

## USB интерфейс тензорезисторного датчика (руководство пользователя)

USB интерфейс тензорезисторного датчика (далее интерфейс) предназначен для ввода и оцифровки информации о силе, весе и моменте и передачи ее в персональный компьютер (ПК) по кабелю USB.

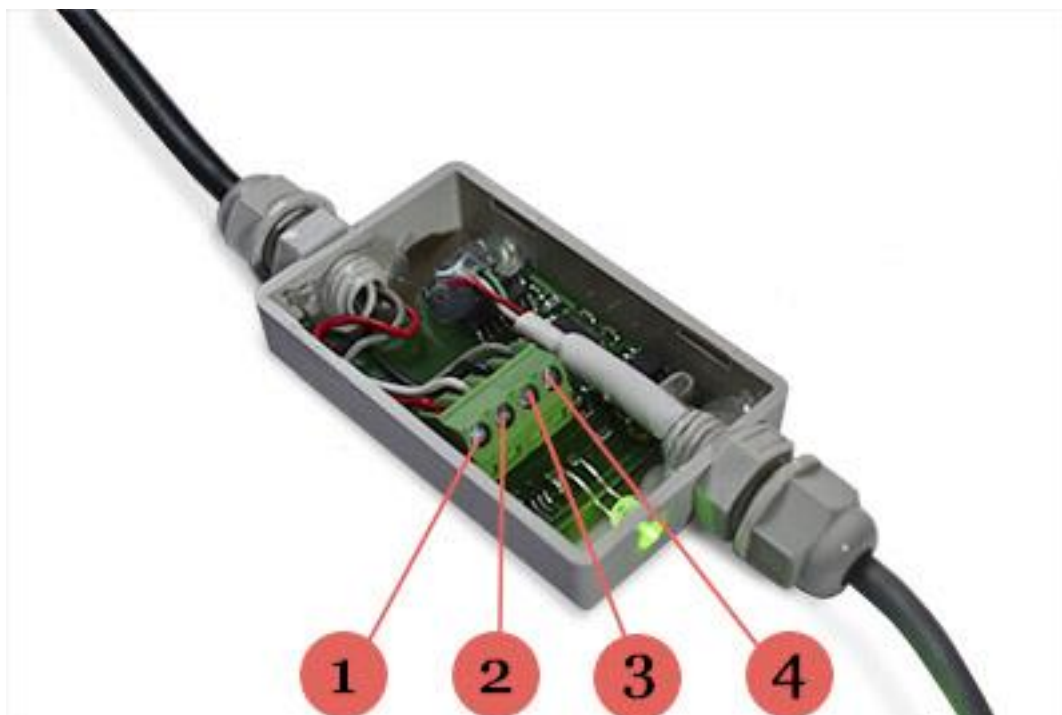
В комплект поставки входит: USB интерфейс, бесплатное программное обеспечение USBSensor.exe (описание программы приведено в приложении 1), драйвер USB и протокол обмена данными для разработки программного обеспечения пользователя (приложение 2).



### Технические характеристики USB интерфейса

Питание	От линии USB
Ток потребления, мА	Не более 100
Температурный диапазон, °С	0°С ... +50
Габаритные размеры (без кабеля), мм	58x35x16
Масса (с кабелем), г	80
Длина кабеля, м	1,0
Внутреннее разрешение АЦП модуля, разрядов	24
Дискретность вывода данных по линии связи, делений	5000
Относительная погрешность измерений, %	±0.1
Напряжение питания датчика, В пост. тока	3.3
Сопротивление датчика (диапазон), Ом	50-1000
Входной диапазон, мВ/В	±4
Частота передачи данных по линии связи, Гц	80.0
Протокол передачи данных	см. Приложение 2
Линия связи с ПК	USB 2.0

## Подключение тензорезисторного датчика к USB интерфейсу



- 1- напряжение питания датчика (+);
- 2- напряжение выхода датчика (+);
- 3- напряжение выхода датчика (-);
- 4- напряжение питания датчика (-).

## Описание программы USBSensor

### 1 Установка программы

Программа USBSensor (далее программа) устанавливается путем копирования USBSensor.exe в любой удобный каталог на компьютере пользователя. При копировании не рекомендуется использовать системные каталоги.

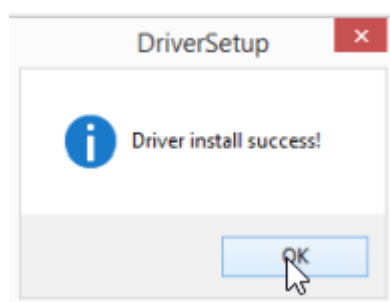
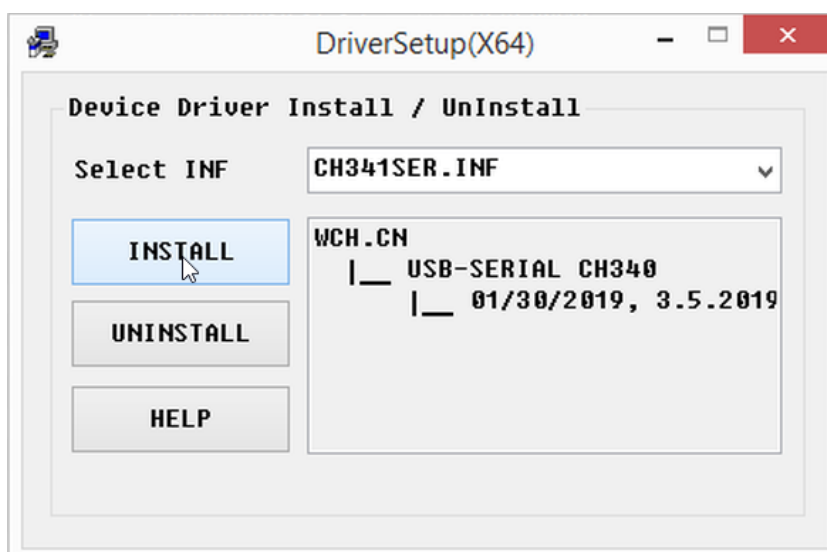
Специальной инсталляции не требуется.

### 2 Установка драйверов USB интерфейса

Для связи по USB применен USB-Serial контроллер CH340 производства фирмы Jiangsu Yuheng Co., Ltd ( сайт [www.wch.cn](http://www.wch.cn)). Драйвер этого контроллера необходимо установить, скачав по ссылке программу -установщик CH341SER.exe: [http://www.wch.cn/downloads/CH341SER\\_EXE.html](http://www.wch.cn/downloads/CH341SER_EXE.html).

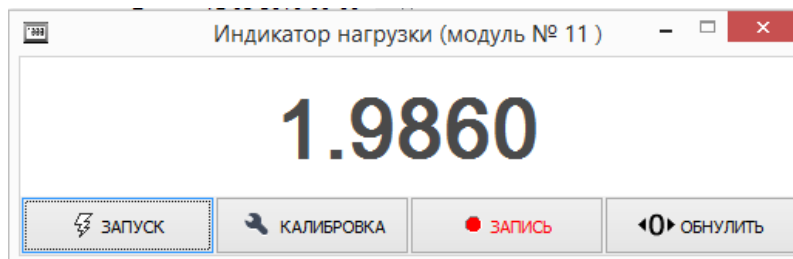
(если ссылка не откроется, то можно зайти на сайт [www.wch.cn](http://www.wch.cn), в окне поиска ввести CH341SER.EXE).

Запустить установщик CH341SER.EXE, драйвер будет установлен автоматически:

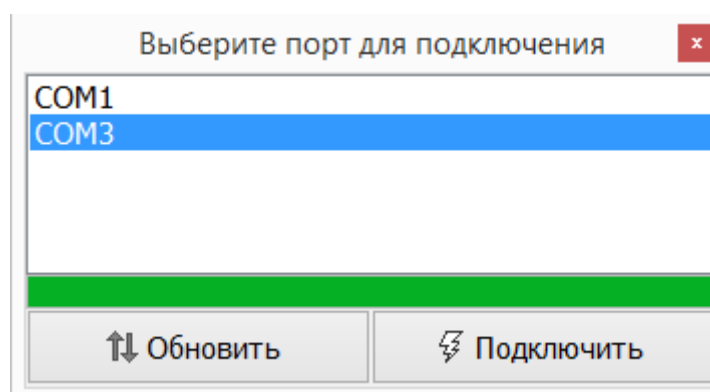


### 3 Запуск программы

После запуска программы USBSensor.exe на экране появляется главное окно:



После запуска, на экран поверх главного окна будет выведено окно выбора последовательного порта с информацией о последовательных портах, установленных в системе, например:



Необходимо выбрать порт, соответствующий интерфейсу и нажать на кнопку «Подключить».

Если Вы не знаете номер порта, то можно запустить программу не вставляя кабель интерфейса в USB-порт. После появления окна со списком портов нужно вставить кабель в разъем ПК. и через 15..20 секунд нажать на кнопку «Обновить». В списке портов добавится порт интерфейса. Нужно выбрать строку с номером порта и нажать на кнопку «Подключить». Как только программа установит связь с интерфейсом, окно выбора портов исчезнет и в главном окне программы начнется индикация данных, получаемых с датчика.

*Окно выбора портов может быть вызвано в любой момент нажатием на кнопку «Запуск». При этом связь с интерфейсом, если она была, будет разорвана и ее нужно будет установить заново.*

### 4 Калибровка интерфейса

Сразу после первого запуска программа будет выводить данные в мВ/В. Для того чтобы данные выводились в единицах нагрузки, необходимо произвести калибровку интерфейса.

**ВНИМАНИЕ:** перед калибровкой необходимо полностью разгрузить датчик и нажать на кнопку «Обнулить». При отсутствии нагрузки, на экране должны быть показания равные нулю!

Следующее нажатие на эту кнопку будет приводить к снятию прежнего обнуления.

Калибровка может производиться в двух режимах:

- Расчет коэффициента калибровки  $K$  (далее  $K$  калибровки) по значениям РКП и номинальной нагрузки;
- Расчет  $K$  калибровки с использованием калибровочной нагрузки.

#### **4.1 Расчет $K$ калибровки по значениям РКП и номинальной нагрузки**

Для запуска калибровки необходимо нажать на кнопку «Калибровка» для вывода окна калибровки.

Если известен РКП датчика и его номинальная нагрузка (данные из документации на датчик), то нужно выбрать первый режим калибровки, выбрав на экране режим: «Расчет  $K$  калибровки по РКП и значению номинальной нагрузки »:

Калибровка

Расчет  $K$  калибровки по РКП и значению номинальной нагрузки

Расчет  $K$  калибровки с применением калибровочной нагрузки

РКП датчика (мВ/В)

1.00000000

Номинальная нагрузка на датчик

1.00000000

Калибровочная нагрузка

1.00000000

$K$  калибровки = 1.00000

Произвести расчет калибровки

В соответствующих полях окна необходимо ввести значения РКП датчика, номинальной нагрузки и нажать на кнопку «Произвести расчет калибровки». Данные о калибровке при этом будут записаны в служебный файл программы, а на экран индикатора начнут выводиться данные в единицах нагрузки на датчик.

**ВНИМАНИЕ!** Если в поля ввода ввести значения 1.0, то программа будет показывать данные в мВ/В.

#### 4.2 Расчет $K$ калибровки с применением калибровочной нагрузки

Необходимо нажать на кнопку «Калибровка» для вывода окна калибровки.

Можно произвести калибровку, непосредственно нагрузив датчик известной нагрузкой. Для этого необходимо выбрать режим «Расчет  $K$  калибровки с применением калибровочной нагрузки»:

Калибровка

Расчет  $K$  калибровки по РКП и значению номинальной нагрузки

Расчет  $K$  калибровки с применением калибровочной нагрузки

РКП датчика (мВ/В)

1.00000000

Номинальная нагрузка на датчик

1.00000000

Калибровочная нагрузка

1.00000000

$K$  калибровки = 1.00000

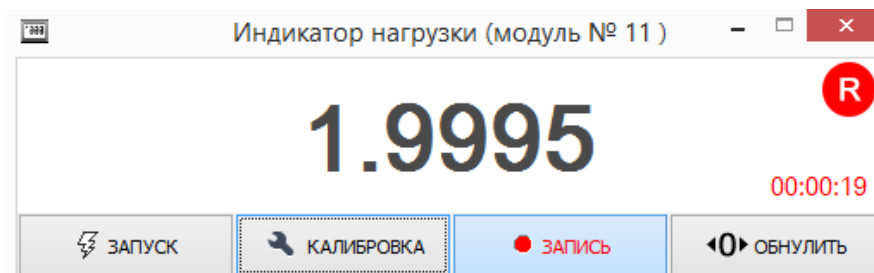
Произвести расчет калибровки

В поле ввода «Калибровочная нагрузка» необходимо ввести нужное значение и нажать кнопку «Произвести расчет калибровки». Данные о калибровке при этом будут записаны в служебный файл программы, а на экран индикатора начнут выводиться данные в единицах нагрузки на датчик.

Программа будет выводить корректные результаты измерений только для датчика, для которого произведена калибровка, так как значение коэффициента калибровки  $K$  хранится в файле в том же каталоге, что и основная программа. Если подключить другой датчик с другим значением чувствительности, то необходимо заново произвести калибровку. Можно решить проблему одновременного ввода от разных датчиков, если завести несколько каталогов с этой программой в каждом каталоге для каждого датчика произвести калибровку.

## 5 Запись данных в файл

Для автоматическую запись в файл необходимо нажать на кнопку «Запись». При этом на экране появится индикация записи «R» и ее длительности.



После отжатия кнопки «Запись», запись останавливается. Данные выводятся в текстовый файл в том же каталоге, где находится программа.

Имя файла с данными формируется автоматически, например:  
USB\_Sensor\_26\_06\_2019\_10\_01\_26.txt.

Цифры в имени файла соответствуют по порядку: числу, месяцу, году, часам, минутам и секундам начала записи.

Частота вывода отсчетов в файл: 10 Гц.

## **ПРОТОКОЛ обмена данными USB интерфейса тензорезисторного датчика**

1. Обмен данными производится по линии USB через виртуальный последовательный порт. Параметры обмена данными

- скорость обмена 19200 Бод
- 8 бит данных
- 1 стоповый бит
- бит четности отсутствует

2. Данные передаются в виде ASCII строк с разделителями строк – символами CR+LF (ASCII 0x0D 0x0A)

3. Каждая строка состоит из двух полей, разделенных пробелом:  
Поле идентификатора интерфейса (заводской номер модуля)  
Данные РКП датчика в формате с десятичной точкой (в мВ/В)

Например, строка:

11 -0.01081

Или то же в Hex формате:

31 31 20 2D 30 2E 30 31 30 38 31 0D 0A

В данном примере число 11 означает, что данные идут от интерфейса с номером 11. Число -0.01081 показывает значение приведенной нагрузки на датчик, выраженное в мВ/В.

4. Интерфейс непрерывно передает данные после включения. Команд для запуска или инициализация программы не требуется.

5. Никаких команд и информации для передачи в интерфейс не предусмотрено.