

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«05» апреля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ МАЛЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
IBIS

***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП АПМ 68-20

г. Москва  
2021 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на измерители малых перемещений поверхностей IBIS, производства «IDS GeoRadar s.r.l.», Италия (далее – измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 199-2018 - ГПСЭ единицы длины в диапазоне до 4000 км.

Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	-	-
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений перемещений	10.1	Да	Да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от -20 (-50)<sup>1)</sup> до +55.

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 20 (минус 50)<sup>1)</sup> до плюс 55 °С

<sup>1)</sup> – для измерителей модификации FM EVO при использовании защитного укрытия с подогревом и модификации ArcSAR.

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на измерители и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
10.1	Микрометр МК25, КТ2 (рег. № 63396-16) <u>Вспомогательное средство поверки:</u> Аппаратура геодезическая спутниковая Leica GS10 (рег. № 61947-15)

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

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на измерители и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки, а также правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

## 7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида измерителя описанию типа средств измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 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 и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги);
- с помощью аппаратуры геодезической спутниковой определить базисы для установки отражателя.

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) «IBIS GUARDIAN» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «IBIS GUARDIAN»;
- выбрать меню «Помощь»;
- выбрать раздел «Информация».

Идентификация ПО «IBIS CONTROLLER» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «IBIS CONTROLLER»;

- нажать значок «i»;
- выбрать раздел «Software».

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	IBIS Guardian	IBIS Controller
Идентификационное наименование ПО	3.10.0	4.6.3
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже		

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений перемещений

Диапазон и абсолютная погрешность измерений перемещений определяются путём сличения с микрометром, установленном на отражателе. На каждом базисе необходимо последовательно провести не менее 10 перемещений отражателя. Действительные значения перемещений отражателя должны быть равномерно распределены по диапазону измерений перемещений. Каждое перемещение необходимо измерить не менее 5 раз. Базисов должно быть не менее 3, действительные длины которых равномерно расположены в заявляемом диапазоне рабочей дальности измерений, приведённом в Таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ArcSAR	FM EVO
Угол обзора, °		
- в вертикальной плоскости	70	60
- в горизонтальной плоскости	360	80
Рабочая дальность при измерении перемещений, м	от 50 до 2500 от 50 до 5000 <sup>1)</sup>	от 50 до 5000
<sup>1)</sup> – при наличии программной опции IBIS ArcSAR Performance upgrade		

Измерения проводить в следующей последовательности:

10.1.1 Установить отражатель на специальном основании в пределах угла обзора измерителя (значения угла обзора приведены в Таблице 4).

Отражатель должен быть оснащён системой микрометрического перемещения вдоль оси. Между измерителем и отражателем 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.

10.1.2 Сориентировать отражатель в направлении измерителя;

10.1.3 Запустить режим измерений на измерителе и накапливать статичные данные не менее 5 циклов измерений;

10.1.4 Провести первую группу измерений, при этом оператор у подвижного отражателя должен вращать микрометрический винт во время возвращения позиционирующего устройства к началу цикла измерений;

10.1.5 Повторить процедуры п.п. 10.1.1-10.1.4 на каждом базисе;

10.1.6 Провести обработку данных с использованием штатного ПО.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Абсолютная погрешность измерений перемещений (при доверительной вероятности 0,67) вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности и определяется по формуле:

$$\Delta S = \left( \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n} - S_0 \right) \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n})^2}{n-1}}$$

где  $\Delta S$  – абсолютная погрешность измерений перемещений на  $i$ -ом базисе, мм;

$S_0$  – номинальное значение  $j$ -го перемещения на  $i$ -ом базисе, мм;

$S_{ij}$  – измеренное значение  $j$ -го перемещения на  $i$ -ом базисе, мм;

$n$  – число приёмов измерений  $j$ -ого перемещения на  $i$ -ом базисе.

Значения диапазона и абсолютной погрешности измерений перемещений (при доверительной вероятности 0,67) в каждой группе измерений должны соответствовать значениям, приведённым в Таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений, мм	$\pm 4,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений (при доверительной вероятности 0,67), мм	$\pm 0,1$

Если требования данного пункта не выполняются, измеритель признают непригодным к применению.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, измеритель признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела  
ООО «Автопрогресс – М»



К.А. Ревин