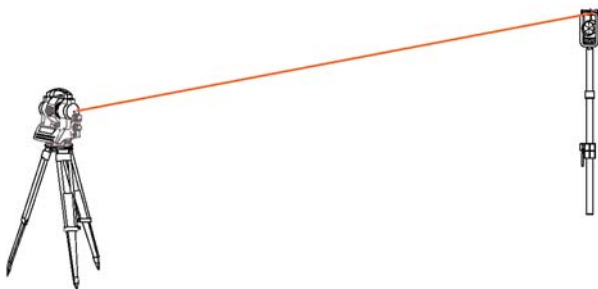
Лазерный указатель может быть использован на любой поверхности. Его используют для поиска призмы при измерении расстояний более 1000 м.

⚠ Внимание!

Не используйте лазерный указатель при измерении расстояний менее 1000 м на призму или высокую отражающую поверхность.



Режим DR - измерения без отражателем.



Режим PR (стандартный) - измерения с отражателем.

Дополнительная клавиша запуска измерений

- ① **Дополнительная клавиша** Клавиша, расположенная на правой стороне прибора, позволяет производить измерение. Это особенно удобно для измерений при круге “право”.

Лазерный центрир

Лазерный центрир используется для центрирования прибора над точкой стояния. Центрир представляет собой лазерный луч с дополнительным оптическим элементом в виде круга, спроецированным на землю. Прибор необходимо перемещать на оголовке штатива для центрирования над точкой стояния.

Центральный лазерный круг имеет диаметр 45 мм при высоте инструмента 1,5 м.

⚠ Внимание!

Нельзя смотреть прямо на лазерный луч!
Внимательно прочтите в этой главе наши рекомендации и советы по безопасности при работе с лазерным лучом.

Описание прибора

Створоуказатель



Створоуказатель - это оптическая помощь при выносе точек. Створоуказатель помогает находить положение точки с помощью оптических сигналов.

Свет, видимый в точке стояния отражателя :

Зеленый свет створоуказателя: слева от точки

Красный свет створоуказателя: справа от точки

Если выносимое направление ($da=0$) достигнуто, зеленый свет почти совпадает с красным.

Если включен режим слежения для измерения расстояний и выносимое направление достигнуто, то Вы можете проконтролировать разницу в расстоянии с помощью частоты мерцания створоуказателя (только в Zeiss Elta).

Световые сигналы:

Быстрое мерцание: перед точкой

Медленное мерцание: за точкой

На рисунке слева вынесенные положения 1-4 будут видны с положения призмы как:

1 Зеленый свет

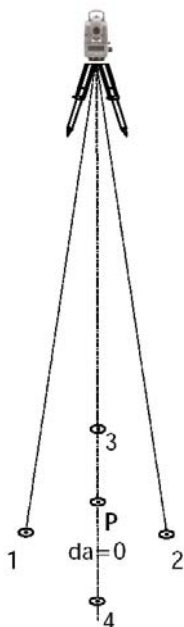
2 Красный свет

3 Сигнал быстрого мерцания

4 Сигнал медленного мерцания

P Вынесенная точка, постоянная длина, красно-зеленый свет

При расстоянии ± 10 см от вынесенной точки **P** створоуказатель имеет постоянный световой сигнал.



Использование режимов дальномера



Безотражательный режим

При измерениях без призм и других отражателей константа призмы и высота отражателя устанавливаются на ноль (по умолчанию). Если необходимо, оба значения могут быть изменены в меню ввода для режима без отражателя Нет.

Диапазон измерений: 1,5 м 80 м на пластинку Kodak Grey с 18% отражением по серой стороне - (зависит от поверхности объекта и условий освещенности).



Режим с отражателем

При измерениях с призмами и другими отражателями (например, отражающей пленкой) константа призмы и высота отражателя могут быть изменены в меню ввода.

Диапазон измерений: 1,5 3000 м (на одну призму)
2,5 250 м (на отражающую пленку 60x60 мм²)



Режим с отражателем повышенной мощности

При измерениях с призмами и другими отражателями на больших расстояниях или при плохих погодных условиях константа призмы и высота отражателя могут быть изменены в меню ввода.

Диапазон измерений: 1000 5000 м (на одну призму)
2,5 800 м (на отражающую пленку 60x60 мм²)

Замечание

В случае работы с отражателями должен быть выбран режим с отражателем PR, т.к. тогда дальномер не очень чувствителен к различным влияниям и имеет самую высокую точность.

Внимание!

Не используйте режим с отражателем повышенной мощности для расстояний меньше 1000 м.

Измерение расстояний в безотражательном режиме

Приложение

Технические данные

Значения дальности, точности и времени измерения расстояний, представленные в Технических данных, зависят от следующих условий:

Режимы
дальномера



- атмосферные условия (условия видимости, дождь, конвекционные токи)



- прямой солнечный свет



- прерывание луча движущимися объектами

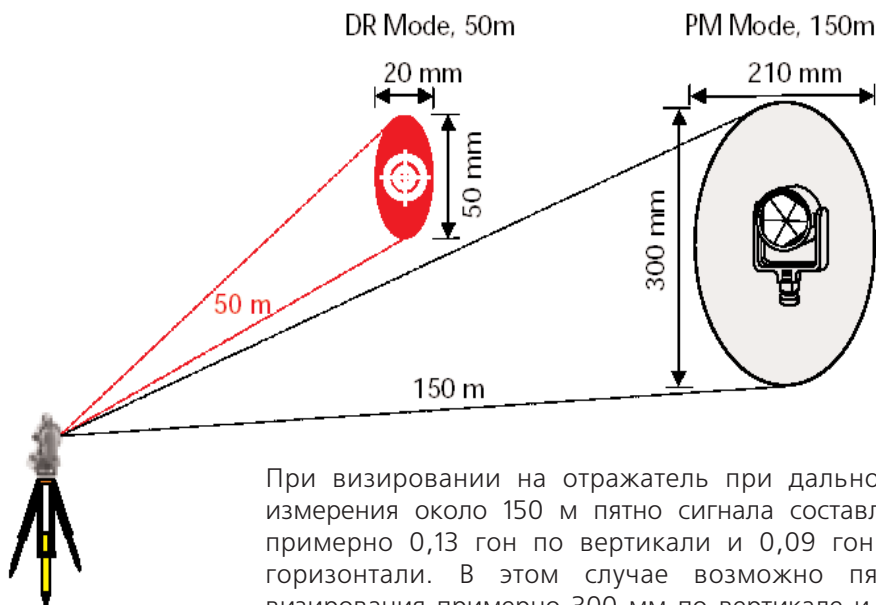
Для достижения максимального результата при измерении расстояний перерыв в измерении устанавливаются максимум 30 сек (только с Zeiss Elta). В данном случае даже при плохих условиях возможно измерить большие расстояния. Обычно измерение занимает 2 сек.

Замечание

При неблагоприятных условиях измерения и видимости Вы должны подождать и не проводить измерений. Каждое измерение занимает время, соответствующее точности выбранного режима измерений.

Конструкция дальномера позволяет избежать появления фазовой неоднозначности при измерении расстояний до 9 км как в режиме с отражателем, так и в режиме без отражателя.

При измерении в режиме без отражателя DR следующие диапазоны измерений существенны для измеренных расстояний в 50 м.



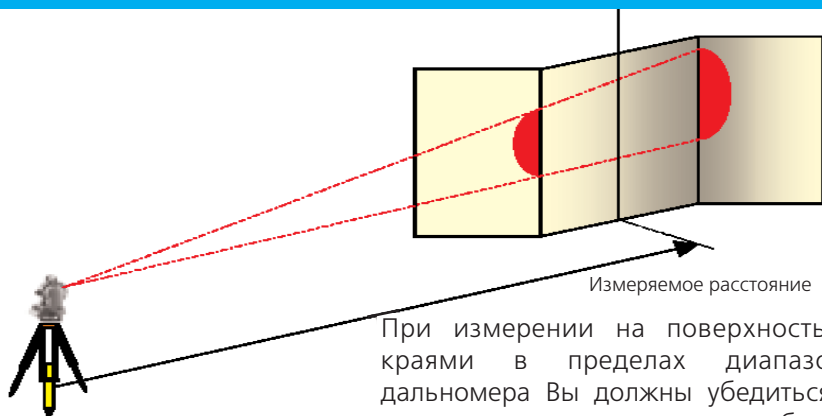
При визировании на отражатель при дальности измерения около 150 м пятно сигнала составляет примерно 0,13 гон по вертикали и 0,09 гон по горизонтали. В этом случае возможно пятно визирования примерно 300 мм по вертикале и 210 мм по горизонтали при гарантировании надежного измерения расстояния. Измерение возможно только, если отражатель находится внутри пятна.

⚠ Внимание!

В режиме измерений без отражателя следует избегать прерывания луча. Если во время измерений произошло прерывание луча (например, движущимся объектом), расстояние должно быть измерено повторно.

Дуст Включение многократных измерений

Включение многократных измерений в программе измерений позволяет избежать неправильных измерений расстояний. Это особенно целесообразно при измерениях через дороги с интенсивным движением.



При измерении на поверхность с краями в пределах диапазона дальномера Вы должны убедиться в однозначном наведении на объект, который необходимо измерить.

Замечание

Отдельно измерить углы и расстояние или косвенно определить точки, возможно используя "Смещение" (измерение со смещением).

При измерении больших расстояний точность измерения зависит от поправки за влияние атмосферных условий (температура, давление и влажность). Для того, чтобы учесть эту поправку точно до 1 ppm (мм/км), температура должна быть определена до 1° С, давление до 4 гПа, влажность до 20% вдоль измеряемой линии.

 Приложение

Формулы поправок приведены в приложении.

 Формулы и константы

Замечание

При режиме работы без отражателя помните, что минимальное измеряемое расстояние 1,5 м. Если существуют неблагоприятные условия измерений, Вы должны выполнить условие минимального расстояния.

Риск при работе

Приборы и аксессуары от Trimble должны использоваться только в тех целях, для которых они предназначены.

Внимательно прочтите руководство перед первым использованием прибора и убедитесь, что соблюдаете все рекомендации по безопасности работы с прибором.



⚠ Внимание!

- Не делайте никаких изменений и не ремонтируйте самостоятельно прибор и аксессуары. Это выполняется только работниками сервисного центра или соответствующим техническим персоналом.
- Не наводите зрительную трубу на солнце.
- Убедитесь, что тщательно изучили инструкции по использованию лазерного оборудования.
- Не используйте зарядное устройство в условиях повышенной влажности (это может привести к поражению электрическим током). Убедитесь, что электрическое напряжение на зарядном устройстве и источнике напряжения одинаково. Не используйте мокрые приборы.
- Проверьте, что прибор установлен правильно и аксессуары должным образом закреплены.
- Соблюдайте необходимые меры предосторожности при работе с прибором в поле, обратите внимание на правила движения.
- Поверяйте прибор через равные интервалы времени, чтобы избежать неправильных измерений, особенно после удара или неаккуратной эксплуатации.

Меры предосторожности



⚠ Внимание!

- Прибор и аксессуары могут быть открыты только работниками сервисного центра или соответствующим техническим персоналом.
- Замените батареи в случае их разрядки или в случае, если прибор долго не использовался.
- Правильно используйте батареи и оборудование, принимая во внимание установленные правила.
- Не используйте неисправные разъемы и кабели.
- Не используйте прибор и аксессуары во взрывоопасных помещениях.

⚠ Внимание!

Запрещено использовать прибор с оптическим центриром совместно с лазерным трегером для зенитного визирования.

Меры предосторожности при использовании лазерного излучения

Если лазерный луч используется для предназначенных ему целей, если с ним правильно работают, то он не опасен для глаз.

⚠ Внимание!

Ремонт производится только сервисной службой, уполномоченной Trimble.

Проверяйте Ваш прибор через равные промежутки времени. Лазерное излучение класса 3A может быть освобождено при открытом инструменте.

Не смотрите на источник лазерного излучения через увеличительные стекла.

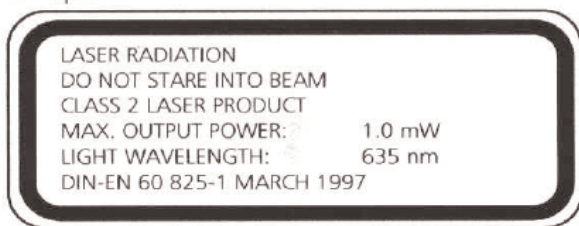
Меры предосторожности

Меры предосторожности при использовании лазерного центрира

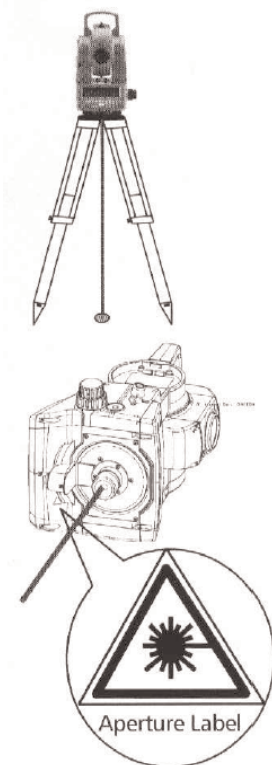
Лазерный центрир испускает видимый лазерный луч, совпадающий с вертикальной осью прибора. Соответствует 2 классу DIN-EN 60 825-1: март 1997 "Safety of laser devices".
Продукт соответствует CFR 21 1040.10 и 104011.

Отклонение луча: 3.5 мрад
Длительность импульса: 17.5 мс (недоступно для Trimble 3600 Zeiss Elta)
Макс. выходное напряжение: 1.0 мВ
Длина волны: 635 нм
Неопределенность измерений: $\pm 5\%$

Europe



USA



Внимание!

Прямой взгляд на лазерный луч должен быть исключен при любых обстоятельствах.
Лазерное излучение испускается из этого отверстия. Чтобы избежать попадания луча в глаза прикройте глаза или отвернитесь в сторону.
Аварийное отключение происходит с помощью клавиш:

Esc для 3600 Zeiss Elta

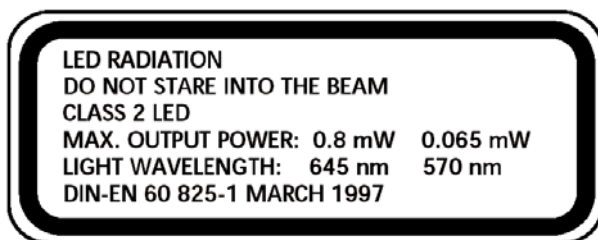
PWR для 3600

Меры предосторожности

Меры предосторожности при работе со створоуказателем

Створоуказатель испускает видимый светодиодный свет, выходящий из объектива выше/ниже зрительной трубы. Соответствует 2 классу DIN-EN 60 825-1: март 1997 "Safety of laser devices".

Отклонение луча:	80 мрад	
Длительность импульса	0.05-0.5 мс	
	(мерцание)(только для 3600 Zeiss Elta)	
Макс.выходное напряжение:	0.8 мВ	0.065 мВ
Длина волны:	645 нм	570 нм
Неопределенность измерений:	±5%	



⚠ Внимание!

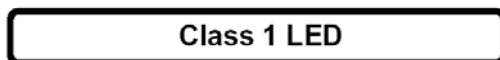
Прямой взгляд на лазерный луч с расстояния меньше, чем 1 м должен быть исключен при любых обстоятельствах.

Чтобы избежать попадания луча в глаза прикройте глаза или отвернитесь в сторону.

Безопасная передача данных через инфракрасный порт

Передача данных через инфракрасный порт обеспечивается невидимым инфракрасным лучом, выходящим из двух окон, расположенных на левой стороне прибора. Соответствует 1 классу DIN-EN 60 825-1: март 1997 "Safety of laser devices".

Отклонение луча:	840 мрад
Длительность импульса	1.627 мс
Макс.выходное напряжение:	400 мВ/ср
Длина волны:	890 нм
Неопределенность измерений:	±5%



Меры предосторожности

Меры предосторожности при работе в безотражательном режиме измерения расстояний/Лазерный указатель

Дальномерный блок в безотражательном режиме измерения расстояний и лазерный указатель испускает видимый свет, выходящий из центра зрительной трубы.

Соответствует 1 классу DIN-EN 60 825-1: март 1997 "Safety of laser devices".

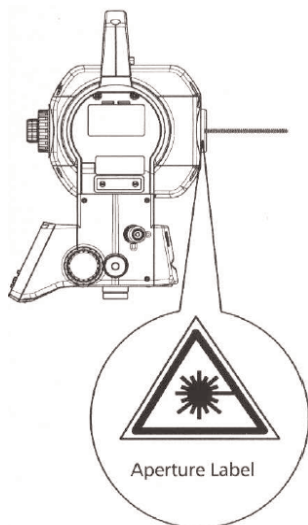
Продукт соответствует CFR 21 1040.10 и 104011.

Отклонение луча: 840 мрад
Частота модуляции: 300 МГц (не действует только для лазерного указателя)
Макс. выходное напряжение: 1 мВ
Длина волны: 660 нм
Неопределенность измерений: $\pm 5\%$

Europe



USA



⚠ Внимание!

Прямой взгляд на лазерный луч должен быть исключен при любых обстоятельствах.

Лазерное излучение испускается из этого отверстия. Чтобы избежать попадания луча в глаза прикройте глаза или отвернитесь в сторону.

Не используйте режим с отражателем повышенной мощности для расстояний меньше 1000 м. Аварийное отключение происходит с помощью клавиш:

Esc для 3600 Zeiss Elta

PWR для 3600

Технические данные

Меры предосторожности при работе в отражательном режиме измерения расстояний – лазерное излучение

Дальномерный блок в отражательном режиме измерения расстояний обеспечивает лазерный луч, выходящий из центра зрительной трубы. Соответствует 1 классу DIN-EN 60 825-1: март 1997 "Safety of laser devices".

Продукт соответствует CFR 21 1040.10 и 104011, кроме отклонений, соответствующих Лазерным замечаниям № 50 от 27 мая 2001.

Отклонение луча:	0.4 мрад
Частота модуляции	300 МГц
Макс.выходное напряжение:	17 μ V
Длина волны:	660 нм
Неопределенность измерений:	$\pm 5\%$

CLASS 1 LASER

Меры предосторожности при работе в отражательном режиме измерения расстояний – инфракрасное излучение

Дальномерный блок в отражательном режиме измерения расстояний обеспечивает инфракрасный луч, выходящий из центра зрительной трубы. Соответствует 1 классу DIN-EN 60 825-1: март 1997 "Safety of laser devices".

Продукт соответствует CFR 21 1040.10 и 104011, кроме отклонений, соответствующих Лазерным замечаниям № 50 от 27 мая 2001.

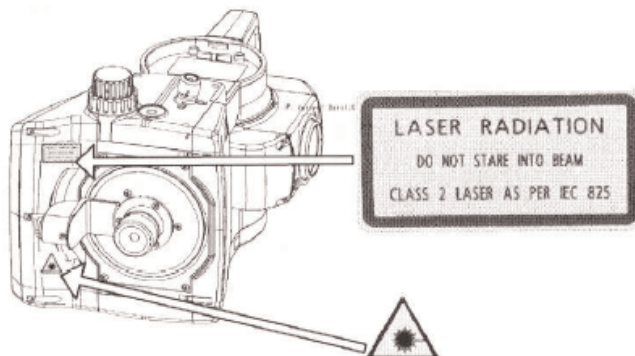
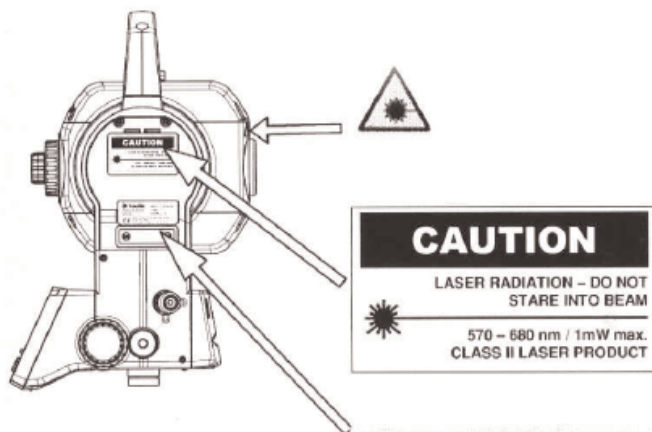
Отклонение луча:	1.5 мрад
Частота модуляции	300 МГц
Макс.выходное напряжение:	170 μ V
Длина волны:	785 нм
Неопределенность измерений:	$\pm 5\%$

CLASS 1 LASER

Технические данные

Наклейки на инструменте

Наклейки по безопасности работы с инструментом находятся на нем со стороны батареи на алидаде, около зрительной трубы и на основании инструмента.



Технические данные

	Trimble 3601	3602	3603	3605
Измерение углов				
Допускаемое СКО измерения углов	0.46 мгон (3")	0.6 мгон (2")	0.9 мгон (3")	1.5 мгон (5")
Дискретность отсчёта измерения углов			0.01 мгон	
Единицы измерения	0°-360° (° ' " ; градусы), 0-400 гон, 0-6400 мил			
Горизонтальный и вертикальный круги	электронный, абсолютный			
Системы измерения вертикальных углов	зенитное расстояние, угол возвышения и вертикальный угол, уклон в процентах			
Зрительная труба				
Увеличение зрительной трубы/ Диаметр входного зрачка зрительной трубы	30 x / 40 мм			
Поле зрения зрительной трубы	1.2°			
Поле зрения зрительной трубы на 100 м	2.2 м в 100 м			
Наименьшее расстояние визирования	1.5 м			
Компенсатор				
Тип	двух-осевой компенсатор			
Диапазон работы компенсатора	5'			
Допускаемое СКО установки линии визирования	0.3"			
Горизонтирование				
Цена деления установочного уровня	8' / 2 мм			
Дискретность отсчёта электронного уровня	3"			
Центрирование и позиционирование				
Наведение	соосные винты, фрикционная защелка с бесконечным наведением			
Центрирование	DIN/Trimble 3-pin			
Оптический центрир	Устанавливается дополнительно			
Лазерный центрир	Устанавливается дополнительно			
Рабочий диапазон температур	от -20°C до +50°C			

Технические данные

Trimble 3601

3602

3603

3605

Измерение расстояний

Режим DR 80+

электронно-оптический, модулированный
красный лазерный луч

Режим IR

электронно-оптический, модулированный
инфракрасный луч

Передающая/принимающая
оптика

соосная, в зрительной трубе

Разрешение

0.1 мм

Отклонение луча в режимах DR/IR

0.4/1.5 мрад

Характеристики

технического обеспечения

Створоуказатель

Устанавливается дополнительно

Внутренняя PC (только Zeiss Elta)

486 MS-DOS® PC

Запись данных Zeiss Elta

Внутренняя память > 4 МБ

Запись данных CU 600

до 8000 точек

Передача данных Zeiss Elta

Инфракрасный интерфейс
(IrCom или OBEX), RS232 Slip Ring
через клавиатуру CU 600 Com1 RS232

Передача данных CU 600

Экран/клавиатура Zeiss Elta

8 строк на 40 колонок, экран CGA (320x80
пиксел), с подсветкой, 28 клавиш, возможны
экраны с двух сторон прибора

CU 600 цифровой

22 клавиши, 4 строки LCD, 20 точек/строку,
с подсветкой

CU 600 буквенно-цифровой

33 клавиши, 4 строки LCD, 20 точек/строку,
с подсветкой

Источник электропитания

Внутренний: аккумулятор NiMH 6В/3.5 Ач

Внешнее: аккумулятор NiCd 6В/7.0 Ач

Зарядка пустой батареи с
помощью зарядного
устройства LG 20

Внутренняя батарея - 1.5 часа

Внешняя батарея - 3.5 часа

Время зарядки внутренней
буферной батареи

(устанавливается дополнительно)

2 мин

Технические данные









	Trimble 3601	3602	3603	3605
Масса				
Zeiss Elta		< 6.7 кг		
CU Geodimeter		< 6.7 кг		
Габаритные размеры				
Прибор (ШxВxД)		220 x 370 x 185 мм		
Высота оси вращения зрительной трубы:				
с трегером DIN		175 мм		
с трегером Trimble 3-pin		196 мм		
Высота более высокой оси вращения зрительной трубы				
с трегером Trimble 3-pin		205 мм		

⚠ Внимание!

При размещении соответствующего заказа Вы получите инструмент Trimble 3600 с более высокой осью вращения зрительной трубы. Ее высота - 205 мм.

Инструмент с высотой 205 мм отмечен специальной наклейкой.

Технические данные

	Trimble 3601	3602	3603	3605
Измерение расстояний				
Допускаемое СКО измерения расстояний				
Отражательный режим				
Нормальный		2 мм + 2ppm		
Быстрый		3 мм + 2ppm		
Слежение		5 мм + 2ppm		
Отражательная пленка				
Нормальный		3 мм + 2ppm		
Быстрый		3 мм + 2ppm		
Слежение		5 мм + 2ppm		
Безотражательный режим				
(дополнительно) DR 80+				
Нормальный		3 мм + 2ppm		
Быстрый		5 мм + 2ppm		
Слежение		10 мм + 2ppm		
Время измерения*)				
Отражательный режим				
Нормальный		<2.0 с		
Быстрый		<1.8 с		
Слежение		<0.4 с		
Безотражательный режим				
(дополнительно) DR 80+				
Нормальный		3.0 с до 30 м + 1с/10м		
Быстрый		2.0 с до 30 м + 1с/10м		
Слежение		0.8 с до 30 м + 1с/10м		
Диапазон измерений расстояний*)				
Отражательный режим				
один отражатель		1.5-3000 м		
3 отражателя		1.5-5000 м		
Отражающая пленка 20x20 мм ²		2.5-100 м		
Отражающая пленка 60x60 мм ²		2.5-250 м		
Безотражательный режим (DR80+)				
один отражатель		1000-5000 м		
3 отражателя		1000-7500 м		
Отражающая пленка 20x20 мм ²		2.5-200 м		
Отражающая пленка 60x60 мм ²		2.5-800 м		
Серая карточка Kodak 18% отражение (серая сторона)		80 м		
Белая карточка Kodak 90% отражение (белая сторона)		120 м		
Миним.расстояние при режиме без отражателя DR 80+		1.5 м		

*)зависят от атмосферных условий и условий освещенности цели. Стандарт - отсутствие дымки, ясная погода (или небольшая облачность), очень слабое тепловое мерцание.

Электромагнитное соответствие (EMV)

Европейская декларация о соответствии подтверждает правильную работу прибора в электромагнитной среде.

⚡ Внимание!

Компьютеры и радиооборудование, соединенные с прибором Trimble 3600 и которые не являются составной частью набора системы Trimble, должны удовлетворять требованиям EMV, для того, чтобы быть уверенными, что полная конфигурация соответствует применяемым стандартам подавления помех.

Подавление помех соответствует EN 55022 класс B

Помехоустойчивость: EN 50082-2

Соответствие FCC

Это оборудование соответствует части 15 правил FCC.

Подавление помех соответствует: Класс B

Управление прибором должно удовлетворять следующим двум условиям:

- (1) Это оборудование не должно вызывать недопустимых помех, и
- (2) Это оборудование должно переносить любые помехи, включая помехи, которые могут быть вызваны нежелательными действиями.

👉 Замечание

Сильные электромагнитные поля, вызванные трансформаторными станциями среднего и низкого напряжения, могут превышать допустимые критерии. Поэтому выполните надежную проверку результатов, при измерениях в таких условиях.

Зарядное устройство LG 20

Управление батареями Электрические и термомеханические предохранители защищают прибор и батарею во время работы прибора и батарею во время процесса зарядки.
Зарядка батареи после предупреждения: присоедините заряженную внешнюю батарею и отсоедините пустую внутреннюю батарею от прибора (или наоборот пустую внешнюю батарею). Выключайте прибор, когда заменяете батареи.

Технические данные Универсальное зарядное устройство LG 20 для элементов NiCd/NiMH класса II с
емкость: от 0.5 Ач до 7 Ач
ввод: 230 В±10% 50 Гц или DC 12 В
вывод: 9.00 В; 800 мА или 2000 мА DC, соответственно.

Предупреждения

⚠ Внимание!

Изучите эту инструкцию перед использованием зарядного устройства LG 20!

Защищайте зарядное устройство от влажности и используйте его только в сухих помещениях.

Вскрывать его могут только уполномоченные специалисты.

Диапазон работы зарядного устройства от 5° до 45°C; оптимальная температура от 10° до 30°C.

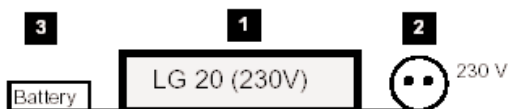
Параметры зарядки (номинальное время зарядки, зарядный ток) автоматически устанавливаются резистором (в наборе батарей) ⇒ без перегрузки, защиты прибора и батареи.

Для работы зарядного устройства LG20/1 с батареями 12 В безоговорочно должен использоваться кабель (70 84 10 - 000.000) с интегрированной плавкой вставкой, поставленный производителем!

Технические данные

Зарядка батареи

Соедините источник питания с батареей как указано на рисунке. Обратите внимание, что напряжение зарядного устройства такое же, как и у источника питания.



Начало зарядки



Светодиод 3 раза мигает желтым светом. Начало.

Процесс зарядки



Светодиод мигает зеленым светом. (максимум 1.5 часа)

При зарядки полностью заряженной батареи процесс зарядки прекращается примерно через 5 минут. Процесс зарядки также прекращается, если температура очень высокая или очень низкая.



Светодиод постоянно горит красным светом.

Процесс зарядки остановлен; если достигнут диапазон температуры зарядки, то процесс зарядки возобновляется.

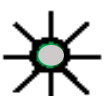
Окончание процесса зарядки



Светодиод постоянно горит зеленым светом. Непрерывная подзарядка.

Замечание

Батареи не могут быть перезаряжены.



Светодиод постоянно горит желтым светом. Режим stand-by (батареи не подсоединены.).

Инструкции по уходу и техническому обслуживанию инструмента

Прибор	<p>Дайте прибору время адаптироваться к температуре окружающей среды.</p> <p>Используйте мягкий материал для удаления грязи и пыли с прибора.</p> <p>При работе в дождь или при повышенной влажности во время продолжительных перерывов накрывайте прибор защитным чехлом.</p>
Объектив и окуляр	<p>Очищайте оптику с особой осторожностью чистым мягким материалом из хлопка или шерсти или мягкой щеткой. Не используйте растворители, кроме чистого спирта.</p> <p>Не дотрагивайтесь пальцами до оптической поверхности.</p>
Отражатели	<p>Отражатели должны адаптироваться к окружающей среде. Затем удалите влагу с поверхности отражателя чистым и мягким материалом.</p>
Перевозка	<p>При перевозках на дальние расстояния прибор должен быть упакован в футляр.</p> <p>При работе в условиях повышенной влажности вытрите насухо прибор и футляр в поле и высушите прибор и открытый футляр внутри помещения.</p> <p>Если при изменении точки стояния прибор вместе со штативом переносится на плече, убедитесь, что прибор или человек, который его переносит, не получит повреждений.</p>
Хранение	<p>Перед упаковкой мокрые прибор и устройства должны быть высушены.</p> <p>После продолжительного хранения проверьте юстировку прибора до его использования.</p> <p>Следите за температурой в помещении, где хранится прибор, особенно летом (внутри транспортного средства при перевозке прибора).</p>

📢 Внимание!

Юстировка инфракрасного луча выполняется только в уполномоченной сервисной службе.

Перед началом юстировки оставьте прибор на некоторое время для адаптации к условиям окружающей среды.

Система безотражательного дальномера

Красный лазерный луч, используемый для измерений без отражателя, совпадает с осью визирования зрительной трубы и испускается из объектива. Если прибор хорошо отъюстирован, то красный луч совпадает с линией визирования. Внешние влияния, такие как удар или большой перепад температур, могут сместить лазерный луч относительно линии визирования.

Проверка направления лазерного луча

Проверяйте систему через равные интервалы для устранения неверных измерений. Поместите отражающую пленку, прилагаемую к прибору, перед прибором на расстоянии 25 - 50 м. Установите прибор при круге "право". Включите лазерный луч с помощью включения функции лазерного указателя. Направьте прибор в центр цели и проверьте положение лазерного пятна относительно сетки нитей прибора. Если лазерное пятно лежит вне пределов центрального креста сетки нитей, то направление луча должно быть отъюстировано до его совпадения с крестом.

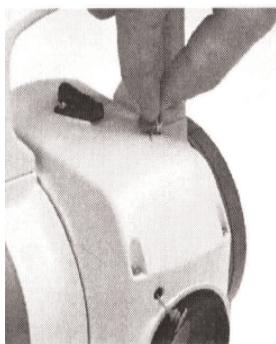
📢 Внимание!

Наблюдение лазерного пятна на отражающей пленке через зрительную трубу инструмента безопасно. Не выполняйте юстировку с помощью призмы.

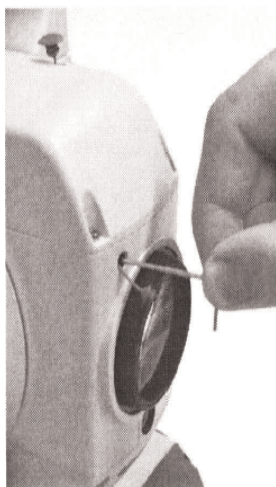
Замечание

Направление луча должно быть проверено до начала высокоточных измерений расстояния, т. к. значительное отклонение лазерного луча от оси визирования может вызвать неточности в измерении расстояния.

Юстировка направления лазерного луча



Откройте заглушки юстировочных портов сверху и спереди на корпусе зрительной трубы. Для юстировки вертикального положения лазерного пятна вставьте юстировочный ключ в передний юстировочный порт и поверните его. Для юстировки бокового положения лазерного пятна вставьте юстировочный ключ в верхний юстировочный порт и поверните его. Затем проверьте совпадение лазерного пятна и сетки нитей. Во время процесса юстировки прибор должен быть наведен на отражающую пленку.



Техническое замечание

Вначале юстировочные винты сильно закручены, т.е. заблокированы. После юстировки они зажимаются автоматически.

Внимание!

После юстировки вставьте заглушки обратно в юстировочные порты, чтобы предохранить прибор от влажности и пыли.

Методика поверки

Методика поверки

Настоящие методические указания (согласованы с ГЦИ СИ ФГУ "Ростест-Москва") распространяются на тахеометры электронные серии Trimble 3600 (далее - тахеометры), выпускаемые фирмой "Trimble" (Германия), и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал периодической поверки тахеометров электронных - 1 год.

1. Операции поверки.

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	7.3		
3.1	Определение отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение коллимационной погрешности, места нуля и их изменений при перефокусировке зрительной трубы	7.3.2	Да	Да
3.3	Определение отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	7.3.3	Да	Да
3.4	Определение диапазона работы компенсатора	7.3.4	Да	Да
3.5	Определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона тахеометра	7.3.5	Да	Да
3.6	Определение допускаемого СКО установки линии визирования	7.3.6	Да	Да
3.7	Определение смещения визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы	7.3.7	Да	Да

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
3.8	Определение отклонения от соосности визирной оси зрительной трубы и лазерного луча	7.3.8	Да	Да
3.9	Определение отклонения оси лазерного центрира от вертикальной оси вращения тахеометра	7.3.9	Да	Да
3.10	Определение значения постоянного слагаемого дальномера	7.3.10	Да	Да
3.11	Определение допускаемого СКО измерения расстояний	7.3.11	Да	Да
3.12	Определение допускаемого СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов	7.3.12	Да	Да

2. Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1	Электронный уровень встроенный в тахеометр
7.3.2	
7.3.3	Визирные цели находящиеся от тахеометра на расстоянии 1,5м, 5м, 10м и бесконечности
7.3.4	Две визирные цели, вертикальный угол между которыми не менее 20°
7.3.5	Экзаменатор с ценой деления не более 1" ГОСТ 13012-67
7.3.6	Автоколлиматор АК-0,2У ГОСТ 11898-78
7.3.7	Автоколлиматор АК-0,2У ГОСТ 11898-78
7.3.8	Визирная цель
7.3.9	Отражатель из комплекта тахеометра
7.3.10	Марка с миллиметровой сеткой
7.3.11	Рулетка измерительная 10м с погрешностью не более ±0,1 мм, ГОСТ 7502-98, отражатель из комплекта тахеометра
7.3.12	Набор контрольных линий (базисов) с погрешностью не более 1мм/км или светодальномер типа СП-2 ГОСТ 19223-90 с погрешностью не более ±1мм/км.
	Коллиматорный стенд типа УК-1 или контрольные углы (горизонтальный угол - 60..120° и вертикальный угол - не менее 20°, с погрешностью не более 0,7") образованные направлениями на коллиматоры (автоколлиматоры) .

Допускается применять другие средства поверки обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью удовлетворяющей требованиям настоящих методических указаний.

3. Требования к квалификации поверителей.

К проведению поверки тахеометров допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на них, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

4. Требования безопасности.

При проведении поверки тахеометров меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на тахеометры и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки, и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ.

5. Условия поверки.

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться в лаборатории следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С(20±10)
- относительная влажность воздуха, %не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С/ч..... не более 1

5.2 Полевые измерения должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и колебаний изображения в зрительной трубе; приборы должны быть защищены от прямых солнечных лучей.

5.3 Тахеометр и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

6. Подготовка к поверке.

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;

- Тахеометр и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- Тахеометр и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 1 ч.

7. Проведение поверки.

7.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие тахеометра следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики тахеометра;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на тахеометр;
- оптические системы должны иметь чистое и равномерно освещенное поле зрения.

7.2. Опробование.

При опробовании должно быть установлено соответствие тахеометра следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов тахеометра;
- плавность и равномерность движения подвижных частей тахеометра;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность тахеометра с использованием всех функциональных узлов и режимов;
- правильность установки уровней;
- правильность установки сетки нитей зрительной трубы;

7.3. Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Определение отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра.

Отклонение вертикальной оси при вращении тахеометра определяют как разность наименьшего и наибольшего наклона вертикальной оси, измеряемого при вращении тахеометра через интервал 30° . Наклон вертикальной оси измеряется с помощью встроенного электронного уровня, имеющего возможность цифровой индикации на табло тахеометра. Следует выполнить не менее двух определений отклонения вертикальной оси, и среднее арифметическое принять за окончательный результат. Отклонение вертикальной оси при вращении тахеометра должно быть не более $16''$.

7.3.2 Определение коллимационной погрешности, места нуля и их изменений при перефокусировке зрительной трубы.

Коллимационная погрешность и место нуля тахеометра определяется при наблюдении визирной цели, находящейся в бесконечности, и вычисляется в соответствии с руководством по эксплуатации тахеометра. За изменение коллимационной погрешности и места нуля при перефокусировке зрительной трубы тахеометра принимается наибольшая разность коллимационной погрешности и места нуля, определенная при наблюдении визирных целей, находящихся в бесконечности и на расстояниях 1,5м, 5м и 10м. Следует выполнить не менее двух определений коллимационной погрешности, места нуля и их изменения при перефокусировке зрительной трубы, и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Значение коллимационной погрешности и места нуля должно быть не более 16", а их изменения при перефокусировке зрительной трубы должно быть не более 5".

7.3.3 Определение отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра.

Отклонение от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра определяется наблюдением двух визирных марок, расположенных в одном створе и имеющих вертикальные углы = 0 и более 20° (менее -20°) и вычисляется по выражению:

$$i = \frac{C_1 - C \sec \alpha_1}{\operatorname{tg} \alpha_1}, \text{ где}$$

C и C1 - коллимационная погрешность наблюдения визирных марок с вертикальными углами.

Следует выполнить не менее двух определений отклонения оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра, и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Отклонение от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра должно быть не более 16".

7.3.4 Определение диапазона работы компенсатора.

Диапазон работы компенсатора определяется на экзаменаторе и вычисляется как разность углов наклона экзаменатора, при которых компенсатор перестает работать. Диапазон работы компенсатора должен быть не менее $\pm 5'$.

7.3.5 Определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона тахеометра.

Систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона тахеометра определяется с помощью экзаменатора, автоколлиматора и вычисляется по выражению:

$$\sigma = \frac{b_1 - b_2}{\beta}, \text{ где}$$

σ - систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона оси тахеометра (" / 1');

b_1 - положение горизонтальной нити сетки нитей тахеометра до начала наклона вертикальной оси тахеометра, отсчет по автоколлиматору (");

b_2 - положение горизонтальной нити сетки нитей тахеометра после наклона вертикальной оси тахеометра, отсчет по автоколлиматору (");

β - угол наклона оси тахеометра, задаваемый экзаменатором (').

Следует выполнить определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона оси тахеометра при наклоне оси тахеометра вперед, назад, вправо и влево от среднего положения и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона тахеометра должна быть не более 0,8".

7.3.6 Определение допустимого СКО установки линии визирования.

СКО установки линии визирования определяется с помощью автоколлиматора. Следует выполнить не менее пяти серий измерений положения сетки нитей тахеометра (горизонтальной и вертикальной нитей), каждая из которых состоит из пяти отсчетов по автоколлиматору, выполненных после последовательных наклонов тахеометра подъемными винтами трегера вперед, назад, вправо и влево.

СКО установки линии визирования в вертикальной и горизонтальной плоскостях вычисляется по формуле:

$$m_{V_{\bar{\alpha}(\bar{\alpha})}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_{i\bar{\alpha}(\bar{\alpha})}^2}{4}}$$

$m_{V_{Г(В)}}$ - среднее квадратическое отклонение установки линии визирования в вертикальной(горизонтальной) плоскости;

$V_{i_{Г(В)}}$ - отклонение результатов измерений установки линии визирования в вертикальной(горизонтальной) плоскости от их среднего арифметического значения после последовательных наклонов тахеометра подъемными винтами трегера вперед, назад, вправо и влево.

За окончательный результат следует принять среднее арифметическое значение, полученное из всех серий наблюдений. СКО установки линии визирования не должна превышать 0,3".

7.3.8 Определение смещения визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы.

Смещение визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы, определяется как наибольшая разность угловых отсчетов в вертикальной и горизонтальной плоскостях, при многократном (не менее 10 раз) наблюдении визирной цели, осуществляя фокусировку зрительной трубы вращением кремальеры по ходу и против хода часовой стрелки. Смещение визирной оси, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы, должно быть не более 1".

7.3.8 Определение отклонения от соосности визирной оси зрительной трубы и лазерного луча.

Отклонение от соосности визирной оси зрительной трубы и лазерного луча определяют визированием на цель, удаленную от тахеометра на расстояние 25-50м. Смещение центра лазерного пятна с перекрестия сетки нитей зрительной трубы не должно превышать 5".

7.3.9 Определение отклонения визирной оси лазерного центрира от вертикальной оси вращения тахеометра.

Отклонение визирной оси лазерного центрира от вертикальной оси вращения тахеометра определяется с помощью марки с миллиметровой сеткой, установленной под центриром на расстоянии 1,5м, и вычисляется как разность двух отсчетов, полученных по марке (положение центра лазерного пятна на марке), взятых при установке алидады тахеометра через 180°. Отклонение оси лазерного центрира от вертикальной оси вращения тахеометра должно быть не более 0,5 мм.

7.3.10 Определение значения постоянного слагаемого дальномера.

Значение постоянного слагаемого дальномера определяется с помощью рулетки измерительной. Следует растянуть рулетку, над нулевым штрихом установить штатив с тахеометром и, установив штатив с отражателем на отметку 3..10м, измеряют это расстояние тахеометром. Разность между показанием тахеометра и измеряемым отрезком по рулетке принимается за значение постоянного слагаемого дальномера. Значение постоянного слагаемого дальномера должно быть $0 \pm 0,5$ мм.

7.3.11 Определение допускаемого СКО измерения расстояний.

Допускаемое СКО измерения расстояний определяется путем многократного (не менее 10 раз) измерения, не менее 3 контрольных (эталонных) линий, действительные длины которых равномерно расположены в диапазоне измерения расстояния тахеометра. Среднее квадратическое отклонение (каждой линии) вычисляется по формуле:

$$m_{S_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (S_{0_j} - S_{i_j})^2}{n_j}}, \text{ где}$$

M_{S_j} - среднее квадратическое отклонение измерения j -й линии;

S_{0_j} - эталонное(действительное) значение j -й линии;

S_{ij} - измеренное значение j -й линии i -м приемом;

n_j - число приемов измерений j -й линии.

Допускаемое СКО измерения расстояний должно быть не более $2\text{мм} + 2\text{мм}/\text{км}$ для отражательного режима и 3 мм для безотражательного режима.

7.3.12 Определение допускаемого СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов.

Допускаемое СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов определяется на коллиматорном (автоколлиматорном) стенде путем многократного измерения горизонтального угла (90 ± 30)° и вертикального угла (более ± 20 °) не менее шестью приемами. Среднее квадратическое отклонение измерения горизонтального и вертикального угла вычисляется по формуле:

$$m_{V_{Г(В)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{Г(В)}}^2}{n-1}}, \text{ где}$$

$m_{V_{Г(В)}}$ - среднее квадратическое отклонение измерения горизонтального (вертикального) угла;

$V_{i_{Г(В)}}$ - отклонение результатов измерений горизонтального (вертикального) угла от их среднего арифметического значения;

n - число приемов.

Допускаемое СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов не должно превышать 2" для Trimble 3602/3602DR, 3" для Trimble 3603/3603DR и 5" для Trimble 3605/3605DR.

8. Оформление результатов поверки.

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2. При положительных результатах поверки (тахеометр удовлетворяет требованиям настоящих методических указаний) тахеометр признается годным к применению, и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3. При отрицательных результатах поверки (тахеометр не удовлетворяет требованиям настоящих методических указаний) тахеометр признается непригодным к применению, и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.



Trimble Engineering and Construction Division
5475 Kellenburger Road
Dayton, Ohio 45424
U.S.A.

800-538-7800 (Toll Free in U.S.A.)
+ 1-937-233-8921 Phone
+ 1-937-233-9004 Fax

www.trimble.com