

2Р.41289-09

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
«МАДИ-Фонд»

А.С.Никитин

ИЮН

2009г

Методика поверки**(Раздел руководства по эксплуатации)**

Настоящая методика поверки распространяется на тахеометры электронные STONEX STS и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал периодической поверки - 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 проверке	периодической проверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	7.3		
3.1	Определение цены деления уровней	7.3.1	Да	Нет
3.2	Определение диапазона компенсации компенсатора	7.3.2	Да	Да
3.3	Определение СКО компенсации компенсатора	7.3.3	Да	Да
3.4	Определение систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора	7.3.4	Да	Да
3.5	Определение погрешности оптического центрира	7.3.5	Да	Да
3.6	Определение СКО измерения расстояний	7.3.6	Да	Да
3.7	Определение СКО измерения углов	7.3.7	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	Экзаменатор ГОСТ 13012-67
7.3.2	Экзаменатор ГОСТ 13012-67
7.3.3	Автоколлиматор АК-0,2У ГОСТ 11898-78
7.3.4	
7.3.5	Марка с миллиметровой сеткой
7.3.6	Контрольные линии (базисы) ГОСТ Р 51774-2001
7.3.7	Контрольные углы ГОСТ Р 51774-2001

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

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 2

5.2 Полевые измерения должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и колебаний изображения в зрительной трубе. Тахеометр должен быть защищен 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 его эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации;
- 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;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных узлов и режимов;
- правильность установки уровней;
- правильность установки сетки нитей зрительной трубы.

7.3. Определение метрологических характеристик

7.31 Определение цены деления уровней

Цена деления уровней (круглого и цилиндрического) определяется на экзаменаторе. Она равна углу наклона вертикальной оси тахеометра, задаваемого экзаменатором, при котором пузырек уровня смещается на 2 мм. Цена деления уровней должна составлять: круглого - $(10 \pm 1,5)'/2$ мм и цилиндрического - $(30 \pm 4,5)''/2$ мм.

7.3.2 Определение диапазона компенсации компенсатора

Диапазон компенсации компенсатора определяется на экзаменаторе и вычисляется как разность углов наклона экзаменатора от горизонтального положения, при которых компенсатор перестает работать. Диапазон компенсации компенсатора должен быть не менее $\pm 3'$.

7.3.3 Определение СКО компенсации компенсатора

СКО компенсации компенсатора определяется с помощью автоколлиматора. Следует выполнить серию наведений сетки нитей тахеометра на марку автоколлиматора после последовательных наклонов тахеометра подъемными винтами трегера вперед, назад, вправо и влево, фиксируя показания вертикального и горизонтального кругов тахеометра. СКО компенсации компенсатора в вертикальной и горизонтальной плоскости вычисляется по формуле:

$$m_{V_{T(B)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_{i,c(s)}^2}{n-1}}, \text{ где}$$

$m_{V_{T(B)}}$ - СКО компенсации компенсатора в вертикальной (горизонтальной) плоскости;

$V_{i,c(s)}$ - отклонение отсчетов тахеометра по горизонтальному (вертикальному) кругу от их

среднего арифметического значения;

n - число приемов.

За окончательный результат следует принять наибольшее значение. СКО компенсации компенсатора не должно превышать $1''$.

7.3.4 Определение систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора

Систематическая погрешность компенсатора во всем его диапазоне определяется с помощью автоколлиматора и вычисляется по выражению:

$$\sigma = b_1 - b_2, \text{ где}$$

- σ - систематическая погрешность компенсатора, ["];
- b_1 - отсчет по вертикальному кругу тахеометра при наведении на марку автоколлиматора до начала наклона, ["];
- b_2 - отсчет по вертикальному кругу тахеометра после его наклона на угол $4'$ и наведении на марку автоколлиматора, ["];

Следует выполнить определение систематической погрешности компенсатора во всем его диапазоне при наклоне оси тахеометра вперед, назад, вправо и влево от среднего положения и наибольшее значение принять за окончательный результат. Систематическая погрешность компенсатора должна соответствовать требованиям раздела технические характеристики настоящего руководства по эксплуатации.

7.3.5 Определение погрешности оптического центрира

Погрешность оптического центрира определяется с помощью марки с миллиметровой сеткой установленной под центриром на расстоянии 1,5 м и вычисляется как полуразность двух отсчетов полученных по марке (проекция сетки нитей оптического центрира на марку) взятых при установке алидады тахеометра через 180° . Погрешность оптического центрира не должна превышать $\pm 0,5$ мм.

7.3.6 Определение 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. СКО измерения каждой линии вычисляется по формуле:

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

m_{S_j} - СКО измерения j-й линии;

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

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

n_j - число приемов измерений j-й линии.

СКО измерения расстояний не должно превышать $(2+2 \times 10^{-6} \times D)$ мм в отражательном режиме и $(5+3 \times 10^{-6} \times D)$ мм в безотражательном режиме, где D – измеряемое расстояние, мм.

7.3.7 Определение СКО измерений углов

СКО измерения углов определяется на коллиматорном (автоколлиматорном) стенде путем многократного измерения горизонтального угла $(90 \pm 30)^\circ$ и вертикального угла (более $\pm 20^\circ$) не менее шестью приемами. СКО измерения горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

$$m_{V_{\Gamma(B)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_{i(\alpha)}^2}{n-1}}, \text{ где}$$

$$m_{V_{F(B)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_{i,(e)}^2}{n-1}}, \text{ где}$$

- $m_{V_{F(B)}}$ - СКО измерения горизонтального (вертикального) угла;
- $V_{i,(e)}$ - отклонение результатов измерений горизонтального (вертикального) угла от их среднего арифметического значения;
- n - число приемов.

СКО измерения углов должно соответствовать требованиям раздела технические характеристики настоящего руководства по эксплуатации.

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 с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с допускаемыми значениями.

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

Зам. руководителя ГЦИ СИ «МАДИ-Фонд»

Кучер В.Б.