

## **Устройство для центровки валов в агрегатах DS-2**

### **Руководство по эксплуатации**

## Оглавление

1.	Введение.....	3
1.1.	Общая информация центровке механизмов в агрегатах.....	3
1.2.	Принцип работы прибора.....	3
1.3.	Метод измерения.....	3
2.	Техническое описание.....	4
2.1.	Технические характеристики.....	4
2.2.	Комплектность поставки.....	4
2.3.	Измерительный блок.....	5
3.	Порядок работы.....	6
3.1.	Порядок работы с измерительным блоком.....	6
3.2.	Установка V-образных кронштейнов.....	6
3.3.	Установка калибровочной пластины.....	6
3.4.	Установка измерительного блока.....	6
4.	Приложение.....	7
4.1.	Системные требования.....	7
4.2.	Установка приложения.....	7
4.3.	Главное меню.....	7
4.4.	Ввод начальных условий и переход к измерениям.....	7
4.5.	Измерения.....	9
4.6.	Результаты измерений.....	10
4.7.	Регулировка положения машины вертикальной плоскости.....	11
4.8.	Регулировка положения машины в горизонтальной плоскости.....	12
4.9.	Проверка результата центровки.....	13
4.10.	Отчёт.....	13
5.	Срок службы, гарантийные обязательства.....	14

## 1. Введение

### 1.1. Общая информация центровке механизмов в агрегатах

Если валы силовой передачи не лежат на одной прямой во время работы оборудования, такие валы несоосны. Перекос валов — одна из распространенных причин преждевременного отказа оборудования, которую можно предотвратить. Эксплуатация такого оборудования может привести к:

- Снижению производительности оборудования
- Увеличению потребления энергии
- Увеличению уровня шума и вибрации
- Ускоренному износу подшипников
- Увеличенной деформации уплотнительных прокладок и механических уплотнений
- Увеличенному износу соединительной муфты
- Увеличению внеплановых простоев

Задача центрирования валов состоит в размещении центров валов оборудования на одной прямой.

Прибор для центровки валов DS-2 – это беспроводное устройство, обеспечивающее простой и точный способ совмещения вала приводной машины (например, электродвигателя) с валом приводимой машины.

### 1.2. Принцип работы прибора

Прибор DS-2 измеряет изменение расстояния между двумя индуктивными датчиками и калибровочной пластиной. Датчики жестко закреплены на измерительном блоке на фиксированном расстоянии друг от друга. Измерительный блок фиксируется на валу «подвижной» машины. Калибровочная пластина фиксируется на валу «неподвижной» машины.

Измерения производятся в трех положениях, отстоящих друг от друга на 90° (9, 12 и 3 часа). При повороте валов на определенный угол любой параллельный или угловой перекоп вызывает возникновение разности расстояний между двумя датчиками и калибровочной пластиной.

Информация о положении измерительного блока передается по беспроводному каналу на Android устройство, которое рассчитывает величину перекопа вала и предлагает корректирующие регулировки для опор машины.

### 1.3. Метод измерения

Измерительный блок DS-2 измеряет два смещения, калибровочная пластина действует как продолжение одного из валов. Здесь используется принцип двух радиальных смещений (выполняется измерение двух смещений в двух точках).

## 2. Техническое описание

### 2.1. Технические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики

Расстояние между кронштейнами, мм	0 ÷ 180
Диаметры мест для кронштейнов, мм	20 ÷ 160
Диапазон измерения датчиков, мм	0,1 ÷ 5
Погрешность измерения смещений, мкм	5
Диапазон рабочих температур DS-2, °C	0 ÷ +50
Время непрерывной работы прибора, час	8
Размеры измерительного прибора, мм	50*70*115
Размеры упаковочного кейса для DS-2, мм	120*290*380
Вес упаковочного кейса с DS-2, кг	3

### 2.2. Комплектность поставки

Таблица 2. Комплектность поставки

	Наименование	Кол-во
1	Измерительный блок с бесконтактными датчиками	1 шт.
2	V-образный кронштейн	2 шт.
3	Фиксирующая цепь	2 шт.
4	Держатель стержня	1 шт.
5	Калибровочный стержень	3 шт.
6	Блок питания (зарядное устройство)	1 шт.
7	USB-кабель для подключения зарядного устройства	1 шт.
8	Измерительная рулетка	1 шт.
9	Руководство по эксплуатации	1 шт.
10	Паспорт	1 шт.

Рисунок 1. Комплектность поставки



### 2.3. Измерительный блок

1. USB-разъем для подключения зарядного устройства. 2. Индикатор включения. 3. Индикатор заряда. 4. Кнопка вкл./выкл.

Рисунок 2. Измерительный блок



### 3. Порядок работы

Рисунок 3. Установка комплекта на валах



#### 3.1. Порядок работы с измерительным блоком

- Включить измерительный блок нажатием кнопки включения питания, расположенной в верхней части.
- Когда прибор включен - индикатор включения горит красным цветом.
- Для выключения блока нажать кнопку и удерживать ее в течение трех секунд.
- Для заряда измерительного блока - подсоединить кабель зарядного устройства в гнездо, расположенное в верхней части блока, а другой конец кабеля к стандартному зарядному устройству USB или к USB-порту компьютера.
- Оранжевый цвет индикатора заряда – блок заряжается.
- Зелёный цвет индикатора заряда – прибор заряжен.

#### 3.2. Установка V-образных кронштейнов

V-образный кронштейн с магнитным держателем пластины закрепляется на валу «неподвижной» машины. «Неподвижная машина» - машина, положение которой не изменяется при центрировании валов. Как правило, это приводимая машина, например, насос.

V-образный кронштейн с измерительным блоком закрепляется на валу «подвижной» машины (как правило, это приводная машина, например, электродвигатель).

#### 3.3. Установка калибровочной пластины

На держатель калибровочной пластины уложить самую короткую пластину, длина которой достаточна для перекрытия кронштейнов.

Установить держатель в нижнее положение на направляющих. При вращении вала пластина не должна входить в контакт с любыми деталями, кроме держателя.

Зафиксировать держатель на направляющих с помощью двух фиксирующих ручек.

#### 3.4. Установка измерительного блока

Установить измерительный блок на направляющих на «подвижной» стороне. Выставить зазор между индуктивными бесконтактными датчиками и калибровочной пластиной около 3 мм. «Статус устройства» в приложении показывает текущее расстояние.

Все калибровочные пластины имеют толщину 3 мм. Их можно использовать в качестве измерительного щупа. Уложить вторую калибровочную пластину поверх первой. Установить измерительный блок на направляющих, так чтобы блок касался верхней пластины. Зафиксировать положение блока с помощью фиксирующих ручек, убрать верхнюю пластину. Выровнять V-образные кронштейны, и затянуть их с помощью ручек натяжителя.

## 4. Приложение

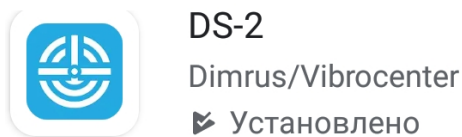
### 4.1. Системные требования.

- ОС Android 7.0
- Bluetooth 4.1

### 4.2. Установка приложения

В Google Play Маркет в окне поиска введите «DS-2». Установите приложение.

Рисунок 4. Приложение Google Play Маркет



### 4.3. Главное меню

1. Начальные условия – ввод параметров машины и переход к измерению.
2. Статус устройства – текущие показания измерительного блока (MAC адрес, уровень заряда, угол поворота, показания датчиков).
3. Оператор – ФИО пользователя, название организации, для записи в отчет (необязательно).
4. Отчёты – просмотр, сохранение и внесение изменений в ранее созданные отчеты.

### 4.4. Ввод начальных условий и переход к измерениям

- 4.4.1. Перейти в пункт «Начальные условия». Измерить и ввести размеры машины:
  - расстояние между передними и задними опорами (центром опор);
  - расстояние между передними опорами (центром опоры) и краем корпуса измерительного блока;
  - расстояние между краем корпуса измерительного блока и соединительной муфтой на «подвижной» стороне.

Рисунок 5. Ввод размеров



- 4.4.2. Ввести допуски на угловую ошибку и ошибку смещения.
- 4.4.3. Ввести идентификатор машины и добавить фотографию (необязательно).
- 4.4.4. Нажать кнопку «Перейти к измерениям».




Рисунок 6. Начальные условия

Допуски	
Угловая ошибка, °	0,05
Ошибка смещения, мкм	100

Идентификатор машины
Введите идентификатор машины

Фотография

<p>Перейти к измерениям</p>

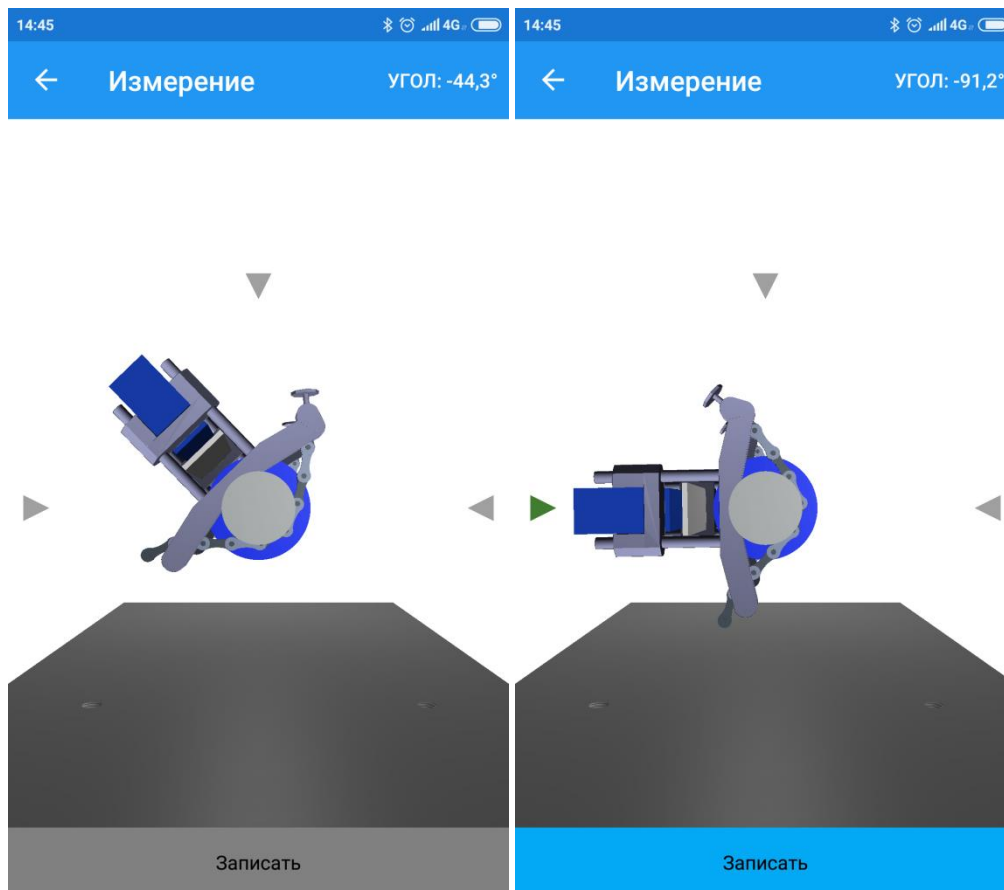
- 4.4.5. Выбрать устройство из списка доступных.
- 4.4.6. Нажать кнопку «Перейти к измерениям».

#### 4.5. Измерения

4.5.1. Для описания различных измерительных положений используется аналогия с часовым циферблатом. Первое измерительное положение — это положение 9 часов, если смотреть со стороны подвижной машины в сторону неподвижной. Измерения выполняются последовательно в трех различных положениях: 9, 12 и 3 часа. В процессе измерения нельзя перемещать или дотрагиваться до измерительного блока, кронштейна калибровочной пластины и направляющих. Нельзя сдвигать пластину относительно её кронштейна. Нельзя использовать измерительное оборудование для проворачивания валов.

4.5.2. Экран показывает вид на измерительный блок со стороны подвижной машины. Треугольный значок будет показывать требуемое положение измерительного блока на каждом этапе измерения.

Рисунок 7. Измерение



- Повернуть валы в положение 9 часов.
- Когда валы будут установлены в положение  $\pm 3^\circ$ , цвет треугольника изменится на зеленый и кнопка «Записать» станет активной.
- Нажать «Записать».
- Повернуть валы в положение 12 часов. Нажать «Записать».
- Повернуть валы в положение 3 часа. Нажать «Записать».

#### 4.6. Результаты измерений

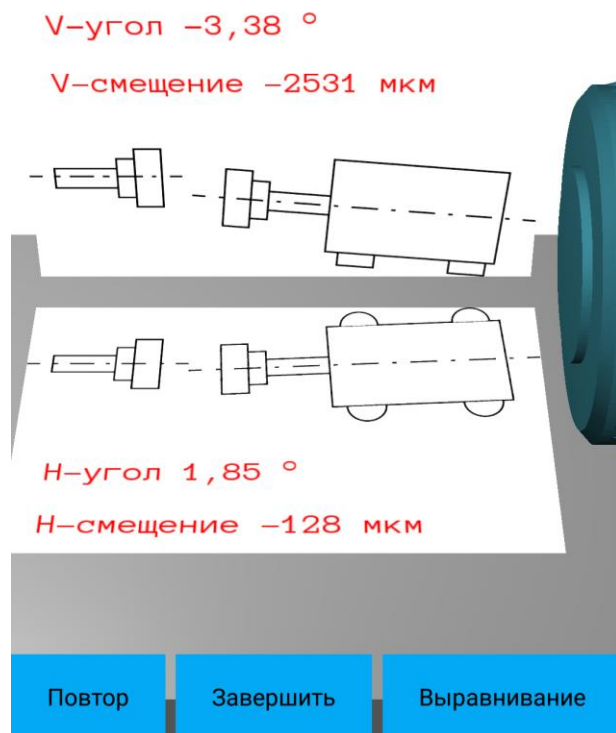
Схема показывает положение машины при виде сбоку и при виде сверху: параллельное смещение и угловой перекося относительно вертикальных, горизонтальных осей и плоскостей. Измеренные величины сравниваются с выбранными допусками, а значки справа указывают, находятся ли измеренные величины в этих допусках.

Повтор – повторить цикл измерений.

Завершить – завершить измерения и сформировать отчет.

Выравнивание - выполнить коррекцию положения в вертикальной и горизонтальной плоскости.

Рисунок 8. Результаты измерений



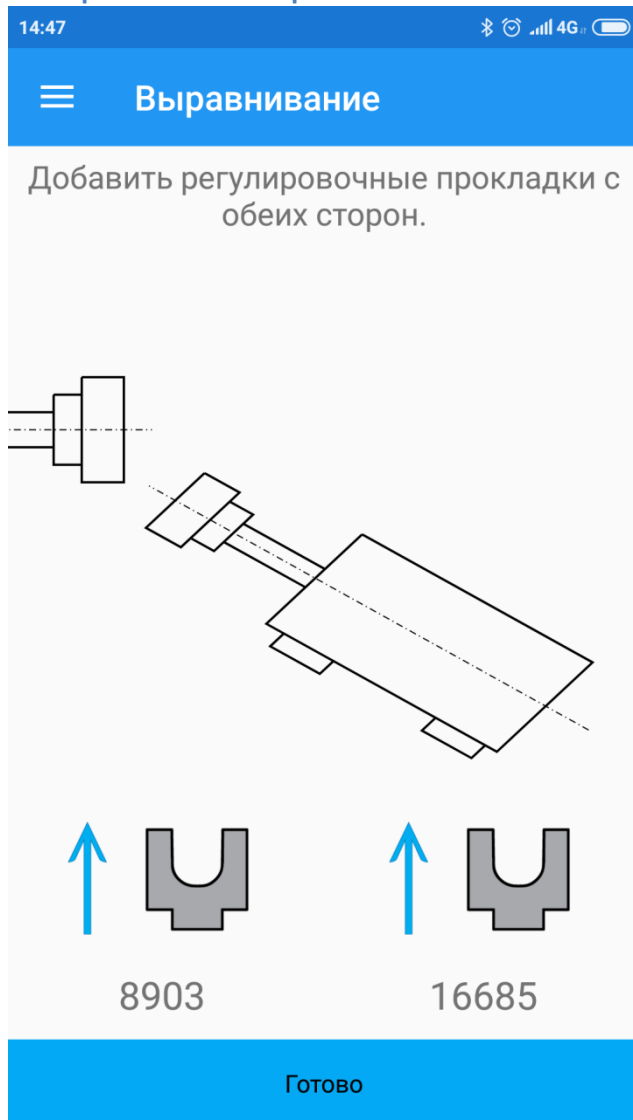
#### 4.7. Регулировка положения машины вертикальной плоскости

Положение машины в вертикальной плоскости корректируется путем добавления или удаления регулировочных пластин. Приложение рассчитывает корректировочные значения для опор машины.

Стрелки показывают необходимость добавления или удаления регулировочных пластин. Значения не изменяются в процессе корректировки положения машины. Регулировочные пластины должны устанавливаться под пару опор в передней или задней части машины.

Нажать кнопку «Готово» после выполнения корректировки.

Рисунок 9. Выравнивание в вертикальной плоскости

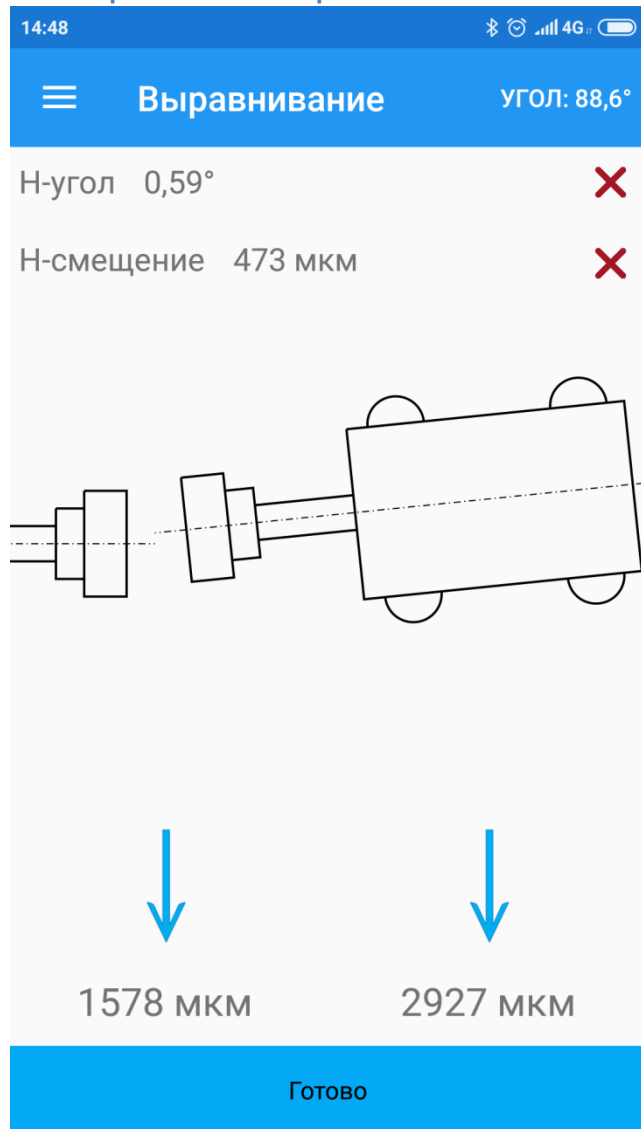


#### 4.8. Регулировка положения машины в горизонтальной плоскости

На основе измеренных величин смещения и углового перекоса приложение рассчитывает корректировочные величины по опорам подвижной машины в режиме реального времени.

- Убедиться, что измерительный блок установлен в положение 3 часа. Если измерительный блок отклонится от положения 3 часов более чем на  $3^\circ$ , появится соответствующее предупреждение.
- Сдвинуть машину в горизонтальной плоскости в направлении стрелок. Схематичное изображение и величины смещения непрерывно обновляются.
- После установки машины в требуемое положение затянуть болты и проверить правильность центровки.

Рисунок 10. Выравнивание в горизонтальной плоскости



#### 4.9. Проверка результата центровки

Для проверки результата система инициирует повторную процедуру измерения. Этот этап является обязательным.

#### 4.10. Отчёт

Отчёты по центровке механизма генерируются автоматически, после завершения процедуры центровки. Все отчеты доступны из пункта меню «Отчёты».

Открытый отчёт можно редактировать, возобновить (повторить процедуру центровки), сохранить в виде PDF – файла.

## 5. Срок службы, гарантийные обязательства.

- Полный срок службы изделия – 8 лет.
- Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим требованиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.
- Упакованные изделия должны храниться в сухом помещении при температуре окружающего воздуха +5 — +40°C и относительной влажности 80% при температуре + 25°C.
- Изделия без упаковки должны храниться при относительной влажности воздуха 80% при температуре + 25°C.
- Изделие не подлежит ремонту. Любая попытка проведения ремонта прекращает действие гарантийных обязательств.
- Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления. Предприятие-изготовитель обязуется заменить изделие, у которого в течение указанного срока будет обнаружено наличие дефектов.
- За дефекты и поломки, вызванные несоблюдением потребителем правил хранения, эксплуатации и механические повреждения, предприятие-изготовитель ответственности не несет.