

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Наклономеры двухкоординатные цифровые ЦНД-СМ

#### Назначение средства измерений

Наклономеры двухкоординатные цифровые ЦНД-СМ (далее - наклономеры) предназначены для измерений малых углов наклона и наклонных перемещений объектов по двум координатам.

#### Описание средства измерений

Принцип действия наклономеров заключается в следующем: при наклоне преобразователей, а соответственно и первичных преобразователей, 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 наклономеров являются составляющие угла наклона первичных преобразователей на его радиальные (горизонтальные) измерительные оси, полученные в виде выходных электрических сигналов по двум каналам X и Y.

Наклономеры конструктивно состоят из двух соединённых кабелями модулей: преобразователя и электронного модуля. Оба модуля также могут быть интегрированы в единый корпус. Преобразователь представляет собой металлический корпус с установленным внутри первичным преобразователем, представляющим собой заполненную электролитом металлическую ампулу с электрическими выводами. Первичный преобразователь содержит центральный подвижный электрод и четыре боковых электрода.

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

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

Внешний вид наклономера, состоящего из двух модулей, представлен на рисунке 1. Наименование и заводской номер указывается на электронном модуле.



Рисунок 1 - Внешний вид наклономеров двухкоординатных цифровых ЦНД-СМ

В качестве регистрирующих устройств (вторичных преобразователей) для считывания выходных электрических сигналов наклономеров могут использоваться ПК, имеющие интерфейс RS-485 или же интерфейс USB. В первом случае измерители и ПК соединяются напрямую, во втором случае для соединения измерителей с ПК используется преобразователь интерфейсов RS485 / USB.

При подключении наклономеров к ПК цифровые значения составляющих углов наклона на радиальные измерительные оси X и Y выводятся на мониторе ПК через программное обеспечение численно и графически в режиме реального времени.

Ограничение несанкционированного доступа к узлам наклономеров обеспечено нанесением пломбирующей наклейки на боковую поверхность преобразователя. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 2.1 и 2.2.

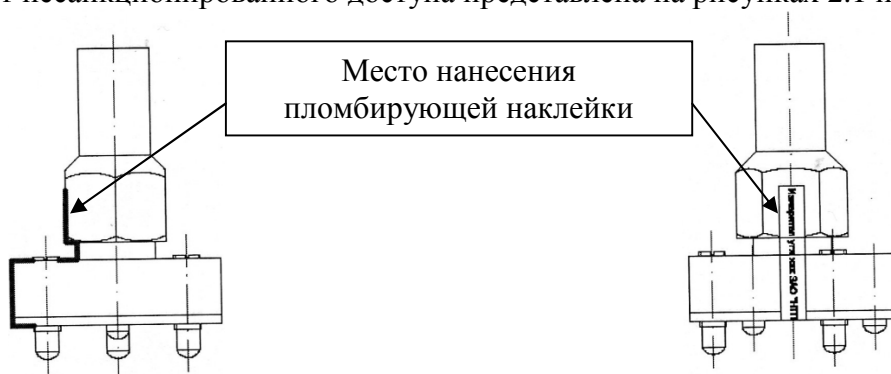


Рисунок 2.1 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа наклономеров (вид сбоку)

Рисунок 2.2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа наклономеров (вид слева)

### Программное обеспечение

Для работы с наклономеров используется программное обеспечение «Высота» (далее - ПО), устанавливаемое на персональный компьютер, которое используются для обработки и визуализации измеренных данных.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Высота
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v 2.3
Цифровой идентификатор ПО	0x0000
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	SKS-12

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона, "	$\pm 720$
Пределы допускаемой приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений угла наклона, %	$\pm 0,5$

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение от источника постоянного тока, В	$6,3 \pm 0,3$
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,3
Габаритные размеры наклономера (преобразователя), мм, не более - Диаметр - Высота	80 115
Масса наклономера (преобразователя), г, не более	500
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +5 до +40 80
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

### Знак утверждения типа

наносится на паспорт методом печати или наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Наклономер двухкоординатный цифровой ЦНД-СМ	-	1 шт.
Крепёжный комплект	-	1 комп.
Паспорт	ПА 62-16	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 62-16	1 экз.
Формуляр	ФР 62-16	1 экз.
Методика поверки	МП АПМ 62-16	1 экз.
CD-диск с ПО «Высота»	-	1 <sup>1)</sup> шт.
Преобразователь интерфейсов	-	1 <sup>1)</sup> шт.

<sup>1)</sup> - Поставляются на партию наклономеров по отдельному заказу

### **Поверка**

осуществляется по документу МП АПМ 62-16 «Наклонометры двухкоординатные цифровые ЦНД-СМ. Методика поверки», утвержденному ООО «Автопрогресс-М» 15 ноября 2016 г.

Основные средства поверки:

- экзаменатор образцовый 1-го разряда ЭО-1 (Госреестр № 10447-86).

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 эксплуатационных документах.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к наклономерам двухкоординатным цифровым ЦНД-СМ**

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 января 2016 г. № 22

Технические условия «Наклонометры двухкоординатные цифровые ЦНД-СМ. ТУ 4321-011-17509570-07.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью специализированное научно - техническое предприятие «Профинж» (ООО СНТП «Профинж»)

ИНН 7715417740

127106, г. Москва, ул. Гостиничная, д. 7а

Тел.: +7 (499) 755-50-16

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»

123308, г. Москва, ул. Мневники, д. 3 корп. 1

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0

E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.