**ИЗМЕРИТЕЛИ УГЛА НАКЛОНА**
**ДВУХКООРДИНАТНЫЕ**
**ИН-Д3**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**
**МПГТ 401267.03.00.00**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - Руководство) содержит технические характеристики, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации измерителей угла наклона двухкоординатных ИН-Д3 (далее по тексту – Измерителей).
Измерители выпускаются на 13 диапазонов: ±360, ±720, ±1440, ±1800, ±3600, ±7200, ±10800, ±14400, ±21600, ±28800, ±36000, ±43200, ±57600 угловых секунд с цифровым или аналоговым выходами сигналами.
Перед началом эксплуатации измерителей следует внимательно изучить настоящее Руководство.

Измерители зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под номером 79035-20,

Измерители соответствует требованиям Декларации о соответствии требованиям технического регламента Евразийского экономического союза (технического регламента Таможенного союза) ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

Измерители выполнены во взрывозащищённом исполнении в соответствии с ТР ТС 012/2011.
Знак X, стоящий в маркировке взрывозащиты, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать особые условия. Специальные условия применения для взрывозащищённого исполнения приведены в п.12.

Изготовитель:
ООО «НТП «Горизонт-М»
125130, Москва, Старопетровский проезд, д.7а, стр.23
Тел/факс (495)909-12-84,
E-mail: info@ntpgorizont.ru,
сайт: www.ntpgorizont.ru

# 1 Общие положения

## 1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Измеритель угла наклона двухкоординатный ИН-Д3 предназначен для измерений:

- малых углов наклона и наклонных перемещений объекта по двум координатам;
- горизонтальных ускорений и низкочастотных сейсмических колебаний.
- Основными областями применения ИН-Д3 являются:
- мониторинг строительных и технических сооружений, природных объектов, горных выработок;
- исследование изгибных деформаций элементов строительных и других конструкций;
- системы ориентации, компенсации и стабилизации положения платформ и приборов
- 1.1.2 Основными областями применения ИН-Д3 являются:
- системы мониторинга строительных конструкций, бортов котлованов, горных выработок;
- исследование изгибных деформаций элементов строительных и конструкций;
- системы ориентации, стабилизации положения платформ, приборов, инструмента;
- системы контроля углового положени объктов.

## 1.2 Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Таблица 1 -Метрологические характеристики

| **Наименование характеристики** | **Значение** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Модификация | ИН-Д3ц 360 | ИН-Д3ц 720 | ИН-Д3ц 1440 | ИН-Д3ц 1800 | ИН-Д3ц 3600 | ИН-Д3ц 7200 | ИН-Д3ц 10800 | ИН-Д3ц 14400 | ИН-Д3ц 21600 | ИН-Д3ц 28800 | ИН-Д3ц 36000 | ИН-Д3ц 43200 | ИН-Д3ц 57600 |
| | ИН-Д3ц EXD 360 | ИН-Д3ц EXD 720 | ИН-Д3ц EXD 1440 | ИН-Д3ц EXD 1800 | ИН-Д3ц EXD 3600 | ИН-Д3ц EXD 7200 | ИН-Д3ц EXD 10800 | ИН-Д3ц EXD 14400 | ИН-Д3ц EXD 21600 | ИН-Д3ц EXD 28800 | ИН-Д3ц EXD 36000 | ИН-Д3ц EXD 43200 | ИН-Д3ц EXD 57600 |
| | ИН-Д3а 360 | ИН-Д3а 720 | ИН-Д3а 1440 | ИН-Д3а 1800 | ИН-Д3а 3600 | ИН-Д3а 7200 | ИН-Д3а 10800 | ИН-Д3а 14400 | ИН-Д3а 21600 | ИН-Д3а 28800 | ИН-Д3а 36000 | ИН-Д3а 43200 | ИН-Д3а 57600 |
| Диапазон измерений угла наклона, " | ±3600 | ±7200 | ±1440 | ±1800 | ±3600 | ±7200 | ±10800 | ±14400 | ±21600 | ±28800 | ±36000 | ±43200 | ±57600 |
| Коэффициенты преобразования с аналоговым выходом | 10 | 5 | 2,5 | 2 | 1 | 0,5 | 0,3333 | 0,25 | 0,1666 | 0,0125 | 0,01 | 0,0833 | 0,0625 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Пределы допускаемой основной приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений угла наклона, % | ±0,5 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведённой к полному диапазону измерений погрешности, вызванной изменением температуры на 1 °С, % | ±0,005 |
| Температурный дрейф нуля, вызванный изменением температуры на 1 °С, % от полного диапазона измерений | ±0,005 |

Таблица 2 - Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Выходной сигнал:<br>- цифровой интерфейс | RS485 |
| - силы постоянного тока, мА | от 0 до 20; от 4 до 20 |
| - напряжения силы постоянного тока, В | от -10 до 10; от -5 до 5; от 0 до 5; от 0 до 10 |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение питания постоянного тока, В<br>- потребляемый ток, мА, не более:<br>для модификаций ИН-Д3а, ИН-Д3ц<br>для модификаций ИН-Д3ц EXD | <br>от 12 до 28<br><br>20<br>5 |
| Угол между радиальными измерительными осями преобразователя, ° | 90±1 |
| Потребляемая мощность, мВт, не более | 500 |
| Габаритные размеры преобразователя (Диаметр×Высота):<br>- в корпусном исполнении и для модификации ИН-Д3ц EXD, мм, не более<br>- в бескорпусном исполнении (Длина×Ширина), мм, не более<br>Габаритные размеры блока управления (Длина×Ширина×Высота):<br>- для модификации ИН-Д3а, мм, не более<br>- для модификации ИН-Д3ц EXD, мм, не более | <br><br>80×125<br><br>50×100<br><br><br>100×65×35<br>125×80×60 |
| Масса ПИП*, г, не более | 500 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа | <br>от -50 до +60<br>от 20 до 95<br>от 60 до 130 |
| Пылевлагозащищённость, степень защиты IP | не ниже 65 |
| Ресурс работы, ч | 100000 |
| Маркировка взрывозащиты (в зависимости от подгруппы газов в зоне) | 0Ex ia IIA T6 Ga X<br>0Ex ia IIB T6 Ga X<br>0Ex ia IIC T6 Ga X |
| Максимальный входной ток, А | 0,3 |
| Максимальная входная мощность, Вт | 2 |
| Максимальное входное напряжение, В | 24 |
| Входная индуктивность измерителя, Гн | Н.н. |
| Входная емкость измерителя, мФ | 0,1 |
| Устойчивость к механическим воздействиям: вибрации амплитудой 49 м/с2 в диапазоне частот от 20 до 80 Гц, продолжительностью 1 ч; многократным с ускорением 147 м/с2 при частоте 100 ударов в минуту, длительностью 5 мс в течение 0,5 ч; одиночным ударам с ускорением 294 м/с2 длительностью 5 мс | |

**1.3 Состав изделия и комплект поставки**

*1.3.1 Исполнения измерителей*

1.3.1.1 Измерители выпускаются с цифровым и аналоговым выходом.

1.3.1.2 Измерители с аналоговым выходом имеет имеют выход по напряжению 0-10В и выход по току 4-20мА.

1.3.1.3 Измерители с цифровым выходом имеют интерфейс RS-485. Протокол обмена ModBUS RTU.

**Примечание: Карта ModBus - регистров для измерителей, представлена в документе «Карта ModBus регистров измерителя угла наклона ИН-Д3» на сайте НТП «Горизонт-М» http://www.ntpgorizont.ru/biblioteka/documentation/**

1.3.1.4 Измерители изготавливается пыле-влагозащищённом исполнении с степенью пылевлагозащиты IP65, а так же взрывозащищенном исполнении.

1.3.1.5 Исполнения измерителей представлены в таблице 2.

Таблица 2

| Артикул | Описание |
|---|---|
| IND3-A.1N-XXXX | Измеритель угла наклона ИН-Д3, аналоговый выход 0-10В, Токовая петля 4-20мА, IP65 |
| IND3-M.1N-XXXX | Измеритель угла наклона ИН-Д3, выход RS485, поддержка АСИН© и ModBus, IP65 |
| IND3-M.1EX-XXXX | Измеритель угла наклона ИН-Д3, выход RS485, поддержка АСИН© и ModBus, взрывозащищенное исполнение, IP65 |

*1.3.1 Состав изделия*

1.3.2.1 Измеритель с цифровым выходом и обычным исполнением представляет собой однокорпусное решение.

1.3.2.2 Измеритель с цифровым выходом и взрывозащищенным исполнением, состоит из корпуса измерителя и электронного блока.

1.3.2.3 Измеритель с аналоговым выходом состоит из корпуса измерителя и электронного блока.

1.3.2.4 Корпус измерителя имеет верхнюю крышку, выполненную в виде цилиндра, заканчивающего шестигранником, нижнюю крышку, выполненного в виде плоского диска.

1.3.2.5 Корпус измерителя имеет выполненные из нержавеющей стали 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.

1.3.2.6 Монтаж кабеля в корпус измерителя осуществляется через кабельный ввод.

*1.3.2 Комплект поставки*

Комплектность поставки измерителя прредставлена в Таблице 3.

Таблица 3

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Измеритель угла наклона двухкоординатный ИН-Д3 | - | 1 шт. (Модификация измерителя выбирается при заказе) |
| Крепёжный комплект | - | 1 шт. |
| Паспорт | МПГТ 401262.03.00.00 ПС | 1 экз. |

* Поставляется один на партию.

**1.4 Принцип действия**

1.4.1 Первичный преобразователь измерителя представляет собой осесимметричную, заполненную электролитом металлическую ампулу с пятью токовыводами. Первичный преобразователь содержит центральный подвижный электрод, играющий роль сильно демпфированного маятника и четыре боковых электрода.

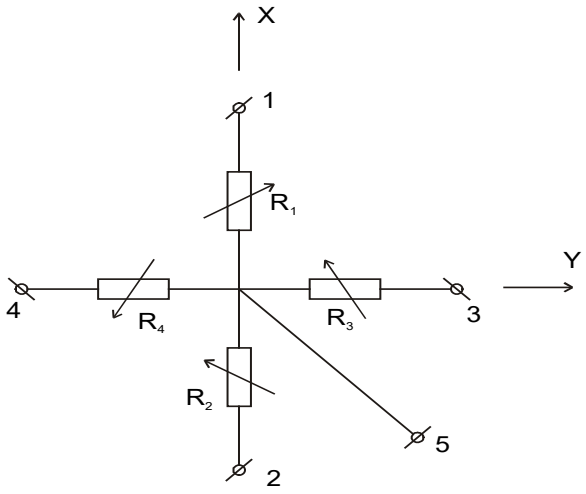



Рисунок 2. Эквивалентная электрическая цепь первичного преобразователя

1.4.2 При наклоне первичного преобразователя за счёт действия силы тяжести центральный подвижный электрод изменяет своё положение относительно боковых электродов, что приводит к изменению электрических сопротивлений, заполненных электролитом межэлектродных полостей (рис. 2). Эти изменения электрических сопротивлений преобразуются электронным блоком в выходные электрические сигналы измерителя.
1.4.3 У измерителя определены три взаимно-перпендикулярные измерительные оси: центральная измерительная (вертикальная) ось *Z*, совпадающая с осью симметрии измерителя и две взаимно перпендикулярные радиальные (горизонтальные) измерительные оси X и У. На направления радиальных измерительных осей указывают риски, нанесённые на поверхности корпуса измерителя.

1.4.4 Выходными величинами измерителя являются составляющие угла наклона измерителя $\varphi_x$ и $\varphi_y$ на радиальные измерительные оси, полученные в виде выходных сигналов по двум каналам X и У. Выходные сигналы имеют положительные значения при наклонах измерителя в направлении, совпадающем с направлением горизонтальных измерительных осей, и отрицательные значения при наклонах измерителя в противоположном направлении.
1.4.5 Наклон измерителя, по его модулю, $\varphi$ и угол $\theta_x$ между направлением наклона и направлением радиальной оси X оси измерителя рассчитываются по формулам:

$$\varphi = \sqrt{\varphi_x^2 + \varphi_y^2}\ , \qquad \theta_x = arctg\frac{\varphi_x}{\varphi_y}\ .$$

**1.5 Маркировка и пломбирование**
*1.5.1 Маркировка*
1.5.1.1 Маркировка выполняется способами, обеспечивающими четкость и сохранность ее в течение всего срока службы измерителя.
1.5.1.2 Маркировка измерителя содержит условное обозначение измерителя и порядковый номер измерителя по системе нумерации предприятия-изготовителя.
1.На горизонтальном участке корпуса измерителя наносятся риски, соответствующие направлениям измерительных осей X и У.
*1.5.2 Пломбирование*
1.5.2.1 Пломбирование измерителя осуществляется путём наклеивания стикера на верхнюю крышку, корпус и нижнюю крышку измерителя и верхнюю и нижнюю крышки электронного блока (для измерителей с аналоговым выходом).
1.5.2.2 Пломбирование от несанкционированного доступа осуществляеся наклейкой стикера, представляющего собой полосу. На полосе методом лазерной гравировки нанесена надпись: *«Опломбировано ООО «НТП «Горизонт-М».*

**1.6 Упаковка**
1.6.1 Тара для упаковки измерителей представляет собой картонную коробку, размер которого определятся количеством упакованных измерителей, в одну тару допускается упаковывать не более 10-ти измерителей.
1.6.2 Измерители поставлятся запаянными в полиэтиленовый пакет, полости ящика оставшиеся свободными после укладки изделий заполняются виброгасящим материалом.

## 2 Установка измерителя на объекте

2.1 Измеритель рекомендуется устанавливать на жестко закрепленную с объектом металлическую опорную плиту или полку с гладкой поверхностью. В платформе для фиксации измерителя должны быть просверлены 3 резьбовых отверстия М4, расположенных на окружности диаметром 64 мм под углами 120º по отношению друг к другу.

**Примечание: Для упрощения процесс монтажа измерителя на объекте рекомендуем использовать установочную платформу МР-I-V и МР-I-Н производства НТП «Горизонт-М» для установки измерителя на вертикальной и горизонтальной поверхностях.**

**Для заказа:**

| | |
|---|---|
| **МР-I-V** | **Монтажная площадка-уголок для установки на вертикальной поверхности** |
| **МР-I-Н** | **Монтажная площадка для установки на вертикальной поверхности** |

2.2 Закрепите платформу на поверхности объекта с помощью анкерных болтов или сварки.

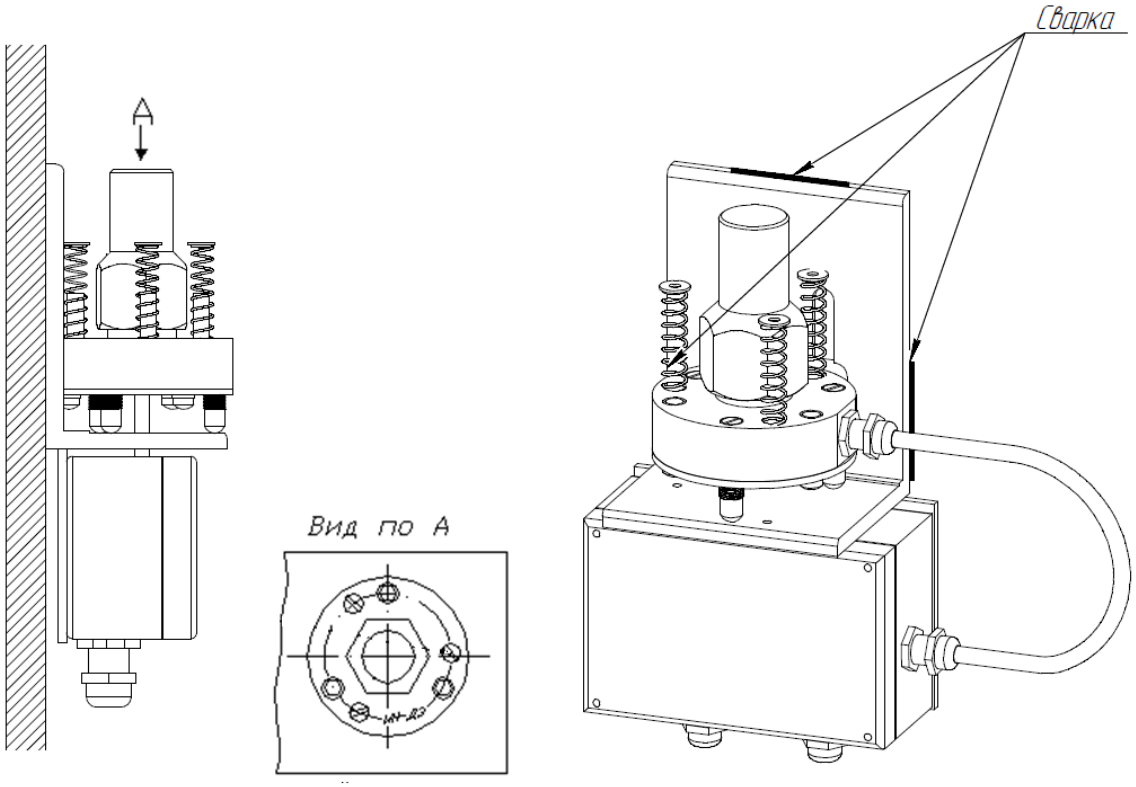



Рисунок 4. Схема установки измеритель на вертикальной поверхности объекта

2.3 Установите измеритель на горизонтальной поверхности платформы. Вставьте в отверстия корпуса измерителя расположенные на окружности под углами 120º крепёжные винты (5) с установленными на них пружинами (6) и, вкручивая крепёжные винты, прижмите измеритель к поверхности платформы. Ход пружины при сжатии должен составлять примерно половину её длины.

**Примечание: Длина опорных винтов измерителя позволяет устанавливать измеритель вертикально на платформе, если наклон платформы не превышает 15º.**

2.4 Вращая опорные винты (7), вывыедите измеритель в вертикальное положение, при котором показания регистрирующего устройства не будут превышать 15% от диапазона измерений датчика.

**Примечание: При установке измерителя в нулевое положение примите к вниманию возможный диапазон колебаний объекта, на котором установлен измеритель. Нужно исключить возможность выхода измерителя за диапазон измерений при крайних угловых положениях контролируемого объекта**

2.5 Показания инклинометров можно применять к рассмотрению через 48 часов после установки.

**Для установки измерителя с цифровым выходом в рабочее положение рекомендуем использовать портативный считыватель SmartLogger производства НТП «Горизонт-М».**

**Для заказа:**

| | |
|---|---|
| **IU_SL** | **Портативный считыватель SmartLogger** |

## 3 Проведение измерений с помощью портативного считывателя Smart Logger

3.1 Для сбора данных в ручном режиме с измерителей нужно использовать портативных считываетель Smart Logger.
3.2 К портативному считывателю можно подключить один или несколько датчиков подключенных на одну линию RS-485
3.3 Портативный считаватель имеет дисплей для отображения показаний измерителей, возможна запись в собственную энергонезависимую память с последующей передачей даных на ПК.
3.4 Более подробно с работой портативного считывателя Smart Logger можно ознакомиться в Руководстве по эксплуатации на портативный считыватель.

## 4 Проведение измерений с помощью преобразователя интерфейсов RS-485/USB ICG

4.1. Преобразователь интерфейсов ICG (производства НТП «Горизонт-М») предназначен для подключения оного или нескольких измерителя к ПК.
4.2 Так же преобразователь осуществляет питание линии измерителей напряжением 12В.
4.3. Питание самого преобразователя осуществляется по USB.

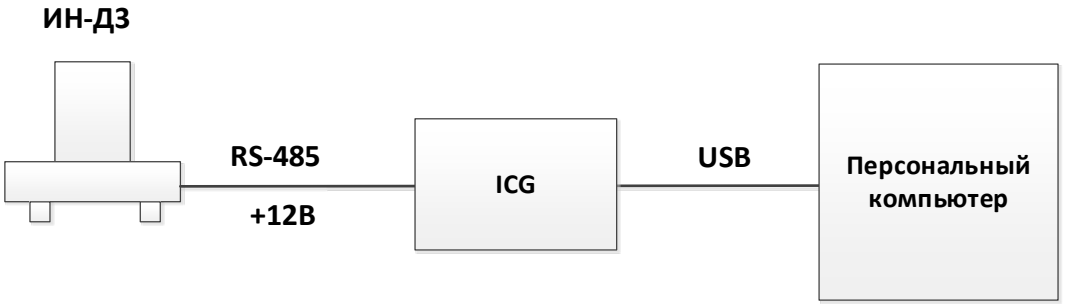



Рис. 5. Схема подключения измерителя к ICG

## 5 Подключение нескольких цифровых измерителей в линию RS-485

5.1 Схема распайки разъема измерителя с цифровым выходом представлена ниже:

| Кон-такт | Обо-значе-ние | Цвет провода | 2-х проводная линия |
|---|---|---|---|
| 1 | Y | бело-орано. | RS485, вход/выход Tx+ |
| 2 | Z | оранжевый | RS485, вход/выход Tx– |
| 3 | GND | бело-зелёный | Питание, 0 |
| 4 | PWR | синий | Питание, +12..24 В |
| 5 | GND | бело-синий | Питание, 0 |
| 6 | PWR | зелёный | Питание, +12..24 В |
| 7 | B | бело-коричн. | Замкнут с Z |
| 8 | A | коричневый | Замкнут с Y |




Разъем РУ-07
Вид «спереди»

Ра

5.2 Схема подключения нескольких измерителей ИН-ДЗ в одной измерительной цепи представлена на рисунке 6.

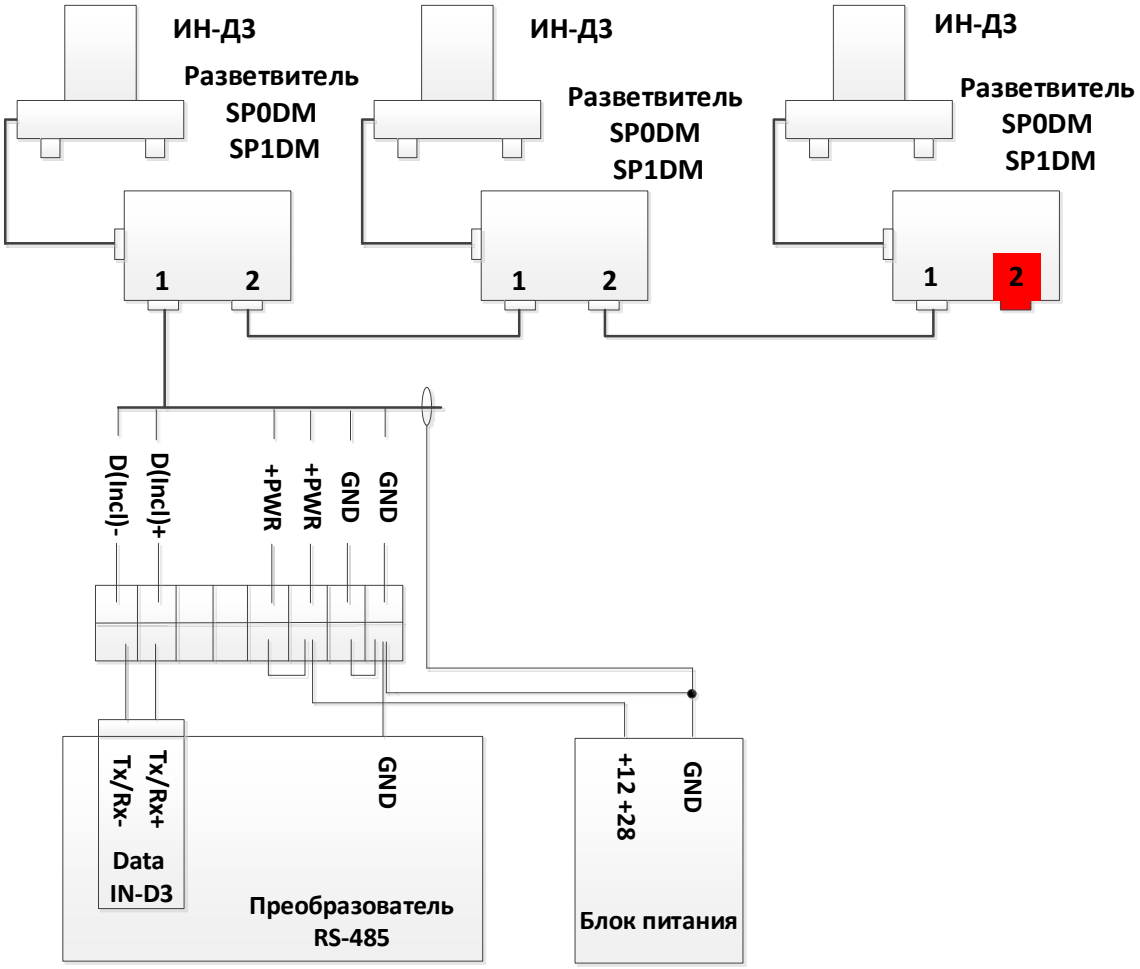



Рис. 6. Схема подключение измерителей ИН-Д3 в измерительной цепи

5.3 В одну измерительную цепь рекомендуется подключать не более 20 измерителей. Длина линии RS-485 не должна превышать 800м.
5.4 Схемотехническое решение позволяет подключать цифровые измерители серии ИН-Д3 и измерители серии АН-Д3 (акселерометры наклономеры) на один кабель FTP, используя разные пары для организации двух линий RS-485. Описание принципов построения совмещеных измерительных линий представлено в руководстве по эксплуататции на Акселерометр-наклономер АН-Д3.

**В случае если длина измерительной линии RS-485 превышает 800 метров рекомендуется применение активного повторителя SP1AM**

**Для заказа:**

| | |
|---|---|
| **SP1AM** | **Активный разветвитель-повторитель интерфейса RS-485** |

5.5 Подключение измерителей в измерительной цепи осуществляется кабелем типа «витая пара» FTP 8 жил.
5.6 Экранирование кабелей измерительной цепи значительно снижает влияние помех в случае применения линий большой длины и/или наличия электромагнитных помех.
5.7 Экраны кабелей измерительной цепи должны соединяться между собой.
5.8 Экран сигнального кабеля измерительной линии должен быть соединен с отрицательным проводом питания (GND), как можно ближе к клеммам источника питания.

**Внимание: Экран сигнального кабеля измерительной линии с корпусом электронного блока измерителя, платой электронного блока измерителя или корпусом стороннего преобразователя интерфейсов соединяться не должен. Экран кабеля должен быть соединен с общим проводом питания (GND) только в одной точке, расположенной как можно ближе к источнику питания, чтобы по нему не протекал ток.**

**Меры предосторожности: При проведении монтажных и пуско-наладочных работ исключить проведение сварочных работ в окрестности 20м. от места установки измерителей и прокладки сигнальных кабелей, т.к. возможно наведение больших токов, способных вывести из строя электронный блок измерителя. При невозможности ограничения места размещения измерителя перед проведением сварочных работ необходимо отсоединить измеритель от измерительной линии.**

5.9 На конце измерительной цепи необходимо организовать терминирование линии.

**Для подключения нескольких измерителей к одной линии RS-485 рекомендуем использовать разветвители линии RS-485 производства НТП «Горизонт-М». Разветвители позволяют производить терминирование линии на конце.**

**Для заказа**

| | |
|---|---|
| **SP1DM** | **Пассивный разветвитель интерфейса RS-485** |

5.10 Измерители бесперебойно работают в диапазоне питания +9 - +28В, таким образом, с учетом падения напряжения в длинных линиях и/или при большом количестве измерителей, в измерительной цепи рекомендуем применять блоки питания, работающие в диапазоне +12 - +26В, обеспечивающие мощность (n*1,2Вт)*1,5 раза, где n – количество подключаемых к блоку питания измерителей.

**5.11 Подключение к измерительной линии измерителей взрывозащищенной модификации EXD**

5.11.1 Для подключения к измерительной линии RS-485 у измерителя имеется два входа. Наличие двух входов позволяет организовать последовательное подключение нескольких измерителей к одной сигнальной линии RS-485 и строить последовательные измерительные цепи.

5.11.3 Рекомендуется Вход 1 использовать для подключения «ближнего» сегмента измерительной цепи, Вход 2 использовать для подключения «дальнего сегмента» измерительной цепи.

5.11.4 Подключение измерителей осуществляется кабелем типа «витая пара» 8 жил, тип FTP.

5.11.5 Экранирование кабелей измерительной цепи значительно снижает влияние помех в случае применения линий большой длины и наличия электростатических помех.

5.11.6 Экраны кабелей измерительной цепи должны соединяться между собой через соответствующие контакты двух клемм <In/Out1 > и <In/Out2> (см. таб. 4)

5.11.7 Экран сигнального кабеля измерительной линии должен быть соединен с отрицательным проводом питания (GND), как можно ближе к клеммам источника питания.

5.11.8 На неиспользуемом выходе измерителя устанавливаемом на конце измерительной цепи необходимо организовать терминирование линии. Для этого на плате электронного блока нужно замкнуть джампер <J7>.

**Внимание: Экран сигнального кабеля измерительной линии с корпусом электронного блока измерителя, платой электронного блока измерителя или корпусом стороннего преобразователя интерфейсов соединяться не должен. Экран кабеля должен быть соединен с общим проводом питания (GND) только в одной точке, расположенной как можно ближе к источнику питания, чтобы по нему не протекал ток.**

**Меры предосторожности: При проведении монтажных и пуско-наладочных работ исключить проведение сварочных работ в окрестности 20м. от места установки измерителей и прокладки сигнальных кабелей, т.к. возможно наведение больших токов, способных вывести из строя электронный блок измерителя. При невозможности ограничения места размещения измерителя перед проведением сварочных работ необходимо отсоединить измеритель от измерительной линии.**

5.11.9 Измеритель бесперебойно работает в диапазоне питания +9 - +24В.

**Внимание: Для организации измерительной цепи необходимо применять преобразователи интерфейсов и блоки питания, имеющие соответствующую маркировку взрывозащиты и сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011. Выходные напряжение, ток и мощность таких устройств не должны превышать соответствующих максимальных входных значений измерителей, представленные в таб.1. Выходные электрические емкости искробезопасных цепей таких устройств должны быть не менее максимальных значений внутренних индуктивности и электрической емкости искробезопасных цепей измерителей, представленных в таб.1 с учетом параметров соединяющей их линии**

5.11.10 Для подключения линии RS-485 к измерителю завести кабель линии в гермоввод электронного блока.
5.11.11 На рис.7 представлен общий вид печатно платы электронного блока с обозначением клемм подключения.
5.11.12 Для подключения линии RS-485 использовать клемму <In/Out1> или <In/Out2>.

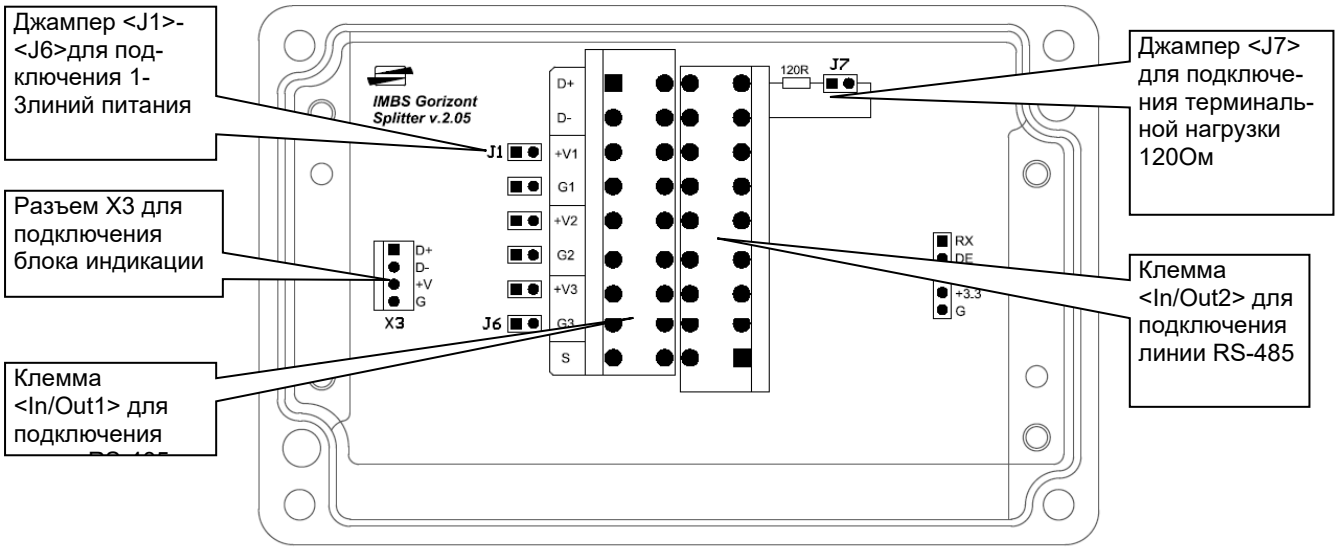



Рисунок 7 – Внешний вид платы электронного блока измерителя

5.11.13 Подключения питания возможно по одной, двум или трем линиям питания, при этом используется 2,4 или 6 жил кабеля FTP соответственно для увеличения суммарной площади сечения проводников. Схема установки джампер-соединителей для организации различных схем подключения представлена в таб.4

Таблица 4

| Подключение | Установка джампер-соединителя |
|---|---|
| Подключение питания по линии 1 | J1,J2 |
| Подключение питания по линии 2 | J3,J4 |
| Подключение питания по линии 3 | J5,J6 |
| Подключение питания по линии 1 и 2 одновременно | J1,J2, J3,J4 |
| Подключение питания по линии 1, 2 и 3 одновременно | J1,J2, J3,J4, J5,J6 |

Маркировка клемм и цветомаркировка кабелей для подключения представлена в таб.5.

Таблица 5

Назначение контактов клемм <In/Out1>, < In/Out2> для подключения линии RS485

| № контакта | Обозначение на плате | Цвет провода | Назначение |
|---|---|---|---|
| 1 | D+ | Бело-коричневый | Неинверсный вход-выход интерфейса RS485 (Rx-/Tx-) + |
| 2 | D- | коричневый | Инверсный вход-выход интерфейса RS485 (Rx+/Tx+) - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | V1 | бело-зеленый | Положительный контакт питания (+24 В) линии 1 |
| 4 | G1 | зеленый | Отрицательный контакт питания (0В) линии 1 |
| 5 | V2 | бело-синий | Положительный контакт питания (+24 В) линии 2 |
| 6 | G2 | синий | Отрицательный контакт питания (0В) линии 2 |
| 7 | V3 | бело-оранжевый | Положительный контакт питания (+24 В) линии 3 |
| 8 | G3 | оранжевый | Отрицательный контакт питания (0В) линии 3 |
| 9 | S | экран кабеля | Экран |

## 6 Обмен данными с измерителем

6.1 Измеритель имеет заводские настройки в соответствии с таблицей ниже.

| | |
|---|---|
| Тип линии | RS485 2 wire |
| Скорость соединения | 9600 Бит/сек |
| Проверка четности | Нет |

6.2 ModBus-адрес измерителя при поставке указан в паспорте на измеритель. ModBus-адрес измерителя может быть изменен с помощью программны Gorizont Tuning, входящей в комплект поставки.
6.3 Карта ModBus - регистров для измерителей, представлена в документе «Карта ModBus регистров измерителя угла наклона ИН-ДЗ» на сайте НТП «Горизонт-М».

## 7 Подключение измерителей с аналоговым выходом

7.1 Подключение измерителя с аналоговым выходом осуществляется с помощью клемм, размещенных в выносном электронном блоке измерителя. К клеммам измерителя с аналоговым выходом подключить средства измерения напряжений или тока, как показано на рисунке 8.

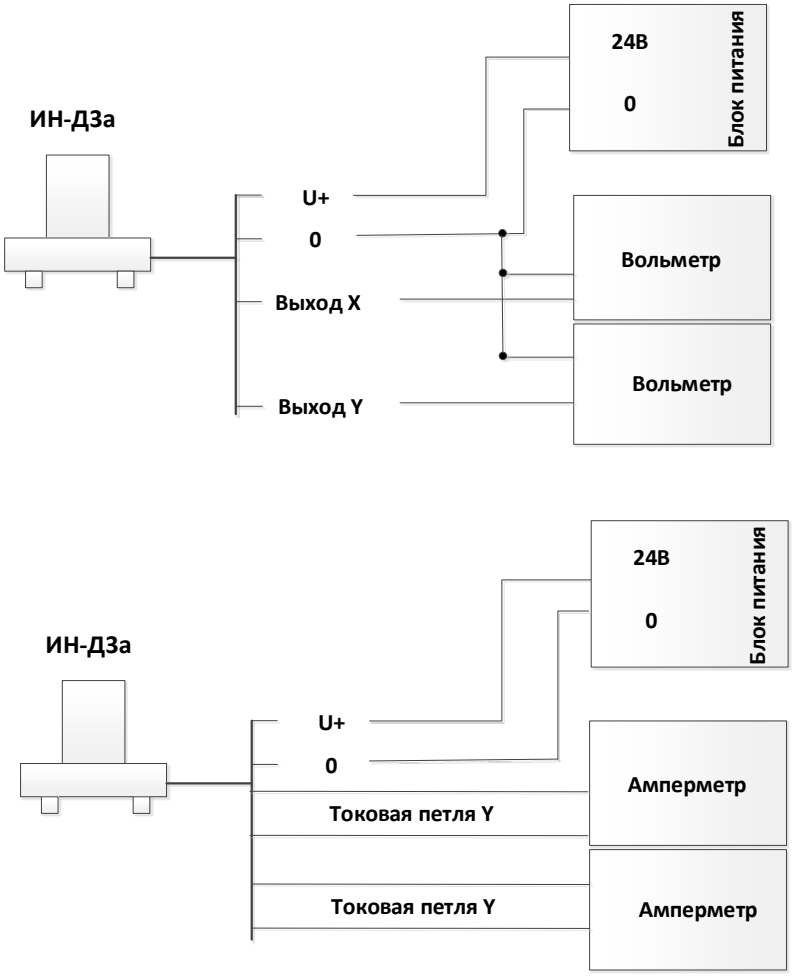



Рис. 8. Схема подключения измерителя с аналоговым выходом «по напряжению» и «по току»

## 8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание измерителя не требуется.

## 9 Поверка измерителя.

9.1 Значение межповерочного интервала (МПИ) измерителей – 1 год.
9.2 Поверка осуществляется в соответствии с документом МП АПМ 37-19 «Измерители угла наклона двухкоординатные ИН-Д3. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «12» февраля 2020г.

## 10 Хранение

10.1 Хранение измерителя может проводиться в неотапливаемом помещении при температуре от –50°С до +50°С с относительной влажностью не более 70%.
10.2 Срок хранения - не более10 лет.

## 11 Транспортирование

11.1 Транспортирование измерителя может производиться всеми видами транспорта без ограничения высоты.
11.2 Механические воздействия при транспортировании не должны превышать значений, указанных в Таблице 2.

## 12 Специальные условия применения в взрывоопасных средах

12.1 Допускается применение измерителя взрывозащищенного исполнения в взрывоопасных средах при соблюдении следующих специальных условий.
12.2 К измерителям подключать устройства имеющие соответствующую маркировку взрывозащиты и сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011. Выходные напряжение, ток и мощность таких

устройств не должны превышать соответствующих максимальных входных значений датчиков. Выходные электрические емкости искробезопасных цепей таких устройств должны быть не менее максимальных значений внутренних индуктивности и электрической емкости искробезопасных цепей датчиков с учетом параметров линии связи.

12.3 Монтаж, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт датчиков проводить в соответствии с указаниями производителя по его технической документации.

12.4 Протирать оборудование можно только с помощью влажной ткани.

12.5 В зоне класса 0, не допускается подвергать оборудование трению или ударам, способным вызвать искрообразование.