

Приложение № 32  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» декабря 2020 г. № 2350

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители малых перемещений поверхностей HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP**

**Назначение средства измерений**

Измерители малых перемещений поверхностей HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP (далее – измерители) предназначены для измерений смещений поверхностей объектов контроля.

**Описание средства измерений**

Измерители малых перемещений поверхностей HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP – приборы, принцип действия которых основан на радарной интерферометрии – методе измерений, использующим эффект интерференции электромагнитных волн. Метод заключается в формировании интерферограммы, которая представляет собой результат композиции двух радиолокационных изображений одного и того же участка поверхности, содержащих информацию об амплитуде и фазе сигнала.

Радиосигнал с выхода передающей антенны блока излучения излучается в сторону наблюдаемой поверхности, отражается от неё, возвращается в сторону блока излучения и регистрируется приёмной антенной. Измерители построены по принципу радаров с синтезированной апертурой (РСА).

За счёт непрерывного излучения радиосигнала и движения блока излучения в пространстве измеритель регистрирует пространственное положение (снимок) поверхности, в котором присутствует информация о фазе и амплитуде принятого отражённого сигнала относительно исходного излучаемого сигнала.

Далее измеритель выполняет интерферометрическую обработку двух снимков, текущего и предыдущего, и вычисляет смещение участков наблюдаемой поверхности.

При изменении положения источника отражения относительно базы, радиоволны от источника будут возвращаться на антенны с разной фазой. Анализ этих изменений даёт данные о смещении объекта путём сравнения информации о фазе отражённых сигналов от контролируемой поверхности объекта. Информация накапливается в результате циклов последовательных измерений. Один цикл измерений представляет собой измерения, выполненные за один проход блока излучения по траектории сканирования. Величина измеряемого смещения пропорциональна разности фаз радиосигнала: чем больше разность фаз, тем больше смещение контролируемой поверхности. Знак детектируемой разности фаз зависит от направления перемещения контролируемой поверхности объекта.

Основным компонентом измерителя является регистрирующий блок в составе позиционирующего устройства, измерительного датчика, антенн и камеры для ориентации в пространстве.

Позиционирующее устройство служит опорой для измерительного датчика и обеспечивает перемещение главного луча антенн в направлении к наблюдаемому участку. Позиционирующее устройство состоит из подъёмного механизма, осуществляющего перемещение антенны в вертикальной плоскости, и поворотного механизма, осуществляющего

поворот антенны в горизонтальной плоскости. Перемещение, позиционирующее устройства, осуществляется с помощью привода от электродвигателя.

Измерительный датчик генерирует, передаёт, принимает и регистрирует сигнал. Он размещён в жёстком корпусе и установлен на каретке позиционирующего устройства. Перемещение датчика в пространстве позволяет использовать технологию прибора с синтезированной апертурой (РСА) с получением двухмерного изображения.

Измерительный датчик снабжён следующими интерфейсами:

- 19-контактный разъем электропитания и передачи данных, для подключения к поворотному устройству;
- 4-контактный разъем для подключения приёмника ГНСС;
- 3-контактный разъем для подключения магнитного датчика (определение начала движения позиционирующего устройства в горизонтальной плоскости).

Камера служит для выполнения ориентации радара в пространстве и визуального определения границ участка измерений, а также для сопоставления полученных измерений с визуальным изображением.

Измерители выпускаются в трех модификациях: HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP, которые отличаются между собой рабочей дальностью при измерении перемещений и назначением программного обеспечения.

Модификация HYDRA LP отличается от модификаций HYDRA HP и HYDRA-G HP используемым измерительным датчиком.

Общий вид измерителей представлен на рисунке 1.

Общий вид идентификационной таблички представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей

PN 866958 HYDRA SENSOR HP	ART 891030 HYDRA HP
IDS GeoRadar	IDS GeoRadar srl Via A. Righi 6-6A-8 56121 PISA (Italy) www.idsgeoradar.com
	N°RAEE: IT1606000009358

Рисунок 2 – Общий вид идентификационной таблички

Для защиты от несанкционированного доступа изготовителем производится нанесение пломбирующих наклеек на стыки корпусов всех модулей сканирующей части измерителей.

### Программное обеспечение

Для работы с измерителями используется программное обеспечение (далее – ПО) «HYDRA SURFSCAN», «HYDRA CONTROLLER», «HYDRA MANAGER», устанавливаемом на мобильном ПК управления измерителем и ПО «HYDRA GUARDIAN», устанавливаемом на мобильном ПК управления измерителем или на удалённом ПК.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

Уровень защиты ПО – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	HYDRA SURFSCAN	HYDRA GUARDIAN	HYDRA CONTROLLER	HYDRA MANAGER
Идентификационное наименование ПО	HYDRA SURFSCAN	HYDRA GUARDIAN	HYDRA CONTROLLER	HYDRA MANAGER
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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений, мм	±0,98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений (при доверительной вероятности 0,67), мм	±0,1 <sup>1)</sup>
1) - для поверхностей с высокой отражающей способностью – «сигнал/шум» > 50 дБ	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	HYDRA HP, HYDRA-G HP	HYDRA LP
Угол обзора °: - в вертикальной плоскости - в горизонтальной плоскости	30 120	
Рабочая дальность при измерении перемещений, м	от 2 до 800	от 2 до 200
Напряжение питания, В: - переменного тока - постоянного тока	от 100 до 240 от 12 до 24	
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +55	
Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, не более: - основной блок (радар, поворотное устройство, штатив) - блок управления и питания - планшетный ПК	1000×1000×1500 600×450×450 314×207×25	

Наименование характеристики	Значение	
	HYDRA HP, HYDRA-G HP	HYDRA LP
Масса, кг, не более:		
- основной блок (радар, поворотное устройство, штатив)		33
- блок управления и питания		25
- планшетный ПК		1,4

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Позиционирующее устройство	HYDRA PTU	1 шт.
Измерительный датчик	HYDRA SENSOR HP/ HYDRA SENSOR LP	1 шт.
Антенны (комплект)	-	1 шт.
Камера для ориентирования	-	1 шт.
Блок управления и питания	HYDRA SCU	1 шт.
Штатив	-	1 шт.
Планшетный компьютер	-	1 шт.
Генератор*	-	1 шт.
Батарейный блок*	-	1 шт.
Приёмник ГНСС Hemisphere V102*	-	1 шт.
Солнечные панели*	-	1 шт.
Метеостанция*	-	1 шт.
Система передачи данных по радиоканалу Wi-Fi*	-	1 шт.
Сирена*	-	1 шт.
Методика поверки	МП АПМ 27-20	1 экз.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.

\* – поставляется по отдельному заказу

### Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 27-20 «ГСИ. Измерители малых перемещений поверхностей HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «12» июня 2020 года.

Основные средства поверки:

- микрометр типа МК-25 (рег. № 63396-16);

- рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 - фазовый светодальномер (электронный тахеометр).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям малых перемещений поверхностей HYDRA HP, HYDRA LP, HYDRA-G HP**  
Техническая документация «IDS GeoRadar s.r.l.», Италия.

**Изготовитель**

«IDS GeoRadar s.r.l.», Италия  
Адрес: Via Augusto Righi, 6/6a/8, Loc. Ospedaletto, 56121 PISA (PI) – Italy  
Тел.: +39 (050) 31 24 501  
E-mail: info@idsgeoradar.com

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС»  
(ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС»), г. Москва, ИНН 7717626771  
Адрес: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, эт. 6  
Тел.: +7(495) 933 22 77  
E-mail: info@geosystems.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»  
(ООО «Автопрогресс-М»)  
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1  
Тел.: +7 (495) 120-03-50  
E-mail: info@autoproggress-m.ru  
Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311195