

Настоящая методика поверки распространяются на теодолиты электронные EFT-21T, EFT-51T, производства «Shanghai Merrypal Import & Export Co.,Ltd.», КНР 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	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	7.3		
3.1	Определение цены деления уровней	7.3.1	Да	Нет
3.2	Определение наименьшего расстояния визирования	7.3.2	Да	Нет
3.3	Определение диапазона работы компенсатора	7.3.3	Да	Да
3.4	Определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона вертикальной оси	7.3.4	Да	Да
3.5	Определение погрешности лазерного / оптического центра	7.3.5	Да	Да
3.6	Определение СКП измерения горизонтальных и вертикальных углов	7.3.6	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	Сведения об эталонах и вспомогательных средствах поверки
7.3.1	Экзаменатор геодезический многодиапазонный ЭГЕМ, ПГ $\pm 0,4''$
7.3.2	Рулетка измерительная 3кл. ГОСТ 7502-98
7.3.3	Экзаменатор с ценой деления не более 1'', ПГ $\pm 0,4''$
7.3.4	Стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС, СКО $\pm 0,3''$
7.3.5	Линейка измерительная металлическая, ПГ $\pm 0,2$ мм, ГОСТ 427-75
7.3.6	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.

3. Требования к квалификации поверителей

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

4. 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 ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., №2/21).

5. 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.

6. 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.

7. Проведение поверки

7.1. 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.

7.2. 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;

7.3. Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение цены деления уровней

Цена деления круглого и цилиндрического уровней определяется на экзаменаторе.

Цена деления цилиндрического уровня определяется следующим образом: край пузырька совмещается с одним из делений цилиндрического уровня, затем, путём вращения винта экзаменатора, край пузырька подводят к следующему делению уровня. Ценой деления цилиндрического уровня является угол отклонения, заданный экзаменатором, при котором пузырёк воздуха прошёл расстояние 2 мм между делениями цилиндрического уровня. Проводят не менее трёх измерений.

Цена деления цилиндрического уровня не должна превышать 30"/2мм.

Цена деления круглого уровня определяется следующим образом: пузырёк устанавливается ровно по центру круглого уровня, затем, путём вращения винта экзаменатора, край пузырька подводят к концентрической окружности, расположенной у края уровня. Ценой деления

круглого уровня является угол отклонения, заданный экзаменатором, при котором пузырьёк воздуха прошёл расстояние 2 мм между центром и концентрической окружностью круглого уровня. Проводят не менее трёх измерений.

Цена деления круглого уровня не должна превышать 8'/2мм

7.3.2 Определение наименьшего расстояния визирования

Наименьшее расстояние визирования определяется с помощью измерительной рулетки. Рулеткой следует измерить расстояние до четко видимого предмета при крайнем положении фокусирующей линзы зрительной трубы. Наименьшее расстояние визирования должно быть не более 1,0 м.

7.3.3 Определение диапазона работы компенсатора

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 $\pm 3'$.

7.3.4 Определение систематической погрешности компенсатора

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

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

σ - систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона оси теодолита, [..."/1'];

b_1 - отсчет по вертикальному кругу теодолита при наведении на марку автоколлиматора, до начала наклона, [..."];

b_2 - отсчет по вертикальному кругу теодолита после его наклона экзаменатором и наведения на марку автоколлиматора, [..."];

β - значение угла наклона оси теодолита, задаваемое экзаменатором, [...'].

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

7.3.5 Определение погрешности лазерного / оптического центра

Погрешность оптического центра определяется с помощью линейки измерительной металлической, установленной под центриром на расстоянии 1,5м, и вычисляется как полуразность двух отсчетов, полученных по линейке измерительной металлической, взятых при установке алидады теодолита через 180°.

Отклонение оси центра от вертикальной оси вращения теодолита не должно превышать:

- $\pm 1,0$ мм – для оптического центра;

- $\pm 1,5$ мм – для лазерного центра.

7.3.6 Определение СКП измерения горизонтальных и вертикальных углов

СКП измерения углов (горизонтальных, вертикальных) определяется на коллиматорном стенде путем многократного измерения горизонтального угла (90 ± 30)° и вертикального угла (более ± 20)°. Количество приёмов – не менее четырех. СКП измерения горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

$$m_{V_{o(e)}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_{i_{(90)}}^2}{n}}, \text{ где}$$

$m_{V_{Г(В)}}$ - СКП измерения горизонтального (вертикального) угла, [...""];

$V_{i_{z(в)}}$ - отклонение результатов измерений горизонтального (вертикального) угла от эталонного значения, [...""];

n - число приемов.

СКП измерения горизонтальных и вертикальных углов не должна превышать:

- 2" – для EFT-21T;
- 5" – для EFT-51T.

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 предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями. Пример таблицы см. в Приложении к настоящей методике поверки.

8.2. 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.

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

Инженер ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»



Лапшинов В.А.

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		

3. Определение цены деления уровней (только при первичной поверке)

№№ п/п	Наименование характеристик	Результаты измерений				Допустимое значение, не более
		1 приём	2 приём	3 приём	Среднее	
1	Цена деления круглого уровня (... ' / 2мм)					8
2	Цена деления цилиндрического уровня (... " / 2мм)					30

4. Определение наименьшего расстояния визирования (только при первичной поверке)

Наименование характеристики	Результаты измерений				Допустимое значение, не более
	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Среднее значение	
Наименьшее расстояние визирования, м					1,0

5. Определение диапазона и систематической погрешности компенсатора

Наклон прибора, ...'	Продольный	Поперечный

Диапазон работы компенсатора составляет \pm __'. (Допустимое значение $\pm 3'$).

Систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона – ____" (Допустимое значение $\pm 2''$)

6. Определение погрешности оптического центрира

Наименование характеристики	Результаты измерений				Допустимое значение
	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Среднее значение	
Отсчёт 1 по линейке, мм				-	-
Отсчёт 2 по линейке (180°), мм				-	-
Разность отсчётов (1 – 2), мм					$\pm 1,0$

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)