

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



_____ А. С. Никитин

«17» ноября 2017 г.

Измерители малых перемещений поверхностей IBIS-Rover, IBIS-FM

Методика поверки

МП АПМ 51-17

г. Москва,
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители малых перемещений поверхностей IBIS-Rover, IBIS-FM (далее – измерители), производства «IDS GeoRadar srl», Италия 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.

№№ пункта	Наименование операции	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
7.1	Внешний осмотр	Да	Да
7.2	Опробование	Да	Да
7.3	Определение абсолютной погрешности измерений перемещений	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны, приведённые в таблице 2.

Таблица 2.

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов и их основные метрологические и технические характеристики
7.1	Эталон не применяются
7.2	Эталон не применяются
7.3	Микрометр гладкий с ценой деления 0,01 мм типа МК, (0 – 25) мм, КТ2 (рег. № 287-02) Фазовый светодалномер (тахеометр электронный) по ГОСТ Р 8.750-2011;

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

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на средство измерений, имеющие достаточные знания и опыт работы с ним.

4 Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на измеритель, поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, которые действуют 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 проведения поверки

Проведение измерений проводится в полевых условиях (измерения на открытом воздухе) при отсутствии осадков, порывов ветра и при температуре окружающей среды в диапазоне, указанном в приложении 1 к настоящей методике.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- измеритель и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;

- измеритель IBIS-FM должен быть установлен на специальном основании (фундаменте), не подвергающийся механическим воздействиям (вибрация, деформация, сдвиги);
- измеритель IBIS-Rover должен быть установлен на шасси с опущенными и зафиксированными выдвижными опорами;
- с помощью дальномера (электронного тахеометра) определить базисы для установки комплекта отражателей;

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие качки и перемещения неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов;
- идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО) должны соответствовать данным, приведённым в таблицах 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	IBIS Controller	IBIS Guardian
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	04.02.002	3.5.0

Для идентификации ПО «IBIS Controller», установленного на мобильный ПК управления измерителем, необходимо в правом верхнем углу открытой программы выбрать значок «i», затем Software.

Для идентификации ПО «IBIS Guardian», установленного на удалённом ПК, в запущенной программе выбрать Help (Справка), затем About (О программе), или просто нажать клавишу F1.

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений перемещений

Абсолютная погрешность измерений перемещений определяется путем сличения с эталонным микрометром, установленном на одном отражателе из комплекта. На каждом базисе необходимо последовательно провести 3 группы по 10 измерений перемещения отражателя с шагом 4 мм, 2 мм, 0,5 мм. Базисов должно быть не менее 3, действительные длины которых равномерно расположены в заявляемом диапазоне рабочей дальности измерений, приведённом в Приложении 1 к настоящей методике поверки. Для стационарно установленных измерителей IBIS-FM допускается поверка погрешности измерений перемещения в уменьшенном диапазоне рабочей дальности, характерном для места установки и указанием данного диапазона в свидетельстве о поверке.

Измерения проводить в следующей последовательности:

а) установить комплект отражателей на штативах или специальных основаниях в пределах угла обзора. Комплект отражателей должен состоять из двух штук: один установлен неподвижно, второй оснащён системой микрометрического перемещения вдоль оси. Схемы отражателей представлены в эксплуатационной документации на измерители. Отражатели должны располагаться друг от друга на расстоянии от 25 до 30 метров по фронту и на расстоянии от 5 до 10 метров по дальности относительно измерителя. Между измерителем и отражателями не должно быть препятствий. Запрещается устанавливать отражатели вблизи подвижных объектов, а также на фоне строений и других естественных и искусственных объектов ближе 50 метров от них.

- б) сориентировать отражатели в направлении измерителя;
 - в) запустить режим измерений на измерителе и накапливать статичные данные не менее 30 минут;
 - з) провести первую группу измерений с шагом 4 мм, при этом оператор у подвижного отражателя должен вращать микрометрический винт с заданным шагом во время обратного движения каретки линейного сканера;
 - д) повторить вышеуказанную процедуру с шагом 2 мм и 0,5 мм;
 - е) повторить процедуры: *а, б, в, з, д* на каждом базисе;
 - ж) провести обработку данных с использованием штатного ПО.
- Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,67) определяется по формуле:

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

- где ΔS - абсолютная погрешность измерений j -го перемещений при i -ом приёме, мм;
 S_{0j} - эталонное (действительное) значение j -го перемещения, мм;
 S_{ij} - измеренное значение j -го перемещения i -м приёмом, мм;
 n - число приёмов измерений j -ого перемещений.

Значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений перемещений должны соответствовать значениям, приведенным в Приложении 1 к настоящей методике поверки.

Поверка проводится в отсутствие осадков, электромагнитных помех и многолучевого распространения сигналов.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 8 настоящей методики поверки с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с допускаемыми значениями.

Рекомендуемый образец протокола поверки приведен в Приложении 2.

8.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается годным к применению, и на него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки, и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки аппаратура признается непригодной к применению, и на неё выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»



К.А. Ревин

Приложение 1 (обязательное)

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	IBIS-Rover	IBIS-FM
Модификация	IBIS-Rover	IBIS-FM
Диапазон измерений перемещений за один цикл измерений, мм	±4,38	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений (при доверительной вероятности 0,67), мм	±0,2 ¹⁾	
Рабочая дальность при измерении перемещений, м	от 50 до 3500	от 10 до 4500
¹⁾ - для поверхностей с высокой отражающей способностью – «сигнал/шум» > 50 дБ		

Приложение 2 (рекомендуемое)
ПРОТОКОЛ №

Тип прибора:
заводской номер
Условия поверки:
Методика поверки:

Средства поверки

Наименование средств поверки, основные метрологические характеристики	

Внешний осмотр:

№	Наименование операции	Результаты поверки
1.	Проверка наличия правильной маркировки	
2.	Проверка комплектности	
3.	Проверка отсутствия (наличия) механических повреждений	
4.	Проверка отсутствия (наличия) коррозии	

Опробование:

№	Наименование операции	Результаты поверки
1.	отсутствие качки и перемещения неподвижно соединенных деталей и элементов аппаратуры	
2.	плавность движения подвижных деталей и элементов	
3.	правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей	
4.	работоспособность всех функциональных режимов	
5.	наименование ПО, номер его версии	

Метрологические характеристики:

№ измерения	Базис №1	Базис №2			Базис №3				
	Перемещение Δd , мм								
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
Абсолютная погрешность измерений									

(должность)

(подпись)

(расшифровка подписи)