

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители угла наклона двухкоординатные ИН-Д7

#### Назначение средства измерений

Измерители угла наклона двухкоординатные ИН-Д7 (далее измерители) предназначены для измерений малых углов наклона и наклонных перемещений объектов по двум координатам.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителя заключается в следующем. При наклоне измерителя, а соответственно первичного преобразователя, подвижный центральный электрод, за счёт действия силы тяжести, изменяет своё положение относительно боковых электродов. Это приводит к изменению электрических сопротивлений заполненных электролитом межэлектродных полостей. Эти изменения электрических сопротивлений преобразуются в электрические сигналы.

Выходными величинами измерителя являются составляющие угла наклона преобразователя на его радиальные (горизонтальные) измерительные оси, полученные в виде выходных электрических сигналов по двум каналам X и Y.

В качестве регистрирующего устройства для считывания выходных электрических сигналов измерителя с цифровым выходом могут использоваться компьютеры, имеющие интерфейс RS-485 или же интерфейс USB. В первом случае измеритель и компьютер соединяются напрямую, во втором случае для соединения измерителя с компьютером используется преобразователь интерфейсов RS485/ USB.

Для считывания выходных электрических сигналов измерителя с аналоговым выходом может использоваться цифровой вольтметр.

При подключении измерителя к ПК цифровые значения составляющих углов наклона на радиальные измерительные оси X и Y запоминаются и отображаются численно и графически в режиме реального времени на мониторе ПК.

Измерители выпускаются с цифровым и аналоговым выходами.

Измеритель с цифровым выходом состоит из преобразователя и блока управления, включающего в себя преобразователь интерфейса RS485-USB.

Измеритель с аналоговым выходом состоит из преобразователя и электронного блока.

В корпусе измерителя установлен первичный преобразователь, представляющий собой заполненную электролитом металлическую ампулу с электрическими выводами. Первичный преобразователь содержит центральный подвижный электрод и четыре боковых электрода.

Корпус измерителя имеет три базовых опоры и три опорных винта. Первые служат для проверки смещения собственного нуля измерителя, вторые - для регулирования наклона преобразователя при его установке на объекте. Соединение кабеля с корпусом преобразователя осуществляется через кабельный ввод.

У измерителя определены три взаимно-перпендикулярные измерительные оси: центральная измерительная (вертикальная) ось Z, совпадающая с осью симметрии преобразователя и две взаимно перпендикулярные радиальные (горизонтальные) измерительные оси X и Y. На направления радиальных измерительных осей указывают риски, нанесённые на поверхности корпуса измерителя.

Измерители выпускаются в следующих модификациях.

С цифровыми выходами: ИН-Д7ц 360, ИН-Д7ц 720, ИН-Д7ц 1440, ИН-Д7ц 1800, ИН-Д7ц 3600, ИН-Д7ц 7200, ИН-Д7ц 10800; ИН-Д7ц 14400, ИН-Д7ц 18000; ИН-Д7ц 21600.

С аналоговыми выходами: ИН-Д7а 360, ИН-Д7а 720.

В условном наименовании моделей измерителя буквы и цифры означают: И - измеритель, Н - наклона, Д - двухкоординатный, 7-модификация, ц - цифровой выход,

а - аналоговый выход, трёх или четырёхзначная цифра равна положительной части диапазона измерения в секундах.

Внешний вид измерителей представлен на рисунках 1 и 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3. Пломбировка осуществляется путём наклеивания стикера из самоклеющейся плёнки на верхнюю крышку, корпус и нижнюю крышку измерителя.

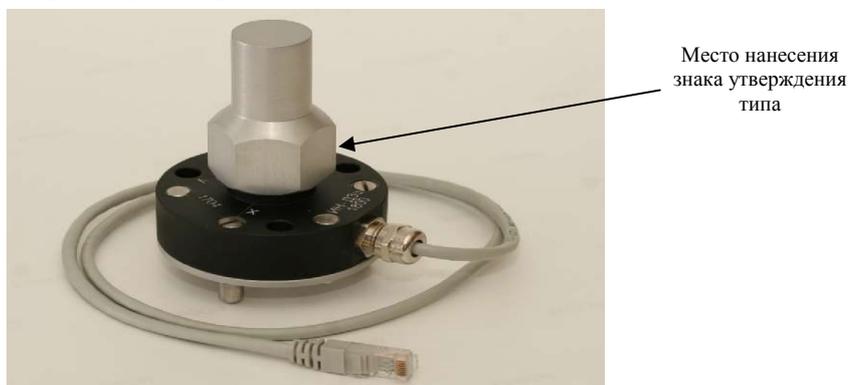


Рисунок 1 - Общий вид измерителя угла наклона двухкоординатного ИН-Д7 с цифровым выходом

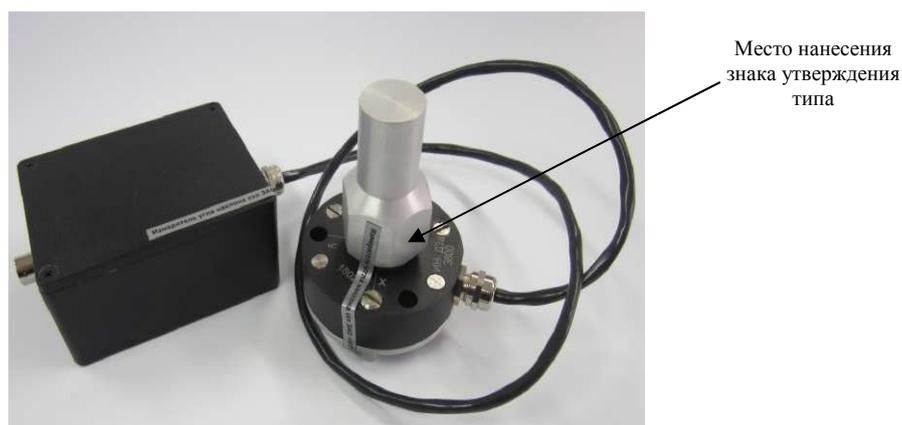


Рисунок 2 - Общий вид измерителя угла наклона двухкоординатного ИН-Д7 с аналоговым выходом

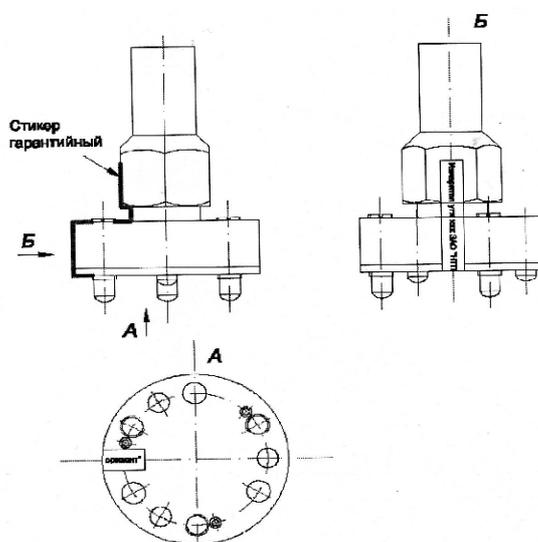


Рисунок 3 - Места пломбировки измерителя угла наклона двухкоординатного ИН-Д7

### Программное обеспечение

Измеритель имеет в своем составе встроенное программное обеспечение (ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

За метрологически значимое принимается все ПО. При работе с измерителем пользователь не имеет возможности влиять на процесс математической обработки и не может изменять полученные в ходе измерений данные.

Уровень защиты программного обеспечения измерителя «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IN-D7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.XX
Цифровой идентификатор ПО	0x0000
Другие данные, если имеются	CRC-16

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Модификация	ИН-Д7ц 360	ИН-Д7ц 720	ИН-Д7ц 1440	ИН-Д7ц 1800	ИН-Д7ц 3600	ИН-Д7ц 7200	ИН-Д7ц 10800	ИН-Д7ц 14400	ИН-Д7ц 18000	ИН-Д7ц 21600
	ИН-Д7а 360	ИН-Д7а 720								
Диапазон измерений угла наклона, ..."	±360	±720	±1440	±1800	±3600	±7200	±10800	±14400	±18000	±21600
Коэффициент преобразования	Измерители с аналоговым выходом, мВ/..."									
	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений угла наклона, % от максимального значения диапазона измерений										
в диапазоне измерений ±360 "									±0,15	
в диапазоне измерений ±720 ", ±1440 ", ±1800 ", ±3600 ", ±7200 ", ±14400 ", ±18000 ", ±21600 "									±0,1	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры на 1 °С, % от максимального значения диапазона измерений									±0,005	
Параметры электрического питания:										
- напряжение постоянного тока для измерителей с цифровым выходом, В									от +24 до +28	
- напряжение постоянного тока для измерителей с аналоговым выходом, В									±5	
Габаритные размеры измерителя, мм, не более										
- диаметр									80	
- высота									125	
Масса, г, не более									450	
Условия эксплуатации:										
- температура окружающей среды для измерителей с цифровым выходом, °С									от -40 до +50	
- температура окружающей среды для измерителей с аналоговым выходом, °С									от -30 до +50	
Устойчивость к механическим воздействиям:										
вибрации амплитудой 49 м/с <sup>2</sup> в диапазоне частот от 20 до 80 Гц, продолжительностью 1 ч; многократным с ускорением 147 м/с <sup>2</sup> при частоте 100 ударов в минуту, длительностью 5 мс в течение 0,5 ч; одиночным ударам с ускорением 294 м/с <sup>2</sup> длительностью 5 мс										

### Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователя методом лазерной гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
1 Измеритель угла наклона двухкоординатный ИН-Д7	*
2 Крепёжный комплект	1
3 Паспорт МПГТ 401262. 07.00.00 ПС	1
4 Руководство по эксплуатации МПГТ 401262. 07.00.00 РЭ	1
5 Формуляр МПГТ 401262.07.00.00 ФО	1
6 Методика поверки МПГТ 401262. 07.00.00 МП	1
7 CD-диск с программами: Gorizont, Gorizont Test, Gorizont Test Lock.bat	**
8 Преобразователь интерфейсов	**

Примечание.

\* Модификация измерителя выбирается при заказе.

\*\* поставляются на партию измерителей по отдельному заказу.

### Поверка

осуществляется по документу МПГТ 401262.07.00.00 МП «Измерители угла наклона двухкоординатные ИН-Д7. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15.04.2016 г.

Основные средства поверки:

экзаменатор образцовый 1-го разряда ЭО-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10447-86),

вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52147-12).

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 угла наклона двухкоординатным ИН-Д7

1 Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утвержденная приказом Росстандарта от 19.01.2016 г. №22.

2 Технические условия «Измеритель угла наклона двухкоординатный ИН-Д7. МПГТ 401262. 07.00.00 ТУ».

### Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-техническое производственное предприятие «Горизонт» (ЗАО «НТП «Горизонт»)

ИНН 7729275729

Адрес: 119602, г. Москва, ул. Академика Анохина, д. 26, корп. 4, к. 677-678

Телефон: (495) 602-92-46, факс: (495) 517-03-72

[www.ntpgorizont.ru](http://www.ntpgorizont.ru); E-mail: [info@ntpgorizont.ru](mailto:info@ntpgorizont.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.