

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Инклинометры стационарные накладные серии УСМ-ИСН

#### Назначение средства измерений

Инклинометры стационарные накладные серии УСМ-ИСН (далее - инклинометры) предназначены для измерений зенитного (вертикального) угла при дистанционных автоматизированных измерениях кренов различных зданий и сооружений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия инклинометров основан на пространственных замерах значений проекции вектора силы тяжести на оси чувствительности двух MEMS-акселерометров, расположенных взаимноортогонально. Аналоговый выходной сигнал акселерометров, преобразуется аналого-цифровым преобразователем в цифровую форму и передается в микроконтроллер, с последующим пересчетом в значения углов наклона, которые отображаются на экране компьютера. Для передачи измерительной информации в инклинометрах используется цифровой выходной сигнал RS-485. С целью температурной компенсации результатов измерений одновременно с регистрацией углов наклона производится измерение температуры внутри инклинометра.

Инклинометр выполнен в моноблочном исполнении и состоит из двух MEMS-акселерометров, системы электропитания, аналого-цифрового преобразователя, микроконтроллера и приемо-передатчиков RS-485, установленных в корпус из нержавеющей стали.

На корпусе инклинометра установлены разъемы для подключения кабелей линии связи.

Инклинометры выпускаются в нескольких модификациях, наименование которых выглядит следующим образом: УСМ-ИСН-Н-Z,

где Н обозначает исполнение: X - одноосевой вдоль оси X, Y - одноосевой вдоль оси Y, XY - двухосевой;

Z – цифра, обозначающая половину диапазона измерений угла в градусах.

Например, УСМ-ИСН-X-15 - инклинометр стационарный накладной серии УСМ-ИСН, одноосевой вдоль оси X с диапазоном измерений угла от минус 15° до плюс 15°.

Общий вид инклинометра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид инклинометра стационарного накладного серии УСМ-ИСН

Пломбирование инклинометров не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Для работы с инклинометрами применяется автономное программное обеспечение «УСМ-ТЕРМИНАЛ» (далее - ПО), функционирующее под управлением операционной системы Windows. ПО предназначено для администрирования, управления основными функциями, считывания данных с инклинометров, а также для первичной обработки и просмотра результатов измерений.

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

Влияние ПО на нормируемые метрологические характеристики отсутствует.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	УСМ-ТЕРМИНАЛ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.5.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений зенитного угла, °:	от -10 до +10 от -15 до +15 от -30 до +30
Дискретность отсчета, °	0,0001
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений зенитного угла, %	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к полному диапазону измерений погрешности, вызванной изменением температуры на 1 °С, %	±0,004
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 90 от 84 до 106,7

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -30 до +50 90 от 84 до 106,7
Напряжение питания постоянного тока, В	от 7,5 до 15,0
Потребляемый ток, мА, не более	30
Время, затрачиваемое на единичное измерение, с, не более	1,5
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	40000
Габаритные размеры, мм, не более*	
- ширина	40
- длина	75
- высота	125
Масса, кг, не более*	1,25
* - без монтажной пластины	

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Инclinometer скважинный серии УСМ-ИСН в комплекте с разъемами	-	1 шт.
Монтажная пластина, комплект	-	1 шт.
Программное обеспечение (CD Диск)	-	1 шт.
Установка калибровочная УКСИ-1-90 для инклинометров, одноосевая, диапазон $\pm 90^\circ$ с фиксирующим устройством для инклинометра	-	По заказу
Методика поверки	МП АПМ 03-20	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ УСМ-ИСН	1 экз.
Паспорт	П УСМ-ИСН	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 03-20 «Инclinометры стационарные накладные серии УСМ-ИСН. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» 14.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- квадрант оптический КО-10, (0 – 360)°, ПГ  $\pm 10''$  (рег. № 26905-15).

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 инклинометрам скважинным серии УСМ-ИСН**

Технические условия ТУ 4315-028-42010705-2020 «Инклинометры стационарные накладные серии УСМ-ИСП. Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Системные продукты для строительства»  
(ООО «СПС»)

ИНН 4003033499

Адрес: 249020, Калужская область, Боровский район, деревня Добрино, 2-й Восточный проезд, владение 8

Телефон: +7 (484) 38-262-31

E-mail: [monitoring@spcmask.com](mailto:monitoring@spcmask.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «УСМ-ИНЖИНИРИНГ»  
(ООО «УСМ-ИНЖИНИРИНГ»)

ИНН 4025453306

Адрес: 249037, Калужская обл., г. Обнинск, Треугольная пл., дом № 1, офис 24

Телефон: +7 (495) 565-37-47

E-mail: [info@usm-eng.ru](mailto:info@usm-eng.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»

Адрес: 123298, г. Москва, ул. Берзарина, 12

Телефон: +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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.