УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс–М»



_____ А.С. Никитин
«30» мая 2017 г.

Тахеометры электронные серий R2, RIS

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 07-17

г. Москва,
2017 г.

www.rusgeocom.ru

Настоящая методика поверки распространяется на тахеометры электронные серий R2, RIS (далее – тахеометры), производства «RUIDE SURVEYING INSTRUMENT CO., LTD.», KHP, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 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, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3	-	-
3.1	Определение абсолютной погрешности и СКП измерений расстояний	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение абсолютной погрешности и СКП измерений угла	7.3.2	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	Тахеометр электронный 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011 Линейные базисы по ГОСТ 8.750-2011
7.3.2	Стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС (рег. № 44753-16)

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с тахеометрами.

4 Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации, правилам по технике безопасности, действующие на месте проведения поверки и требованиям МЭК-825 «Радиационная безопасность лазерной продукции, классификация оборудования, требования и руководство для потребителей», а также правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88.

5 Условия поверки

Поверка тахеометров может быть проведена в полевых или лабораторных условиях.

При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться, следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±5)
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа) 630…800 (84,0…106,7)

www.rusgeocom.ru

- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С/ч, не более 2

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и при температуре окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства измерений;
- тахеометр и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- тахеометр и средства поверки должны быть выдержаны при нормальных условиях 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.

Если перечисленные требования не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения

7.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие тахеометра следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов;
- дискретность отсчета измерения углов и расстояний должны соответствовать эксплуатационной документации.

7.2.2 Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводить следующим образом:

Идентификация встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) для тахеометров электронных серии R2 осуществляется при включении поверяемjuj тахеометра – на стартовом экране отображает номер версии ВПО.

Идентификация ВПО «RTS FIELD SOFTWARE» для тахеометров электронных серии RIS осуществляется следующим образом:

1. Включить поверяемый тахеометр.
2. Через интерфейс пользователя на стартовой странице в левом нижнем углу экрана нажатием клавиши «i» необходимо вызвать контекстное меню.

В появившемся окне во закладке «ИНФ» будет отображен номер версии ВПО «RTS FIELD SOFTWARE».

Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Серия	R2	RIS
Идентификационное наименование ПО	firmware	RTS FIELD SOFTWARE
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	16.04.27	160919&024

www.rusgeocom.ru

Если перечисленные требования не выполняются, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение абсолютной погрешности и СКП измерений расстояний

Абсолютная погрешность измерений и СКП измерений расстояний определяется путем сличения с эталонным тахеометром 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011.

Необходимо провести многократно, не менее 10 раз, измерения не менее 3 значений расстояний, действительные длины которых расположены в заявляемом диапазоне измерений расстояний поверяемого тахеометра и определены с помощью эталонного тахеометра 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011.

Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) расстояний определяется по формуле:

$$\Delta S = (\frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ij}}{n_j} - S_{0j}) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ij}}{n_j})^2}{n_j - 1}},$$

где ΔS - абсолютная погрешность измерений j-го расстояния, мм;

S_{0j} - эталонное (действительное) значение j-го расстояния, полученное по эталонному тахеометру, мм;

$S\,i_j$ - полученное значение j-го расстояния i-м приемом по поверяемому тахеометру, мм;

n_j - число приемов измерений j-го расстояния.

СКП измерений каждой линии вычисляется по формуле:

$$m_{S_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (S_{0j} - S_{ij})^2}{n_j}},$$

где m_{S_j} - СКП измерения j-го расстояния, мм.

Значение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) и СКП измерений расстояний должны соответствовать значениям, приведённым в Приложении к настоящей методике поверки.

Если требование п.7.3.1 не выполняется, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности и СКП измерений угла

Абсолютная погрешность и СКП измерений углов определяется на эталонном коллиматором стенде путем многократных измерений (не менее четырех циклов измерений, состоящих из измерений в положении «Круг право» (КП) и «Круг лево» (КЛ)) горизонтального угла (90±30)° и вертикального угла (более ±20°).

Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

$$\Delta_{vi} = (\frac{\sum_{i=1}^{n} V_{ij}}{n} - V_{0j}) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (V_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{ij}}{n})^2}{n - 1}},$$

где Δ_{vi} - абсолютная погрешность измерений горизонтального (вертикального) угла, ";

www.rusgeocom.ru

V_{0j} - значение горизонтального (вертикального) угла по эталонному коллиматорному стенду, взятое из свидетельства о поверке на него, ";

V_{ij} - значение горизонтального (вертикального) угла по поверяемому тахеометру, ".

n - число измерений.

СКП измерений горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

$$m_{V_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} V_i^2}{n}},$$

где m_{Vi} - СКП измерений горизонтального (вертикального) угла, ";

V_i - разность между измеренным поверяемым тахеометром значением i-го горизонтального (вертикального) угла и значением i-го горизонтального (вертикального) угла по эталонному коллиматорному стенду, взятому из свидетельства о поверке на него ";

n - число измерений.

Значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) и средней квадратической погрешности измерений углов не должны превышать значений, указанных в Приложении к настоящей методике поверки.

Если требование п.7.3.2 не выполняется, тахеометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки, тахеометр признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, тахеометр признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М» В.А. Лапшинов

www.rusgeocom.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение			
Модификация	R2	R2 Pro	RIS	RIS Pro
Диапазон измерений: -углов, ° - расстояний, м: - отражательный режим на 1 призму - диффузный режим	от 0 до 360 от 0,5 до 4000[1)] от 0,5 до 400	от 0,5 до 800[2)]	от 0,5 до 600	от 0,5 до 800[2)]
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), "	±4			
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, "	2			
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим на 1 призму - диффузный режим	$\pm 2 \cdot (2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$, где D – измеряемое расстояние, мм			
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм: - отражательный режим на 1 призму - диффузный режим	$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние, мм			

[1)] – диапазон измерений расстояний зависит от внешних условий проведения измерений

[2)] – измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения 0,9 (в соответствии с ГОСТ 8.557-2007)

www.rusgeocom.ru