



ДАТЧИК НАКЛОНА (УКЛОНОМЕР)

ВК-610

Руководство по эксплуатации

ВК610.02-18 РЭ

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1.ДАТЧИК НАКЛОНА ВК-610 (УКЛОНОМЕР).....	3
1.1. Назначение.....	3
1.2. Структурная схема	4
1.3. Технические характеристики датчика наклона ВК-610.....	4
1.4. Разметка под установку	5
2.КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	6
3.СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ.	7
4.ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.	8
4.1. Общие указания.....	8
4.2. Меры безопасности.....	8
4.3. Порядок установки.....	8
4.4. Подготовка к работе	9
4.5. Техническое обслуживание	9
5.МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ.....	9
5.1. Операции калибровки.....	9
5.2. Требования к квалификации.	9
5.3. Требования безопасности.....	10
5.4. Условия калибровки и подготовка к ней.....	10
5.5. Внешний осмотр.	10
5.6. Опробование.....	10
5.7. Проверка начальных значений выходных сигналов.	11
5.8. Определение метрологических характеристик.....	11
5.9. Оформление результатов калибровки.....	13
6.ГАРАНТИИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.....	13

ВВЕДЕНИЕ

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию датчика не принципиальные изменения и усовершенствования, не ухудшающие его характеристики, без отражения их в данном руководстве по эксплуатации.

Настоящее “Руководство по эксплуатации” распространяется на датчик наклона ВК-610 (далее по тексту – датчик).

Датчик измерения угла наклона предназначен для непрерывного контроля состояния промышленного оборудования. Может быть использован в системах мониторинга и диагностики турбоагрегатов электростанций, оборудования нефтеперерабатывающих и газокompрессорных станций, питательных насосов, двигателей и другого оборудования.

На выходе датчика формируется унифицированный токовый сигнал "4...20 мА".

1. ДАТЧИК НАКЛОНА ВК-610 (УКЛОНОМЕР).

1.1. Назначение

Датчик наклона ВК-610 представляет собой измерительный преобразователь со встроенным согласующим электронным устройством и предназначен для измерения угла наклона преобразователя к горизонту.

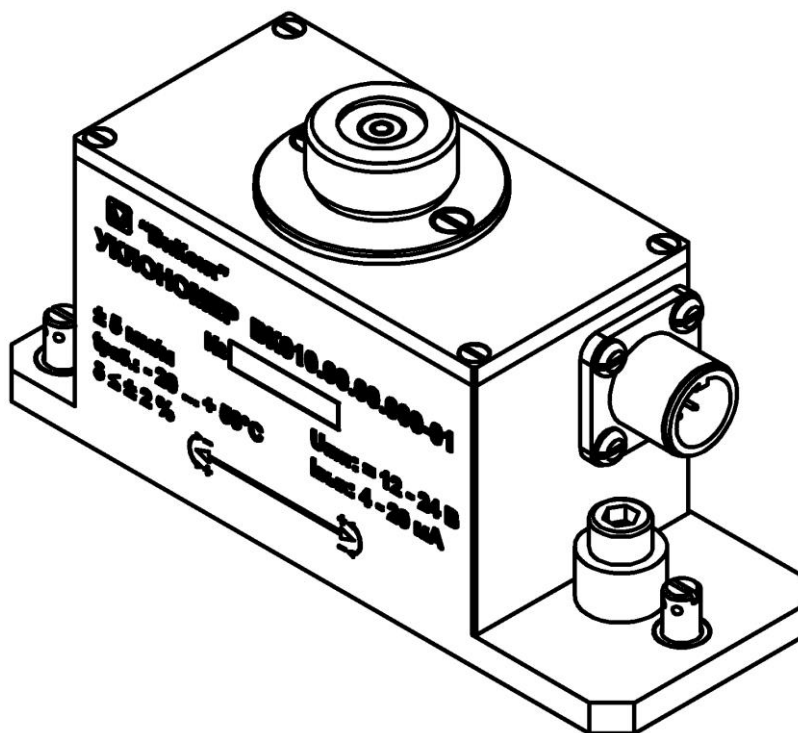


Рис. 1

Внешний вид датчика наклона ВК-610 (уклономера)

1.2. Структурная схема

Структурная схема датчика ВК-610 и назначение контактов выходного разъема для различных его модификаций приведена на Рис. 2

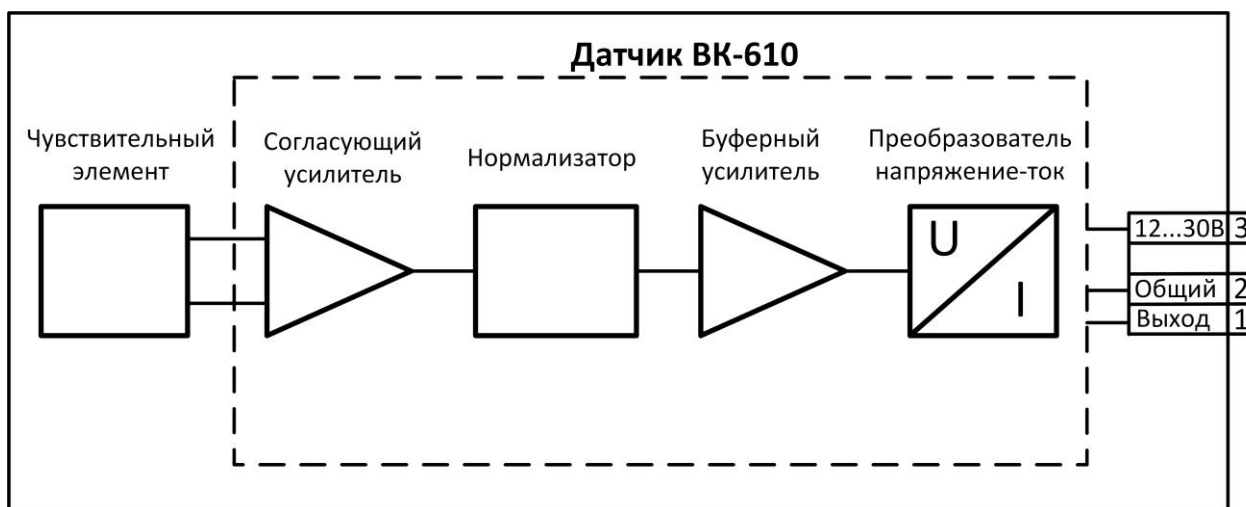


Рис. 2.

Структурная схема датчика ВК-610 и его выходной разъем.

Схема подключения – трех проводная. Однополярное напряжения питания (12...30) В, выходной токовый сигналом "4...20" мА

Чувствительный элемент вырабатывает напряжение пропорциональное углу наклона собственно измерительного преобразователя к горизонту. Это напряжение через согласующий усилитель передается на нормализатор, который формирует выходные сигналы. Сформированное таким образом напряжение заданного уровня пропорциональное углу наклона датчика к горизонту поступает на вход преобразователя "напряжение-ток". На выходе датчика формируется унифицированный токовый сигнала "4...20 мА".

Схема подключения – трехпроводная.

1.3. Технические характеристики датчика наклона ВК-610

Наименование параметра	Значение
Коэффициент преобразования	(1,6±0,08) мА*м/мм
Диапазон измерения угла наклона	±5 мм/м
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений, не более	±2%
Напряжение питания	12...30В
Температурный диапазон	-20...+70°C
Зависимость коэффициента преобразования от температуры не более	0,1% / °C
Материал корпуса преобразователя	сплав алюминия
Масса преобразователя	не более 400г.
Габаритные размеры	138x48x71мм

1.4. Разметка под установку

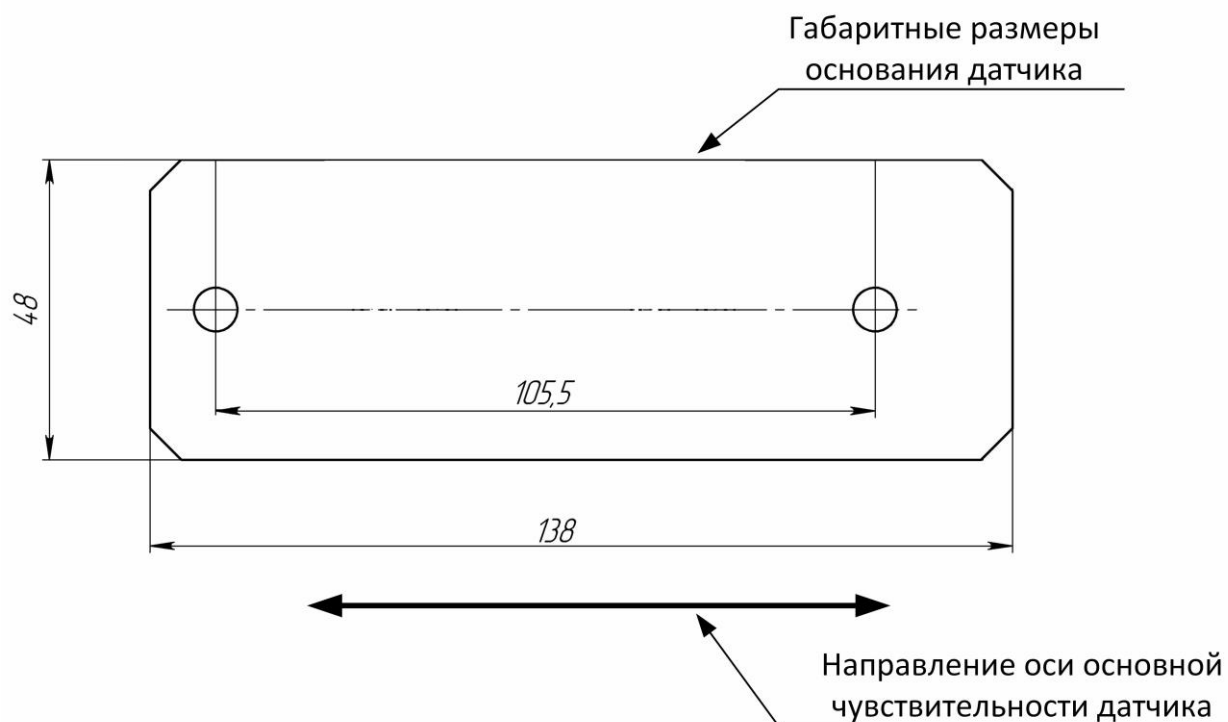


Рис. 3а

Разметка под установку датчика ВК-610

На Рис. 3б приведены установочные и габаритные чертежи датчика ВК-610, в соответствии с которыми должна выполняться разметка под его установку и собственно установка датчика на объекте контроля.

Порядок установки датчика ВК-610 (см. рис. 3а, 3б):

- А. Разметить место под установку датчика (рис 3а). Направление оси основной чувствительности датчика (совпадает с длинной стороной основания корпуса датчика и отмечено стрелкой на боковой поверхности корпуса) должно совпадать с направлением контролируемого наклона.

Перед установкой датчика необходимо снять две контровные гайки, расположенные под основанием датчика.

- В. Датчик закрепляется на контролируемой поверхности с помощью двух подпружиненных крепежных винтов (М6).
- С. Контролируя горизонтальность установки датчика по ампуле, закрепленной на его верхней поверхности, вращением трех регулировочных (юстировочных, с мелкой резьбой) винтов выставляют датчик горизонтально в направлениях основной чувствительности и поперечной ему. Пузырек должен быть расположен в центре ампулы, (под центральной окружностью нанесенной на окно ампулы). Подтянуть крепежные винты до касания головки болта чашки.
- Д. Подтянуть крепежные винты. Если после этого датчик отклонился от горизонтального положения (проверить по уровню) необходимо повторить операции по п.п. С, Д. После окончания регулировки чашки под крепежными винтами должны касаться основания датчика.

Е. Ампула, установленная на крышке датчика, служит для грубой установки датчика в горизонтальное положение по **двум** взаимно перпендикулярным направлениям, и что особенно важно - в направлении перпендикулярном оси чувствительности датчика (в поперечном направлении). Поэтому после окончания механической установки датчика необходимо выполнить его окончательную юстировку по электрическому выходу. Для этой цели подключить датчик согласно схеме, приведенной на рисунке 4. Измерить сигнал на выходе датчика в исходном положении. При правильной установке датчика выходной сигнал должен быть равен (для разных модификаций датчика):

- на выходе постоянного тока "4...20 мА" ($12 \pm 0,1$) мА;

При невыполнении данных требований следует скорректировать установку датчика вращением юстировочных винтов с мелкой резьбой.

Внимание. Отклонение выходного сигнала от указанных значений при "нулевом (горизонтальном)" показании ампулы не является указанием на неисправность датчика.

После окончания юстировки следует законтрить крепежные и юстировочные винты контрольной проволокой, используя отверстия в головках винтов.

Примечание.

Для независимого контроля горизонтальности установки датчика рекомендуется использовать строительный уровень с точностью отсчета не хуже $\pm 0,01$ мм/м

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

В типовой комплект поставки датчика измерения наклона ВК-610 входит:

- | | |
|---|---|
| 1. Преобразователь со встроенным согласующим устройством типа ВК-610 (датчик) | - 1 шт. |
| 2. Ответные части разъема | - 1 комплект |
| 3. Крепежные винты (М6х30 с контрольной гайкой) | - 2 шт. |
| 4. Юстировочные винты | - 3 шт. |
| 5. Руководство по эксплуатации | - 1 шт. на 5 комплектов, но не менее одного в один адрес поставки |
| 6. Паспорт | - 1 шт. |

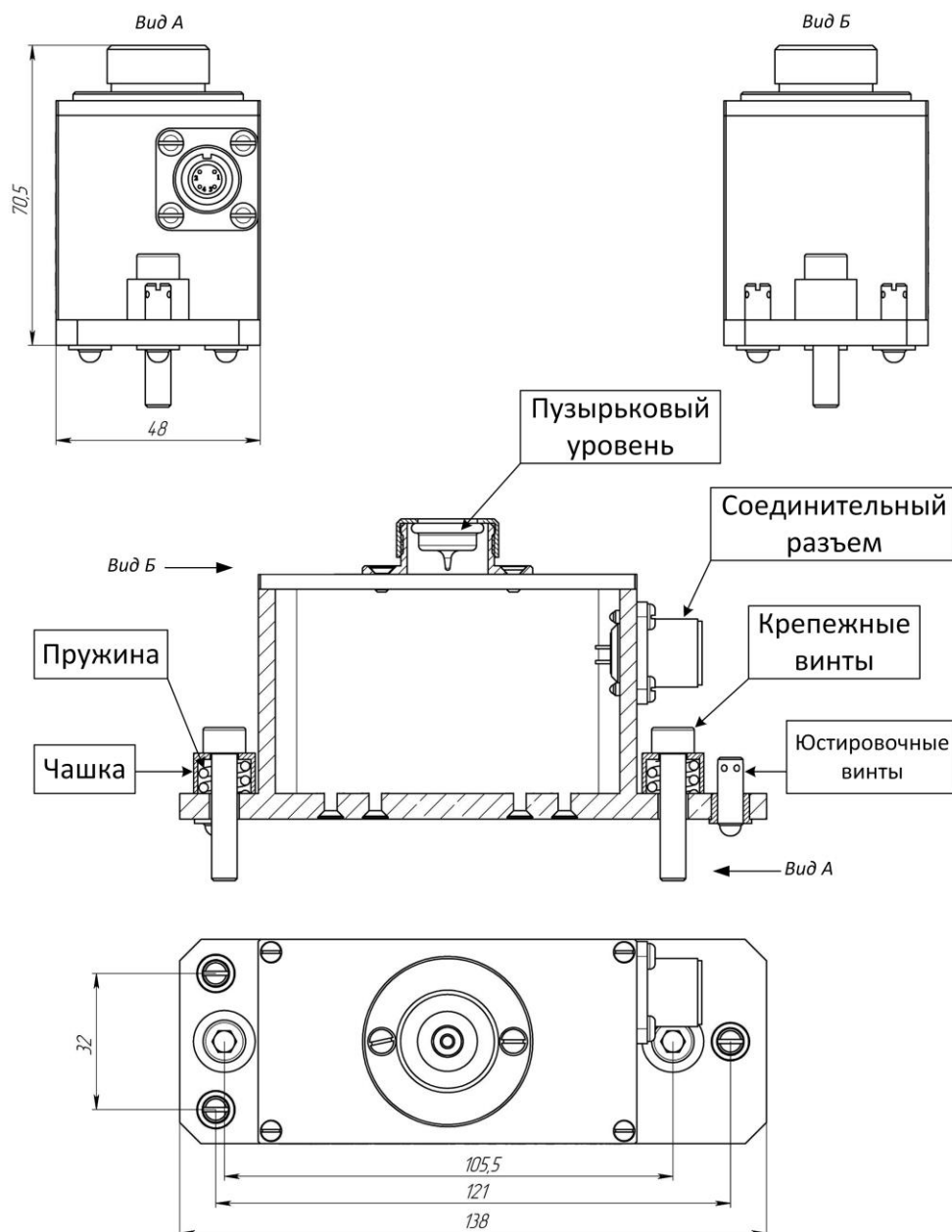
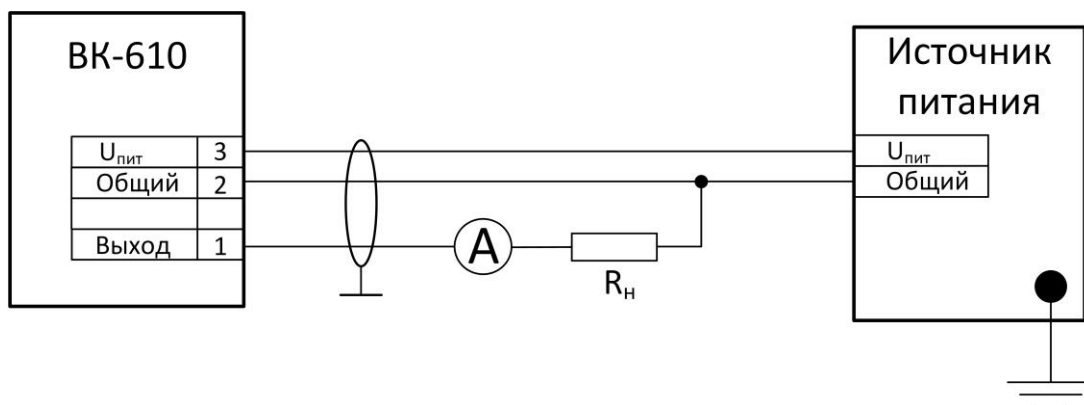


Рис. 36
Установочные и габаритные размеры датчика ВК-610.

3. СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ.

На рисунке 4 приведена схема подключения датчика ВК-610 к источнику питания и измерительному миллиамперметру.

При использовании в качестве измерительного прибора миллиамперметра подключение нагрузочного резистора (R_n) не обязательно. Нагрузочный резистор необходим при использовании в качестве измерительного прибора вольтметра, который должен подключаться параллельно нагрузочному резистору.



$$R_{H(max)} = \frac{U_{пит} - 12В}{20_{мА}}$$

Рис. 4

Схема подключения датчика (преобразователя) WK-610.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

4.1. Общие указания

Распакуйте аппаратуру.

Проведите внешний осмотр аппаратуры. Проверьте комплектность поставки по паспорту. Убедитесь в отсутствии механических повреждений.

В зимнее время года выдержите блоки перед включением не менее 24 часов при комнатной температуре (в нормальных условиях).

4.2. Меры безопасности

К обслуживанию датчика WK-610 допускается персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием до 1000 В и изучивший настоящее Руководство по эксплуатации.

Датчик в рабочем состоянии должен быть надежно заземлен.

Перед подключением к сети проверьте надежность заземления и исправность кабеля питания.

Не допускайте размещения кабелей в непосредственной близости от вращающихся частей агрегатов и объектов с температурой выше 120°C!

4.3. Порядок установки

- Наметить место установки датчика на объекте контроля согласно разметке, приведенной на Рис. 3а. Надежно зафиксировать корпус датчика наклона на объекте контроля.
- При монтаже кабель, соединяющий датчик и регистрирующую аппаратуру, необходимо надежно закрепить по всей длине. Рекомендуемый шаг закрепления - 0.5 м.
- Провести заземление датчика.

Прокладка кабелей и установка датчика может выполняться эксплуатирующей и/или монтажной организацией с использованием разъемов, входящих в комплект поставки. Использование других разъемов недопустимо.

Любая попытка вскрытия корпуса преобразователя влечет за собой прекращение действия гарантийных обязательств.

4.4. Подготовка к работе

- Смонтировать систему как описано в п. 3
- Подключить датчик к регистрирующим (измерительным) приборам и к источнику питания.

4.5. Техническое обслуживание

Датчик ВК-610 не требует специального технического обслуживания. После первоначальной установки и проверки датчика, мероприятия по техническому обслуживанию сводятся к периодической проверке крепления датчика на контролируемом агрегате и к наблюдению за исправностью соединительных кабелей, состоянию изоляции и надежности их крепления.

5. МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ.

В настоящем разделе изложена методика калибровки датчика ВК-610.

Периодическая калибровка производится при эксплуатации аппаратуры не реже одного раза в год. Первичная калибровка производится при выпуске из производства, и также после текущего или капитального ремонта.

5.1. Операции калибровки.

При проведении калибровки датчика наклона ВК-610 должны быть выполнены операции и применены средства измерения с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование средств по- верки и их нормативно- технические характери- стики	Обязательность проведения опера- ции	
				первич.	период.
1.	Внешний осмотр	5.5		да	да
2.	Проверка электрического сопротивления изоляции	5.6	Мегомметр, класс точности 1,0	да	да
3.	Опробование	5.7	Цифровой вольтметр, ПГ не более $\pm 0,5\%$	да	да
4.	Определение значения действительного коэффициента преобразования.	5.9.1	Измерительное приспособление - синусная линейка с установленным на ней индикатором часового типа с ценой деления 0,001 мм.	да	да
5.	Определение значения приведенной погрешности измерения.	5.9.1		да	да

Примечание: допускается использовать, например, вольтметр типа В7-78/1, мегомметр типа М-1101.

Средства измерений (СИ), применяемые при калибровке должны исправны и иметь действительные свидетельства о поверке.

5.2. Требования к квалификации.

К проведению калибровки допускают лиц, аттестованных в качестве калибровщиков и изучивших эксплуатационную документацию (ЭД) на средства калибровки и настоящую методику.

5.3. Требования безопасности.

При проведении калибровки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- средства измерения и поверяемые датчики, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление;
- необходимо соблюдать требования «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.4. Условия калибровки и подготовка к ней.

При проведении калибровки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C _____ 20^{+5}_{-2}
- относительная влажность, % _____ 60 ± 20
- атмосферное давление, кПа _____ 101 ± 4
- отклонение напряжения питания от номинального значения, %, не более _____ ± 10
- частота переменного тока сети питания, Гц _____ $50 \pm 0,5$

Подготовка к калибровке средств измерения, а также крепление (установка) поверяемого датчика наклона на измерительном приспособлении должна соответствовать требованиям ЭД на них.

5.5. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса;
- наличие контрольных пломб, соответствие комплектности и маркировки требованиям, установленным в ЭД;
- отсутствие видимых дефектов резьбовых соединений.

В случае несоответствия датчика хотя бы одному из вышеуказанных требований их признают непригодными к применению, калибровку не проводят и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

5.6. Опробование.

При опробовании необходимо провести следующие операции.

5.6.1. Установка датчика.

Установить поверяемый датчик на измерительном приспособлении.

Измерительное приспособление представляет собой синусную линейку, свободный конец которой может перемещаться с помощью микрометрического винта. На базовом расстоянии 250 мм от шарнира закреплен измеритель часового типа, шток которого упирается в основание линейки. Вращая микрометрический винт по показаниям индикатора можно определить установленный угол наклона.

Следует обратить внимание, что т.к. базовое расстояние выбрано равным 250 мм, то изменение показаний индикатора на 5 мкм соответствует изменению угла наклона на 0,02 мм/м.

Установку поверяемого датчика на измерительном приспособлении следует проводить в порядке описанном п.п. 1.4 настоящего "Руководства по эксплуатации".

Подключить блок питания и средства измерения к выходу датчика согласно схеме, приведенной на рис.4.

В процессе установки датчика проверяется значения выходного сигнала в исходном (горизонтальном) положении датчика.

Значение выходного сигнала должны быть:

- для датчика с выходом постоянного тока "4...20 мА" ($12 \pm 0,5$) мА;

Если вращением юстировочных винтов не удастся установить указанные значения датчик к дальнейшей калибровке не допускается и возвращается изготовителю для ремонта и настройки.

5.6.2. Опробование датчика.

Подключить блок питания и средства измерения к выходу датчика согласно схеме, приведенной на рис.4.

Включить и выдержать блок питания датчика и средства измерения в рабочем состоянии не менее чем в течении 45 мин. Плавно вращая микрометрический винт изменять угол наклона датчика и контролировать показания средства измерения (цифрового вольтметра). Синхронное изменение показаний средства измерения служит критерием исправности аппаратуры.

5.7. Проверка начальных значений выходных сигналов.

Значения выходных сигналов на аналоговых выходах аппаратуры при начальной установке датчика наклона проверяются в процессе его установки в исходное положение.

5.8. Определение метрологических характеристик.

5.8.1. Определение действительного коэффициента преобразования и его отклонения от номинального значения.

Коэффициент преобразования определяют не менее чем при пяти значениях наклона, равномерно распределенных по диапазону измерений, включая предельные значения. Рекомендуется проводить измерения при следующих значениях наклона: - 5, - 2,5, 0, 2,5, 5 мм/м. При необходимости количество контрольных точек (измерений) может быть увеличено.

Установить датчик на измерительном приспособлении. Подключить блок питания и средства измерения согласно схеме рис. 4.

Включить и прогреть средства измерения. Последовательно для каждой контрольной точки и измеряют величину выходных сигналов на выходе датчика.

Расчет значений коэффициентов преобразования в зависимости от типа выходного сигнала (модификации датчика) осуществляется по одной из формул:

- для токовых выходов (1...5мА) или (4...20мА):

$$K_{np.2i} = \frac{I_{выхi} - I_{02}}{S_{0i}}, \text{ (мА/(мм/м)), соответственно,}$$

где: $K_{np.2i}$ - значение коэффициента преобразования при i -ом значении наклона (кроме исходного положения);

I_{02} - величина выходного тока при горизонтальном положении датчика (начальный ток);

S_{0i} - значение величины наклона, установленное на измерительном приспособлении для i -ой контрольной точки (кроме исходного положения), [мм/м]. Значение величины наклона подставляется в формулы с учетом знака;

$I_{выхi}$ - величина выходного сигнала (ток или напряжение) в i -ой контрольной точке, [мА].

Вычислить среднее значение коэффициента преобразования для каждого из выходов аппаратуры по формуле:

$$\bar{K}_{i\delta 2} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{i\delta 2i}}{n}, \text{ где: } n - \text{число контрольных точек } i.$$

За действительное значение коэффициента преобразования принимают среднее значение коэффициента преобразования $\bar{K}_{i\delta 2}$.

Действительные значения коэффициентов преобразования для каждого типа выходного сигнала должны соответствовать значениям, указанным в таблице п.п. 1.3.

Приведенную погрешность измерения для i -ой контрольной точки для каждого выхода аппаратуры определяют по формуле:

$$\delta_{a_{2i}} = \frac{A_{i2} / \bar{K}_{i\delta 2} - S_{0i}}{10} \cdot 100, \text{ (\%)}$$

где: A_{i2} , $K_{np.2}$ - величина выходного сигнала при i -ом значении величины наклона, S_{0i} , и среднее значение коэффициентов преобразования;

За величину приведенной погрешности датчика принимается максимальная из погрешностей, рассчитанных для каждой контрольной точки.

Измеренные значения выходного сигнала и рассчитанные параметры датчика заносятся в протокол калибровки.

Значение величины приведенной погрешности датчика не должна превышать $\pm 5\%$.

При невыполнении данного требования аппаратура к дальнейшей калибровке не допускается и возвращается изготовителю для ремонта и настройки.

5.9. Оформление результатов калибровки.

Результаты калибровки признаются положительными, если все измеренные и рассчитанные параметры прибора соответствуют требованиям приведенной методики.

Положительные результаты оформляются отметкой в паспорте.

При отрицательных результатах на датчик выписывается свидетельство о непригодности и датчик к применению не допускается.

6. ГАРАНТИИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Перед началом работы необходимо изучить “Руководство по эксплуатации”.

Датчик разработан и исполнен для работы в условиях закрытых промышленных помещений. Использование датчика на открытом воздухе требует специального исполнения.

Не допускайте прямого попадания воды и грязи в разъемы.

Любая несанкционированная попытка вскрытия корпуса датчика, а также нарушение правил эксплуатации влекут за собой прекращение гарантийных обязательств!

При возникновении нештатной ситуации в работе системы, просим обращаться на предприятие-изготовитель:

Тел.: +7 (495)122-2527

адрес для переписки: 115191, Москва, а/я 65.

адрес электронной почты: info@vicont.ru

**ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ -
12 МЕСЯЦЕВ.
ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ХРАНЕНИЯ - 6 МЕСЯЦЕВ.**