



**Датчики перемещений CR  
Руководство по эксплуатации  
26.51.66-006-05877021-2024.РЭ1**

---

## Оглавление

1. ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	3
2. МОНТАЖ.....	3
2.1 УСТАНОВКА НА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ.....	4
2.2 УСТАНОВКА НА ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА .....5	5
2.3 УСТАНОВКА НА РАСПОРНЫЕ АНКЕРА .....5	5
2.4 Прокладка кабеля.....	6
2.5 Электрические помехи.....	6
2.6 Защита от молний.....	6
3. СНЯТИЕ ОТЧЁТОВ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ.....	6
3.1 Считыватель ISSO-PR-VW.....	6
3.2 Расчёт линейного перемещения.....	7
3.3 Фактор окружающей среды.....	7
4. СБОИ РАБОТ.....	7
5. Приложение А.....	9

## 1. ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Датчик перемещения CR предназначен для измерения смещений в компенсационных стыках инженерных сооружениях, таких как строительные швы зданий, мостах, путепроводах, плотинах и т.д., а также для контроля трещин под напряжением в грунте, швах в камне и бетоне. Прибор (рис. 1) состоит из цилиндрического корпуса с подвижным штоком, на корпусе интегрирован считыватель, в корпусе находится чувствительный элемент из вибрирующей проволоки, соединённой последовательно с термопружиной для контроля напряжений, и штоком прибора. Устройство полностью герметично и работает при давлении до 1 МПа. Когда шток вытягивается из корпуса датчика, пружина растягивается, вызывая увеличение натяжения, которое воспринимается вибрирующим проволочным элементом. Натяжение и растяжение проволоки прямо пропорционально длине, на которую выдвинут шток, считав физические параметры вибрирующей проволоки можно точно определить линейное перемещение.

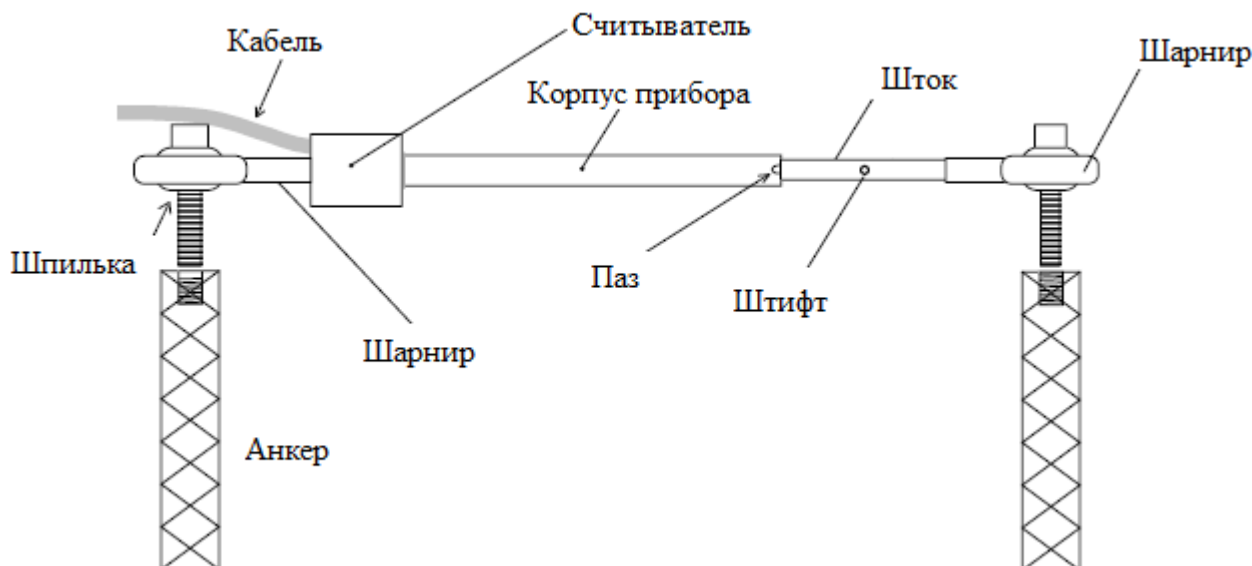


Рис. 1 Модель ISSO-CR датчика перемещения.

## 2. МОНТАЖ

Перед монтажом, при получении прибора необходимо провести визуальный осмотр и проверить работоспособность. Датчик поставляется с закрепленным штоком в середине диапазона измерений, это поддерживает устройство в преднапряжённом состоянии, помогает защитить прибор при транспортировке.

Для проверки работоспособности подключите датчик к считывателю, чтобы снять показания. Показания должны быть стабильными и находиться в диапазоне от 4000 до 5000. Проверка целостности электронных компонентов может быть выполнена с помощью омметра. Сопротивление между красной и черной жилами датчика должно составлять приблизительно 180 Ом,  $\pm 10$  Ом. Сопротивление между зелёным и белым проводами должно составлять приблизительно 3000 Ом при 25°C, а сопротивление между любым проводником и экраном должно превышать 2 МОм.

Датчик перемещения CR устанавливают в заданном положении применяя различные виды крепления. Монтаж датчика на металлические поверхности производят методом приваривания крепёжных блоков, на бетонных поверхностях используются распорные и химические анкера. Расстояние между крепёжными точками определяется тех. заданием. К крепёжным кронштейнам, блокам или анкерам датчик крепится шарнирами, предусмотренными в конструкции, на шпильки, фиксируется шплинтом или гайкой.

**ВНИМАНИЕ!** Не вращайте шток датчика. Это может привести к повреждению прибора. Регулировочный штифт на валу датчика и паз на корпусе служат направляющими для выравнивания

## 2.1 УСТАНОВКА НА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ

Определите расстояние между точками крепления при монтаже, которое определяется тех. заданием. Подготовьте стальную поверхность (зачистите от коррозии и лакокрасочных покрытий) вокруг каждого свариваемого элемента. Расположите крепёж на подготовленных поверхностях, ещё раз проверьте расстояние и приварите крепёж датчика.

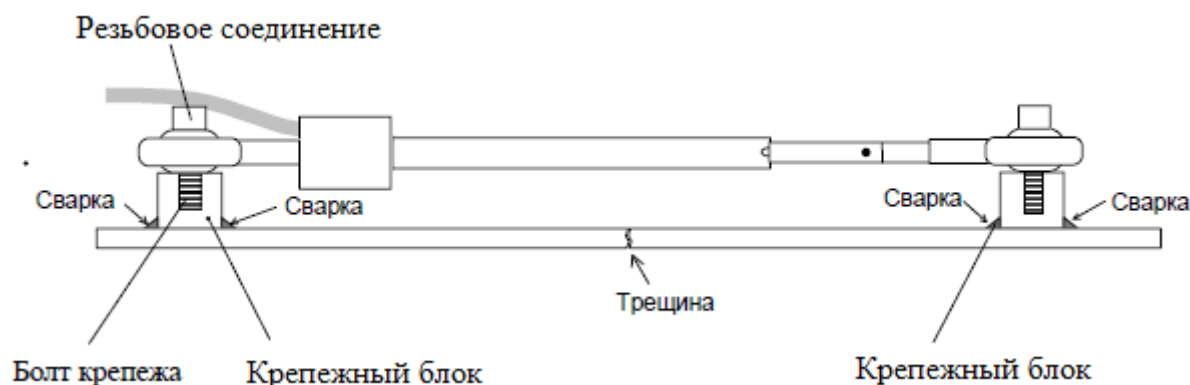


Рис. 2.1 Установка датчика на металлическую поверхность

Вверните шпильки в соответствующие резьбовые отверстия креплений (рис. 2). Снимите шплинты с каждого шарнира. Снимите нейлоновую стяжку, крепящую шток датчика. и установите датчик на подготовленные шпильки. Установите на место шплинты или зафиксируйте датчик гайкой. Проверьте показания с помощью портативного считывателя.

**ВНИМАНИЕ!** В нормальных обстоятельствах установка датчика должна производиться после сварки крепёжных блоков. После установки датчика запрещается любая обработка металла, иначе это может привести к повреждению датчика. Компания ISSO не несет никаких гарантий и ответственности за ущерб, возникший при выполнении сварочных работ и других работ по обработке металла после установки оборудования.

## 2.2 УСТАНОВКА НА ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА

Определите расстояние между точками крепления при монтаже, которое определяется тех. заданием. Перфоратором просверлите два отверстия диаметром и глубиной подходящими под ваш анкер. Заполните отверстия химическим составом и вдавите анкеры так, чтобы высота шпильки была достаточной для установки датчика.

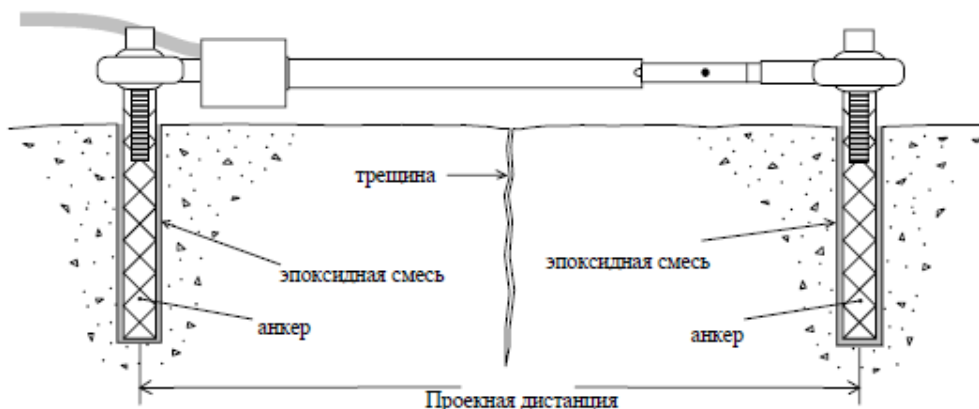


Рис. 2.2 Установка датчика на химический анкер

После полного набора прочности точек крепления, снимите шпильки с каждого шарнира, снимите нейлоновую стяжку, крепящую шток датчика. и установите датчик на подготовленные шпильки. Установите на место шпильки или зафиксируйте датчик гайкой. Проверьте показания с помощью портативного считывателя.

## 2.3 УСТАНОВКА НА РАСПОРНЫЕ АНКЕРА

Определите расстояние между точками крепления при монтаже, которое определяется тех. заданием. Перфоратором просверлите два отверстия диаметром и глубиной подходящими под ваш анкер. Установите распорный анкер так, чтобы высота шпильки была достаточной для установки датчика.



Рис. 2.3 Установка датчика на распорный анкер

После установки точек крепления, снимите шпильки с каждого шарнира, снимите нейлоновую стяжку, крепящую шток датчика. и установите датчик на подготовленные шпильки. Установите на место шпильки или зафиксируйте датчик гайкой. Проверьте показания с помощью портативного считывателя.

---

## 2.4 Прокладка кабеля

Кабели должны быть проложены таким образом, чтобы свести к минимуму возможность повреждения из-за перемещения оборудования или по другим причинам. Кабели могут быть удлинены, что не повлияет на показания датчика. Всегда герметизируйте место соединения, предпочтительно используя смесь на основе эпоксидной смолы, например, специальный набор термоусадочных трубок. Эти наборы можно приобрести на заводе-изготовителе. Возможно использовать быстросъёмный кабельный соединитель.

## 2.5 Электрические помехи

При прокладке кабелей приборов следует соблюдать осторожность и располагать их как можно дальше от источников электрических помех, таких как линии электропередач, генераторы, двигатели, трансформаторы, аппараты дуговой сварки и т.д. Кабели ни в коем случае нельзя заглублять в землю или прокладывать рядом с проводами переменного тока. Кабели прибора будут улавливать шумы частотой 50 или 60 Гц (или другой частоты), исходящие от проводки, и это, скорее всего, вызовет проблемы с получением показаний датчика. В случае возникновения трудностей свяжитесь с заводом-изготовителем по поводу параметров фильтрации датчиков компании.

## 2.6 Защита от молний

Датчик, в отличие от многих других типов приборов, доступных в компании, не имеет каких-либо встроенных компонентов молниезащиты, таких как плазменные ограничители перенапряжения. Обычно это не является проблемой, однако, если кабель прибора оголен, то может оказаться целесообразным установить компоненты молниезащиты.

# 3. СНЯТИЕ ОТЧЁТОВ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

В следующих трех разделах описано, как снимать показания с помощью одного из считывателей и дальнейшая обработка данных.

## 3.1 Считыватель ISSO-PR-VW

ISSO-PR-VW может использоваться для измерения линейных перемещений. Подсоедините измерительный прибор с помощью проводов или, в случае терминала с помощью разъема. Синий - для провода защитного экрана. Установите селектор в положение "B". Снимите отчёт. Включите устройство, и на дисплее отобразятся показания. Во время считывания последняя цифра может измениться на одну или две. Запишите отображаемое значение. Если показания не отображаются или их невозможно зафиксировать, ознакомьтесь с рекомендациями по устранению неполадок в разделе 4. Прибор автоматически отключится через 15 минут (экономия электроэнергии). см. инструкции компании ISSP-PR-VW.

### 3.2 Расчёт линейного перемещения

Основными единицами измерения, используемые компанией ISSO для обработки данных, получаемых с помощью вибрационных проволочных датчиков перемещения, являются условные значения. Размерность условных значений описывается следующим соотношением:

$$R = \frac{\Gamma_{\text{ц}}^2}{1000}$$

Для преобразования условных значений в значение перемещения применяется следующая формула:

$$D_{\text{без коррекции}} = (R_1 - R_0) \times G$$

где:  $R_1$  – текущее значение.

$R_0$  – первичное значение при установке.

$G$  – калибровочный коэффициент, согласно калибровочному листу (Приложение А).

Пример расчета. Первичное условное значение  $R_0$ , при установке датчика равняется 2500. Текущее значение  $R_1 = 6000$ . Калибровочный коэффициент,  $G = 0.00356$  мм/условное значение. Изменение деформации будет равно:

$$D_{\text{без коррекции}} = (6000 - 2500) \times 0.00356 = 12.46 \text{ мм}$$

### 3.3 Фактор окружающей среды

Поскольку целью установки датчика является мониторинг условий на инженерном сооружении, необходимо всегда отслеживать и регистрировать факторы, которые могут влиять на показания измерений. Внешние техногенные и природные воздействия существенно влияют на поведение контролируемой конструкции, полученные измерения могут дать раннее представление о потенциальных проблемах. Некоторые из этих воздействий включают, но не ограничиваются ими: взрывные работы, осадки, приливы, экскавация грунта, дорожное движение, температурные и барометрические изменения, строительные работы, сезонные изменения и. т.д.

## 4. СБОИ РАБОТ

Техническое обслуживание и устранение неисправностей вибрационных проволочных датчиков перемещения ISSO сводится к периодическому контролю кабельных соединений и техобслуживанию клемм. Сами датчики герметичны и не могут быть вскрыты для осмотра. Однако, обратите внимание на следующие проблемы и возможные решения в случае возникновения трудностей. Обратитесь к производителю за дополнительной информацией по устранению неполадок.

#### ***Проблема: Показания прибора не стабильны.***

Возможно, датчик плохо установлен. При использовании регистратора данных для автоматической записи показаний убедитесь в правильности настроек. Расположен ли

---

стержень датчика за пределами стандартного диапазона прибора при работе? Обратите внимание, когда стержень датчика полностью втянут, а установочный штифт находится внутри установочного паза (рис. 1), показания, скорее всего, будут нестабильными, поскольку вибрирующий провод в данный момент недостаточно натянут. Нет ли помех от электрики? Источником помех могут быть генераторы, моторы и т.д.

***Проблема: Датчик не отвечает на запрос считывателя.***

Проверьте целостность кабеля. Это можно сделать с помощью омметра. Номинальное сопротивление между двумя выводами датчика (обычно красным и чёрным) составляет 180 Ом,  $\pm 10$  Ом. Если сопротивление измеряется как бесконечное или очень высокое ( $>1$  МОм), следует заподозрить обрыв провода. Если сопротивление измеряется как очень низкое ( $<100$ ), вероятно короткое замыкание кабеля. На заводе-изготовителе можно приобрести комплекты для сращивания и инструкции по ремонту поврежденных кабелей. Дополнительную информацию можно получить на заводе-изготовителе. Возможно, считыватель подключён к другому прибору либо это поломка? Проверить Datalogger'ом

## 5. Приложение А

### Калибровочный лист

Температура: 20 °С

Влажность: 32%RH

#### Результаты теста

Диапазон: (0 – 50) мм.

Считыватель: ISSO-PR-VW

Смещение мм.	Измерение 1-го цикла	Измерение 2-го цикла	Измерение 3-го цикла	Среднее	Линейная ошибка	Полиномная ошибка
0.0	2441.8	2440.6	2441.5	2441.3	-0.20%	-0.01%
10.0	3479.3	3479.7	3479.0	3479.3	0.06%	0.02%
20.0	4509.8	4508.1	4509.5	4509.1	0.16%	0.01%
30.0	5533.0	5532.3	5532.7	5532.7	0.13%	-0.02%
40.0	6552.0	6551.7	6551.9	6551.9	0.03%	-0.01%
50.0	7566.4	7566.3	7566.1	7566.3	-0.18%	-0.01%

Расчетное смещения:

Линейное,  $L = G(R_1 - R_0)$  мм

Полиномное,  $L = AR_1^2 + BR_1 + C$  мм

Линейный коэффициент датчика:  $G = 0.00975839$

Полиномный коэффициент датчика:  $A = 0.000000026645441378193$

$B = 0.0094917094213891$

$C = -23.337328901$