

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ГЦИ СИ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

2011 г.

ТЕОДОЛИТЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ VEGA TEO5B, VEGA TEO20B

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 19-11

г. Москва, 2011 г.

1. Методика поверки

Настоящие методические указания распространяются на теодолиты электронные VEGA Teo5B, VEGA Teo20B и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал периодической поверки - 1 год.

2. 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	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	8.3		
3.1	Определение цены деления уровней	8.3.1	Да	Нет
3.2	Определение наименьшего расстояния визирования	8.3.2	Да	Нет
3.3	Определение диапазона работы компенсатора	8.3.3	Да	Да
3.4	Определение систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора	8.3.4	Да	Да
3.5	Определение погрешности лазерного центрира	8.3.5	Да	Да
3.6	Определение СКП измерения горизонтальных и вертикальных углов	8.3.6	Да	Да

3. Средства поверки

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов
8.3.1	Экзамениатор геодезический многодиапазонный ЭГЕМ, ПГ $\pm 0,4''$
8.3.2	Рулетка измерительная 3кл. ГОСТ 7502-98
8.3.3	Экзамениатор с ценой деления не более $1''$, ПГ $\pm 0,4''$
8.3.4	Стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС, СКО $\pm 0,3''$
8.3.5	Линейка измерительная металлическая, ПГ $\pm 0,2$ мм, ГОСТ 427-75
8.3.6	Стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС, СКО $\pm 0,3''$

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

4. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки теодолитов допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на них, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

5. Требования безопасности

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

6. Условия поверки

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

- Температура окружающей среды, °С (20 ±5)
- 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

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

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

7. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- Теодолит и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- Теодолит и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 1ч.

8. Проведение поверки

8.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие теодолита 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.

8.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие теодолита 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;

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение цены деления уровней

Цена деления уровней (круглого и цилиндрического) определяется на экзаменаторе. Она равна углу наклона вертикальной оси теодолита, задаваемого экзаменатором, при котором пузырек уровня смещается на 2мм. Цена деления уровней должна быть не более $8'/2\text{мм}$ у круглого и не более $30''/2\text{мм}$ у цилиндрического.

8.3.2 Определение наименьшего расстояния визирования

Наименьшее расстояние визирования определяется с помощью отражателя и измерительной рулетки. Рулеткой следует измерить расстояние до четко видимого отражателя при крайнем положении фокусирующей линзы зрительной трубы. Наименьшее расстояние визирования должно быть не более 2,0м.

8.3.3 Определение диапазона работы компенсатора (только для VEGA Teo5B)

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

8.3.4 Определение систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора (только для VEGA Teo5B)

Систематическая погрешность компенсатора на $1'$ наклона определяется с помощью экзаменатора и коллиматорного стенда и вычисляется по выражению:

$$s = \frac{b_1 - b_2}{b}, \text{ где}$$

s - систематическая погрешность компенсатора на $1'$ наклона оси теодолита, [$\dots''/1'$];

b_1 - отсчет по вертикальному кругу теодолита, при наведении на коллиматор, до начала наклона, [\dots''];

b_2 - отсчет по вертикальному кругу теодолита после его наклона и наведении на коллиматор, [\dots''];

b - угол наклона оси теодолита (диапазон компенсатора) задаваемый экзаменатором [\dots'].

Следует выполнить определение систематической погрешности компенсатора на $1'$ наклона при наклоне теодолита вперед, назад, вправо и влево от среднего положения и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Систематическая погрешность компенсатора на $1'$ наклона теодолита должна быть не более $\pm 2''$.

8.3.5 Определение погрешности лазерного центрира

Погрешность лазерного центрира определяется с помощью марки с миллиметровой сеткой установленной под центриром на расстоянии 1,5м и вычисляется как полуразность двух отсчетов полученных по марке взятых при установке алидады тахеометра через 180° .

Погрешность лазерного центрира не должна превышать $\pm 0,8\text{мм}$.

8.3.6 Определение СКП измерения горизонтальных и вертикальных углов

СКП измерения углов (горизонтальных, вертикальных) определяется на коллиматорном стенде путем многократного измерения горизонтального угла ($90 \pm 30^\circ$) и вертикального угла (более $\pm 20^\circ$) не менее четырех приемов. СКП измерения горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

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

$m_{V_{\Gamma(B)}}$ - СКП измерения горизонтального (вертикального) угла;

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

n - число приемов.

СКП измерения горизонтальных и вертикальных углов не должна превышать $5''$ для VEGA Teo5B и $20''$ для VEGA Teo20B.

9. Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 8 настоящей методики с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями. Пример таблицы см. в Приложении к настоящей методике поверки.

9.2. При положительных результатах поверки теодолит признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

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

Ведущий инженер ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»

С.А. Куликов

ПРИЛОЖЕНИЕ

Протокол поверки № _____ от ____ . ____ . ____ г.

Теодолит электронный _____, серийный номер _____

Владелец: _____,
ИНН _____

Условия поверки: температура окружающей среды ____ °С, относительная влажность ____ %

Средства поверки

Наименование средств поверки	Основные метрологические характеристики

Результаты поверки

1. Внешний осмотр

Наименование операции	Результат	Примечание
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.		

2. Опробование

Наименование операции	Результат	Примечание
Качки и смещения, неподвижно закрепленных элементов нет		
Подвижные части движутся плавно и равномерно		
Взаимодействия с комплектом принадлежностей осуществляется правильно		
Все функциональные режимы и узлы работоспособны		
Имеющиеся уровни установлены правильно		
Сетка нитей зрительной трубы установлена правильно		

7. Определение СКП измерения горизонтальных и вертикальных углов

Приём 1	ВК	ГК	Приём 2	ВК	ГК
А лево			А лево		
В лево			В лево		
С лево			С лево		
Д лево			Д лево		
А право			А право		
В право			В право		
С право			С право		
Д право			Д право		
Приём 3	ВК	ГК	Приём 4	ВК	ГК
А лево			А лево		
В лево			В лево		
С лево			С лево		
Д лево			Д лево		
А право			А право		
В право			В право		
С право			С право		
Д право			Д право		
Приём 5	ВК	ГК	Приём 6	ВК	ГК
А лево			А лево		
В лево			В лево		
С лево			С лево		
Д лево			Д лево		
А право			А право		
В право			В право		
С право			С право		
Д право			Д право		

Угол	СКП, ..."	Допустимое значение, ..."
Горизонтальный		
Вертикальный		

 (должность)

 (подпись)

 (расшифровка подписи)