

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«16» июля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ МАЛЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ
HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 27-20

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители малых перемещений поверхностей HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP, производства «IDS GeoRadar s.r.l.», Италия (далее – измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, описанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ 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	-	-	-
3.1	Определение абсолютной погрешности измерений перемещений	7.3	Да	Да

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3	Микрометр типа МК-25 (рег. № 63396-16); <u>Вспомогательное средство поверки:</u> Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 – фазовый светодаальномер (электронный тахеометр)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

3 Требования к квалификации поверителей

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

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

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться: при отсутствии осадков, порывов ветра и при температуре окружающей среды в диапазоне рабочих температур, указанном в эксплуатационной документации на измеритель.

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 и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги);
- с помощью рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 – фазового светодальномера (далее – электронный тахеометр) определить базисы для установки отражателя;

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

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

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

7.2 Опробование

7.2.1 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;

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

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Идентификационное наименование ПО	HYDRA SURFSCAN	HYDRA GUARDIAN	HYDRA CONTROLLER
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.5.0	3.8.0	1.1.0	1.1.0
Цифровой идентификатор ПО	120E85F5	9C58F74A	C2845A9E	FE352883
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Для идентификации ПО «HYDRA SURFSCAN», установленного на мобильном ПК управления измерителем, необходимо в окне программы выбрать меню «HELP», затем «About».

Для идентификации ПО «HYDRA GUARDIAN», установленного на мобильном ПК управления измерителем или на удалённом ПК, в запущенной программе выбрать меню «Помощь», затем «Информация».

Для идентификации ПО «HYDRA CONTROLLER», установленного на мобильном ПК управления измерителем, необходимо в правом верхнем углу окна программы выбрать значок «?», затем «Software».

Для идентификации ПО «HYDRA MANAGER», установленного на мобильном ПК управления измерителем, необходимо зайти в свойства исполняемого файла (нажать правой клавишей мышки на файле, выбрать «Свойства»), выбрать вкладку «Подробно».

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

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений перемещений

Абсолютная погрешность измерений перемещений определяется 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 Приложении А к настоящей методике поверки.

Измерения проводить в следующей последовательности:

7.3.1 Установить отражатель на штативе или специальном основании в пределах угла обзора измерителя. 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.

7.3.2 Сориентировать отражатель в направлении измерителя;

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

7.3.4 Убедиться, что соотношение в принимаемых данных «сигнал/шум» не более 50 дБ (данная информация отображается на главном экране);

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

7.3.6 Повторить процедуры п.п. 7.3.1-7.3.5 на каждом базисе;

7.3.7 Провести обработку данных с использованием штатного ПО.

Абсолютная погрешность измерений (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 ΔS – 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 абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений перемещений в каждой группе измерений должны соответствовать значениям, приведённым в

Приложении А к настоящей методике поверки.

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

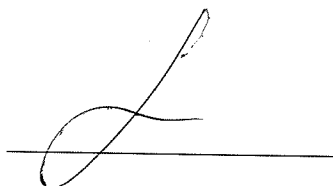
8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки измеритель признается годным к применению, и на него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки, и / или поверительного клейма.

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

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»



К.А. Ревин

Приложение А
(Обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений, мм	$\pm 0,98$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений (при доверительной вероятности 0,67), мм	$\pm 0,1$ ¹⁾

¹⁾ для поверхностей с высокой отражающей способностью – «сигнал/шум» > 50 дБ