

Автоматическое измерение высоты

White Paper



Автоматическое измерение высоты – Новый способ измерения **высоты** инструмента

Измерение высоты инструмента над землей всегда было трудозатратной процедурой. Принимая во внимание цифровизацию и необходимость последующей обработки геопространственных данных, специалистами Leica Geosystems был впервые в мире разработан и внедрен метод автоматического измерения высоты тахеометра. Это дает возможность пользователям отказаться от использования измерительных лент и собирать данные с еще более высокой точностью, чем это было доступно ранее.

Вместе с релизом нового поколения механических тахеометров Leica FlexLine TS03, TS07 и TS10 компания Leica Geosystems представила миру не только надежные, высокоточные и качественные инструменты, но и функцию встроенного автоматического измерения высоты тахеометра – инновационную функцию для измерения высоты инструмента с помощью нажатия одной кнопки на клавиатуре. Автоизмерение высоты доступно на тахеометрах TS07 и TS10.



Рисунок 1 – Leica FlexLine TS07 и TS10. Первые в мире инструменты с функцией автоизмерения высоты.



Рисунок 2 – Самый маленький дальномер Leica Geosystems DISTO D110 (слева), Модуль автоизмерения высоты (в центре), TS10 (справа).

Проблемы прошлого

В современных тахеометрах представлены невероятно точные и мощные измерительные системы. На сегодняшний день – это сочетание механических и электронно-оптических элементов вместе с простым и удобным полевым программным обеспечением.

Несмотря на эти ценные и разнообразные характеристики, невозможно начать работу без известной всем геодезистам процедуры – установки станции. Горизонтирование и центрирование инструмента над точкой обеспечивает плановые связи с системами координат, а измерение высоты тахеометра обеспечивает связи собранных данных с системой высот.

До сегодняшнего дня измерение высоты инструмента выполнял работающий за прибором оператор, используя мерную ленту. Это приводило к различного рода ошибкам, влияющим на качество собираемых данных:

- Забытая или сломанная рулетка может ограничить сбор данных только плановыми координатами.
- Неисправная рулетка может привести к возникновению ошибок, которые будут влиять на качество собранных данных
- Неправильное использование (наклон, растяжение и т.п.) ленты может привести к дополнительным ошибкам
- Ошибки считывания высоты и ошибки ввода высоты в ПО инструмента могут также служить источником дополнительных ошибок
- Ручной ввод данных требует дополнительных временных затрат и отвлекает от работы с интерфейсом прибора

Внедрение данной технологии ранее было ограничено пространством внутри корпуса тахеометра (см. рисунок 2)

Как это работает?

С помощью замены традиционного лазерного центрира на электронно-оптическую измерительную систему, были решены сразу 2 задачи:

- Использование центрира для установки над точкой
- Использование EDM для измерения высоты

Указатель работает аналогично лазерному центриру. Он включается, когда активна панель Уровень и Компенсатор. Интенсивность излучения может меняться для адаптации к условиям освещенности.

Измерение расстояния основано на принципе измерения времени, прошедшим между излучением и приемом сигнала. Это реализовано с помощью двухосевой оптической системы. Как видно на Рисунке 3, маленькая линза, близкая к оси вращения тахеометра, представляет из себя излучатель (Tx), а большая линза (Rx) принимает отраженный от земли сигнал. Характеристики описаны в таблице 1. Автоизмерение высоты может применяться на любой поверхности без использования специальных целей. Обозначенная точность применима к цели с отражающей способностью 18% (примерно соответствует отражающей способности потенциальных целей). Высота инструмента может быть записана и откорректирована в полевом ПО. Во время работы в полевом ПО (рис. 4) на экране автоизмерения высоты, целеуказатель включается автоматически для индикации цели. Высота всегда будет измеряться до точки, где лазер попадает на землю. Вместе с тем может быть введен сдвиг. Это может быть полезно в случаях, когда необходимо ввести различного рода корректировки в измеряемую высоту.

Автоматическое измерение высоты может использоваться со всеми существующими штативами и трегерами без центрира.. В случаях, когда винты трегера максимально выкручены, будет появляться сообщение о необходимости поворота тахеометра на 180° во избежание попадания лазерного луча на части станкового винта (Рисунок 5).

Преимущества автоизмерения высоты

Функция автоматического измерения высоты инструмента позволяет полностью отказаться от мерных лент, что дает следующие преимущества:

- Экономия времени
- Точные и надежные измерения
- Избежание ошибок при считывании и ручном вводе информации
- Отказ от дополнительных аксессуаров

Все вышеописанное позволяет оператору выполнить установку станции быстро и с максимальной точностью, сосредоточившись на основной работе.

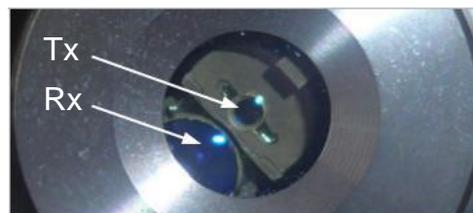


Рисунок 3 – Видимые линзы излучателя (Tx) и приемника (Rx) в модуле автоизмерения высоты.

Таблица 1 – Характеристики.

Класс лазера	2
Точность	1 мм (1 σ , Kodak Gray Card 18% Отраж. способность)
Диапазон	От 0.7 м до 2.7 м (Измеряется от оси вращения)
Время измерения	< 3 с

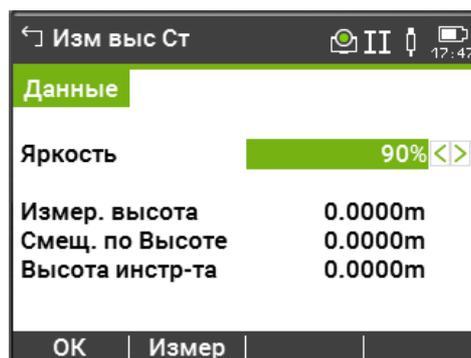


Рисунок 4 – измерение высоты инструмента в полевом ПО Leica FlexField на тахеометре Leica TS07

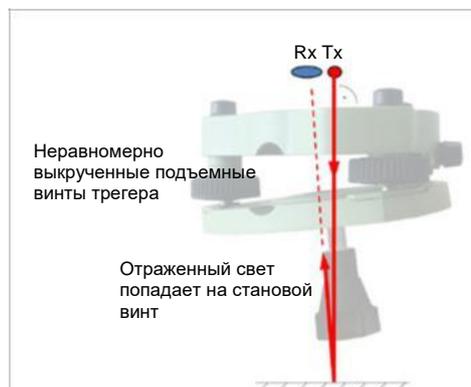


Рисунок 5 – В данном случае необходимо повернуть инструмент на 180° для того, чтобы дать возможность отраженному свету попасть на приемник.

Leica Geosystems – when it has to be right

Revolutionising the world of measurement and survey for nearly 200 years, Leica Geosystems, part of Hexagon, creates complete solutions for professionals across the planet. Known for premium products and innovative solution development, professionals in a diverse mix of industries, such as aerospace and defence, safety and security, construction, and manufacturing, trust Leica Geosystems for all their geospatial needs. With precise and accurate instruments, sophisticated software, and trusted services, Leica Geosystems delivers value every day to those shaping the future of our world.

Hexagon is a global leader in digital solutions that create Autonomous Connected Ecosystems (ACE). Hexagon (Nasdaq Stockholm: HEXA B) has approximately 20,000 employees in 50 countries and net sales of approximately 3.5bn EUR.



Copyright Leica Geosystems AG, 9435 Heerbrugg, Switzerland. All rights reserved. Printed in Switzerland – 2019.
Leica Geosystems AG is part of Hexagon AB. 881128en – 01.19



**Leica FlexLine
Series**
Data Sheet



**Leica FlexLine
TS03/TS07**
Data Sheet



**Leica FlexLine
TS10**
Data Sheet