



ООО «ВиКонт»



г. р. № 22865-02



ГБ05

# ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ВК-306

ПРИБОР КОНТРОЛЯ ИСКРИВЛЕНИЯ РОТОРА  
ВК-306ИСД.01.01

Руководство по эксплуатации  
(ВК-306ИСД.01 РЭ)

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i> .....	3
<i>Преобразователь ВК-316ИС</i> .....	3
Назначение .....	3
Структурная схема.....	4
<i>Вторичный блок ВК-361ИСД.01</i> .....	4
Назначение .....	4
Структурная схема вторичного блока.....	5
Технические характеристики вторичного блока ВК-361ИСД.01 .....	6
Управление и разъемы .....	7
Разметка под установку .....	9
Схема соединения вторичного блока ВК-361ИСД.01 с преобразователем ВК-316ИС и с тахометром ВК-371. ....	10
<i>Инструкция по эксплуатации</i> .....	10
Общие указания .....	10
Меры безопасности .....	10
Порядок установки.....	11
Подготовка к работе.....	11
Работа прибора .....	12
Ввод и корректировка уставок.....	13
Режим «ТЕСТ 1».....	13
Режим «ТЕСТ 2».....	14
Режим «ТЕСТ 3».....	14
<i>Возможные неисправности и способы их устранения</i> .....	14
<i>Техническое обслуживание</i> .....	15
<i>Гарантии и меры предосторожности</i> .....	15

### Введение.

Настоящее "Руководство по эксплуатации" распространяется на прибор контроля искривления и боя ротора ВК-306ИСД.01, состоящий из измерительного канала ВК-316ИС, вторичного блока ВК-361ИСД.01 с линией связи.

Прибор ВК-306ИСД.01 (далее - прибор) предназначен для дистанционного контроля искривления ротора при частоте вращения до 600 об/мин и боя ротора при больших оборотах.

Прибор позволяет:

- автоматически контролировать рабочий зазор между поверхностью ротора и торцом датчика;
- отображать величины искривления или боя (двойной размах) на цифровом индикаторе передней панели;
- формировать дискретные сигналы управления в виде замыкания контактов внутренних реле. Эти контакты могут быть использованы в системах автоматики для отключения агрегата или для дополнительной звуковой и/или световой сигнализации;
- контролировать целостность линии связи между преобразователем ВК-316ИС и вторичным блоком ВК-361ИСД.01 (обрыв или короткое замыкание).

Прибор имеет:

- линейный выход по току 4-20 мА "Искривление" (0-500мкм).
- линейный выход по току 4-20 мА "Бой" (0-1000мкм).

### Преобразователь ВК-316ИС

#### Назначение

Преобразователь ВК-316ИС, предназначенный для измерения зазора, представляет собой вихретоковый чувствительный элемент (датчик) с выносным согласующим усилителем.

Принцип действия преобразователя основан на использовании явления вихревых токов, которые возбуждаются на контролируемой поверхности высокочастотным электромагнитным полем катушки преобразователя и создают экранирующее поле. Степень взаимодействия этих высокочастотных полей линейно зависит от расстояния между катушкой преобразователя и контролируемой поверхностью. Изменение величины этого расстояния - зазора преобразуется в пропорциональное изменение выходного тока.

Внешний вид датчика с соединительным кабелем и выносного согласующего усилителя приведен на Рис. 1.

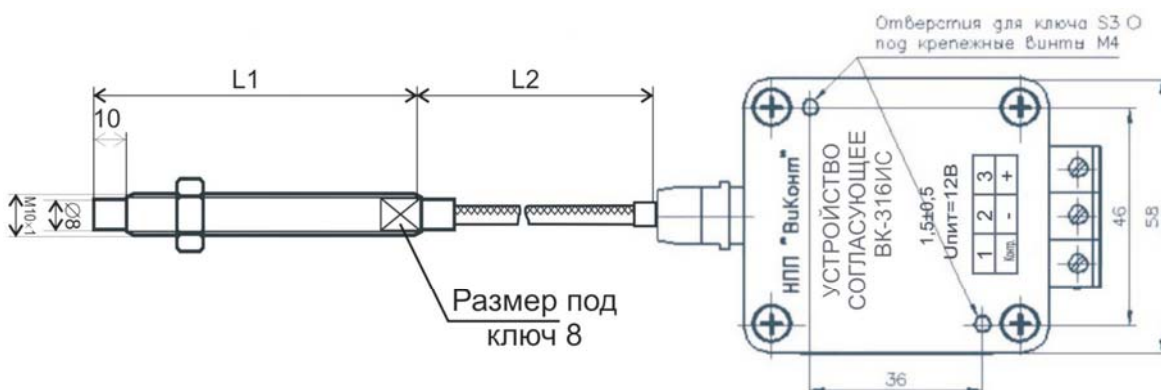


Рис. 1

**Структурная схема**

Структурная схема преобразователя ВК-316ИС приведена на Рис. 2.



Рис. 2

**Технические характеристики согласующего усилителя ВК-316ИС.**

Наименование параметра	Значение
Чувствительность, мА/мм	4
Диапазон измерения зазора (при номинальном зазоре $1,5 \pm 0,1$ мм), мм	$\pm 0,5$
Температурный диапазон, °С	$+5 \div +70$
Питание	+ 12 В от блока ВК-361ИСД.01
Чувствительность к температуре не более, %/град	0,1
Материал корпуса датчика	сталь 12Х18Н10Т
Материал корпуса согласующего усилителя	сплав алюминия
Масса датчика (без согласующего усилителя) не более, г.	180
Габаритные размеры, мм: • датчика • усилителя согласующего	M10 X 1; L= 65 (94 X 39 X 58)
Средний срок службы не менее, лет	10

**Вторичный блок ВК-361ИСД.01**

**Назначение.**

Вторичный блок ВК-361ИСД.01 предназначен для:

- вычисления и цифровой индикации искривления ротора.
- вычисления и цифровой индикации боя ротора.
- контроля рабочего зазора между ротором и торцом датчика.
- формирования унифицированных токовых сигналов, пропорциональных искривлению и бою ротора.
- формирования сигналов управления (реле) при превышении предупредительных значений уставок.
- формирования сигналов управления (реле) при неисправности линии датчика ВК-316ИС и отсутствии сигналов о наличии вращения (более минуты) от тахометра.

**Структурная схема вторичного блока.**

Вторичный блок ВК-361ИСД.01 представляет собой микропроцессорное устройство со встроенным источником питания. Структурная схема блока приведена на Рис. 3.

Величина искривления ротора вычисляется при частоте оборотов менее 600об/мин.

Исходные данные:

- **S** - расстояние между рабочей торцом датчика и поверхностью ротора (зазор).
- период оборота ротора.

Период оборота разбивается на более чем 64 промежутка и в каждом измеряется зазор «**S**» и далее «**Искривление**» вычисляется по формуле:

$$\text{Искривление} = (S_{\max} - S_{\min}) / 2 \text{ [мкм]}$$

При частоте большей 600 об/мин прибор переходит в режим измерения боя, который вычисляется по формуле:

$$\text{Бой} = S_{\max} - S_{\min} \text{ [мкм]}$$

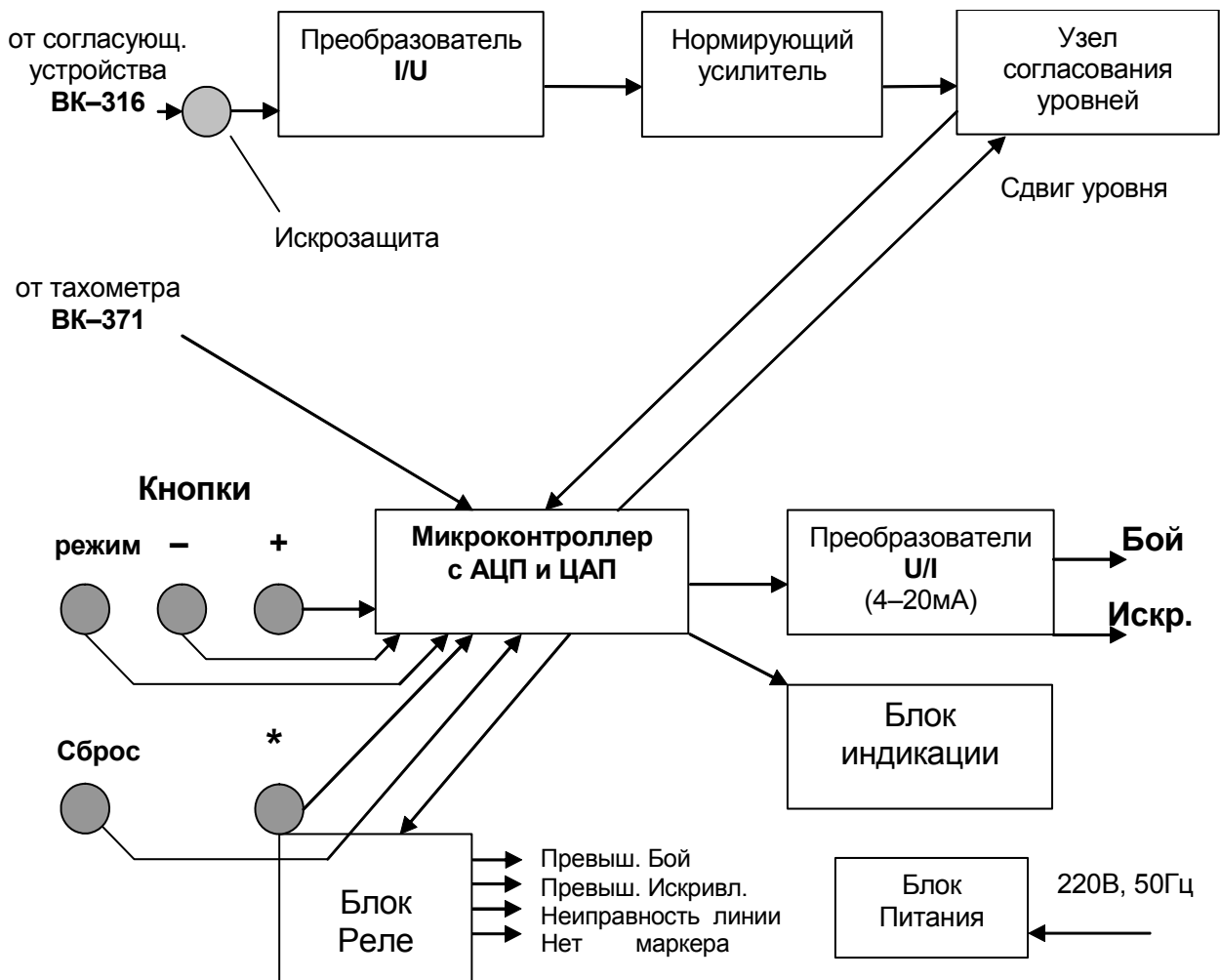


Рис. 3. Структурная схема блока ВК-361ИСД.01.

## Технические характеристики вторичного блока ВК-361ИСД.01

Наименование параметра	Значение
Номинальный зазор датчика ВК-316ИС	1,5 мм
Диапазон измерения рабочего зазора	$\pm 0,5$ мм
Основная приведенная погрешность измерения <b>искривления</b> ротора при установленном зазоре между ротором и преобразователем 1,5 мм, не хуже	$\pm 5\%$
Основная приведенная погрешность измерения <b>боя</b> при установленном зазоре между ротором и преобразователем 1,5 мм, не хуже	$\pm 5\%$
Основная приведенная погрешность измерения <b>зазора</b> , не хуже	$\pm 5\%$
Диапазон измерения <b>искривления</b> ротора	0÷500 мкм
Диапазон измерения <b>боя</b> ротора	0÷1000 мкм
Основная приведенная погрешность срабатывания <b>уставок</b> , не хуже	$\pm 5\%$
Крутизна характеристики преобразования для токового выхода <b>искривления</b> ротора	0,032 мА/мкм
Крутизна характеристики преобразования для токового выхода <b>боя</b> ротора	0,016 мА/мкм
Регулируемая предупредительная уставка <b>искривления</b> ротора	10÷500 мкм
Регулируемая предупредительная уставка <b>боя</b> ротора	10÷1000 мкм
Параметры внешних коммутируемых цепей: один контакт на каждую уставку:	
• ток	0,001 - 5,0 А
• напряжение	0,1 - 250 В
Питание	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	10 ВА
Режим работы	непрерывный
Габаритные размеры, не более	150X75X295 мм
Масса, не более	1,2 кг
Средний срок службы	10 лет
Гарантийный срок эксплуатации	1 год

## Управление и разъемы

Внешний вид лицевой панели и назначение кнопок и индикаторов приведены на Рис. 4.



Рис. 4

1. Кнопка «СБРОС» для переключения блока в основной режим.
2. Кнопка «РЕЖИМ / УСТ» для переключения режимов работы.
3. Цифровой индикатор.
4. Светодиодный индикатор «ТЕСТ1».
5. Светодиодный индикатор «ТЕСТ2».
6. Светодиодный индикатор «ЛИНИЯ». Зеленый цвет свечения говорит об исправности преобразователя зазора. Красный цвет свечения говорит о неисправности, обрыве или замыкании в кабелях подключения датчика.
7. Светодиодный индикатор «БОЙ».
8. Светодиодный индикатор «ИСКРИВЛЕНИЕ».
9. Светодиодный индикатор «ЗАЗОР».
10. Кнопка «+ / T2» для увеличения показаний индикатора и переключения во 2-й тестовый режим.
11. Кнопка «- / T1» для уменьшения показаний индикатора и переключения в 1-й тестовый режим.
12. Кнопка "\*" предназначена, в основном, для возврата к предыдущему подрежиму.

Внешний вид задней панели вторичного блока и назначение разъемов приведено на Рис.5.

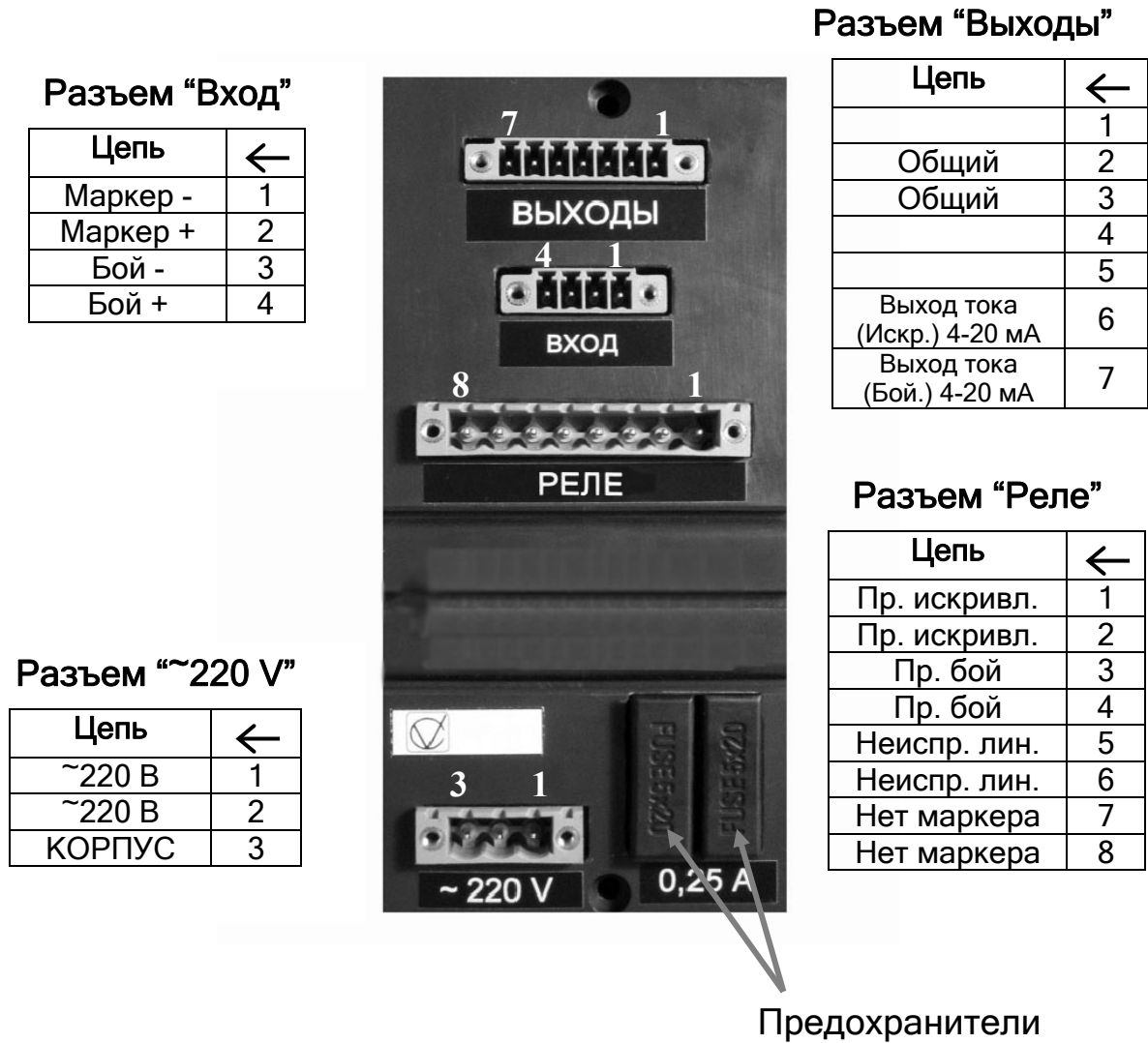


Рис. 5

- "Входы" - для подключения датчика искривления ротора и тахометра.
- "Выходы" - для подключения выходов по току.
- "Реле" - выходы контактов реле.
- "~220 V" - 220 В., 50 Гц.

Разметка под установку

Разметка выреза под установку вторичного блока ВК-361ИСД.01 в щите.

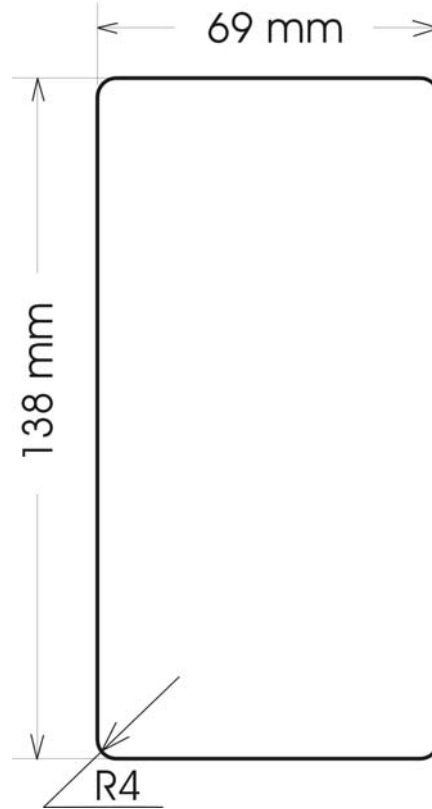


Рис.6

Разметка под установку согласующего усилителя ВК-316ИС.

Место под  
усилитель согласующий

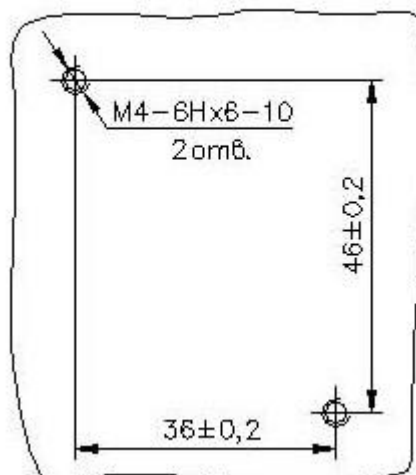


Рис. 7

Схема соединения вторичного блока ВК-361ИСД.01 с преобразователем ВК-316ИС и с тахометром ВК-371.

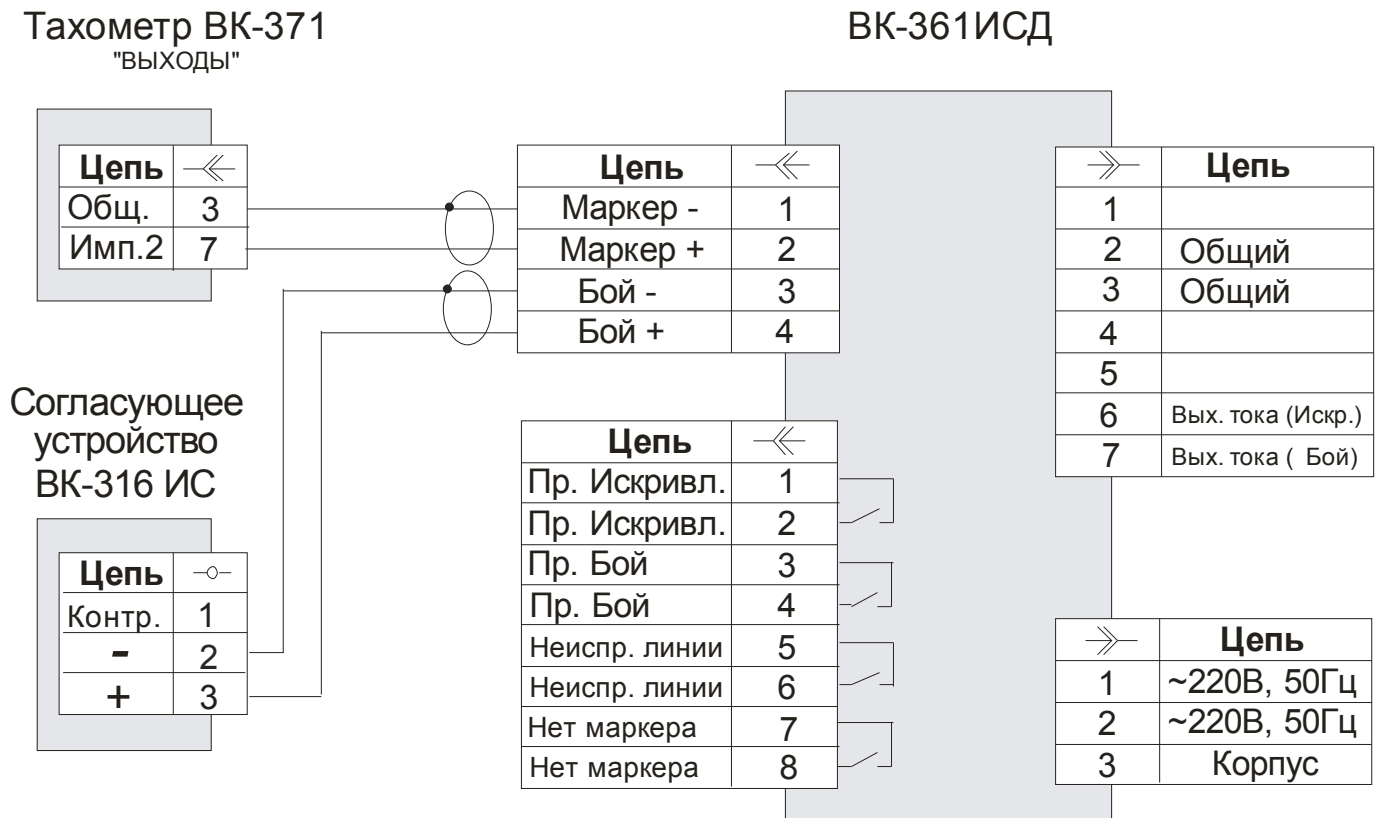


Рис. 8. Схема соединения вторичного блока ВК-361ИСД.01 с преобразователем ВК-316ИС и тахометром ВК-371.

### Инструкция по эксплуатации

#### Общие указания

Распакуйте прибор.

Проведите внешний осмотр прибора. 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).

#### Меры безопасности

К обслуживанию прибора ВК-306ИСД.01 допускается персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием до 1000 В и изучивший настоящее "Руководство по эксплуатации".

Питание комплекта осуществляется трёхпроводным кабелем питания от однофазной сети 220 В, 50 Гц с проводом заземления.

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

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

### Порядок установки

- Место установки датчика определяется рабочей документацией на агрегат, ведомственными нормативными документами или специальным проектом. Закрепить датчик при помощи кронштейна из комплекта поставки, или специально изготовленного.
- Датчик ВК-316ИС устанавливается в месте, предназначенном для измерения искривления (боя) ротора так, чтобы установочный (базовый) зазор между торцом датчика и поверхностью ротора был равен  $1,5 \pm 0,1$  мм. Зазор контролируют механическим индикатором (щупом), а затем устанавливают более точно по индикатору вторичного блока ВК-316ИСД в режиме измерения зазора. При установке должно учитываться всплытие ротора на масляном клине.
- Датчик ВК-317 из комплекта тахометра ВК-307 устанавливается в месте, предназначенном для измерения частоты вращения ротора согласно "Тахометр ВК-307. Руководство по эксплуатации", выдерживая величину установочного зазора, указанную в паспорте на датчик (типовое значение:  $2 \pm 0,2$  мм). Подключить Тахометр ВК-317 к вторичному блоку ВК-361ИСД.01 согласно схеме, приведенной на рисунке (Рис. 8).
- Закрепить согласующий усилитель на неподвижной поверхности (стена, ограждения и т.п.). Разметка под установку согласующего усилителя приведена на Рис.7.
- Закрепить кабели, соединяющие датчик с согласующим усилителем и согласующий усилитель с вторичным блоком, по всей длине. Рекомендуемый шаг закрепления - 0.5 м.
- Установить вторичный блок в щите. Разметка под установку вторичного блока приведена на Рис.6.
- Соединить кабелями вторичный блок и датчик по схеме соединения, приведенной на Рис. 8. Кабель для каждого выхода датчика должен иметь две жилы, заключенные в экран.
- Подключить внешние устройства к цепям предупредительной и аварийной сигнализации (звуковая и/или световая сигнализация, система защиты и др.), а к токовому выходу - регистрирующий прибор (самописец, регистратор, система телемеханики и др.).
- Подключить вторичный блок к сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

**Прокладка кабелей и установка прибора может выполняться эксплуатирующей и/или монтажной организацией.**

**При монтаже следует использовать только разъемы, входящие в комплект поставки. Использование других разъемов недопустимо.**

**Любая попытка вскрытия корпусов датчика, согласующего усилителя и/или вторичного блока влечет за собой прекращение действия гарантийных обязательств.**

### Подготовка к работе

- Подать напряжение питания.
- Установить номинальные значения зазоров.
- Законтрить все крепления.
- На лицевой панели прибора установлены следующие элементы: шесть светодиодов, четырёхразрядный семисегментный светодиодный индикатор и пять кнопок.

Светодиоды:

1. «ЛИНИЯ»: зелёный цвет - зазор между валом и датчиком находится в допустимом диапазоне и датчик исправен, иначе цвет меняется на красный.

2. «МА ТЕСТ 1»:  
жёлтый светодиод светится в режиме проверки токовых выходов прибора.
3. «МА ТЕСТ 2»:  
жёлтый светодиод светится в режиме проверки статического зазора и срабатываний реле.
4. «мкм БОЙ.»:
  - зелёный свет - измерение боя;
  - мигает зелёным светом - изменение уставки боя;
  - мигает красным светом - превышение уставки боя;
5. «мкм ИСКР»:
  - зелёный свет - измерение искривления;
  - мигает зелёным светом - изменение уставки искривления;
  - мигает красным светом - превышение уставки искривления;
6. «мм ЗАЗОР»:
  - зелёный свет - измерение зазора.

Под светодиодами установлен семисегментный индикатор. На индикаторе отображаются результаты измерения прибора и служебная информация.

Под индикатором расположены 5 кнопок управления. Левая кнопка «РЕЖИМ» переключает режим индикации, а также режим работы прибора. Кнопка «-» в основном предназначена для уменьшения значения задаваемого параметра. Кнопка «+» - для увеличения параметра. Кнопка «\*» предназначена в основном для возврата к предыдущему подрежиму в тестовых режимах.

Кнопка "СБРОС", предназначена для возврата прибора в основной режим работы (измерение искривления или боя).

Для входа в тестовые режимы и режим уставок, прибор должен находиться в основном режиме работы. В этом состоянии прибор находится после включения, нажатии кнопки «СБРОС» или после выхода из тестовых режимов или выхода из режима уставок. Выйти из любого режима в основной (без запоминания произведённых изменений) можно нажатием кнопки «СБРОС». Под верхними тремя кнопками имеются дублирующие названия кнопок: «УСТ», «Т1», «Т2». Длительным нажатием этих кнопок (более 2 сек.) можно войти в соответствующие режимы: режим уставок, первый тестовый режим и второй тестовый режим.

Прибор подключается через разъем к датчику зазора (ВК-316ИС) и тахометру (ВК-371), который предназначен для синхронизации прибора с вращением ротора.

В приборе предусмотрены следующие выходные сигналы (замыкаются контактные пары соответствующих реле):

- Превышена уставка искривления.
- Превышена уставка боя.
- Линия датчика зазора неисправна или зазор вне диапазона.
- Нет маркера (сигнала от датчика тахометра).

В приборе также предусмотрены два аналоговых выхода (4-20 мА) - сигнал пропорциональный бою и искривлению. Одновременно (в зависимости от измеряемого параметра, т.е. от частоты вращения ротора) работает только один выход, а на другом удерживается значение тока 3,2 мА.

### Работа прибора.

При включении питания или после нажатия кнопки "СБРОС" производится считывание уставок из памяти прибора.

Далее прибор переходит в основной режим работы - измерение и контроль искривления или боя.

В случае отсутствия сигнала от датчика тахометра на индикаторе появляется сообщение "Stop" и контакты реле "нет маркера" замыкаются. При пропадании сигналов от датчика тахометра сигнал "нет маркера" появится более чем через минуту, т.к. минимальная частота вращения вала 1 об/мин.

После поступления сигнала от датчика тахометра контакты реле "нет маркера" замыкаются и на индикаторе отображается значение боя или вибрации (в мкм).

Искривление ротора равно половине разности между максимальным и минимальным зазором в мкм за оборот.

Бой вычисляется как разность между максимальным и минимальным зазором (двойной размах) в мкм за оборот.

Для переключения из основного режима работы в режим индикации зазора необходимо нажать кнопку "РЕЖИМ". Этот режим работы прибора возможен при вращении ротора и при отсутствии вращения. При скорости вращения ротора более 60 об/мин измеряется среднее значение между максимальным и минимальным зазором. При меньшей скорости вращения измеряется статический зазор.

Реле работают следующим образом:

- Контакты реле «**Превышение уставки искривления**» замыкаются при условии, что частота вращения ротора меньше 600 об/мин и искривление превышает уставку для него, датчик выдаёт сигнал в допустимых пределах, есть сигнал маркера и прибор находится в основном режиме работы.
- Контакты реле «**Превышение уставки боя**» замыкаются при условии, что скорость вращения ротора более 600 об/мин, бой превышает уставку, датчик выдаёт сигнал в допустимых пределах, есть маркер и прибор находится в основном режиме работы.
- Контакты реле «**Неисправность линии**» замыкаются при сигнале от датчика зазора (ВК-316) вне допустимого диапазона (<0,8мм или >2,3мм).
- Контакты реле «**Нет маркера**» замыкаются через минуту после пропадания импульсов от датчика тахометра. При включении прибора эти контакты замыкаются почти сразу, если нет импульсов от тахометра.

#### **Ввод и корректировка уставок.**

Вход в режим осуществляется длительным нажатием кнопки «уст». При этом начинает мигать светодиод «БОЙ» или «ИСКР.» зелёным светом в зависимости от просматриваемой уставки.

В этом режиме можно посмотреть уставки или кнопками «+» и «-» изменить уставки. Удержанием кнопки «+» или «-» в нажатом состоянии можно быстро менять значение уставки. Переход к следующей уставке и выход из данного режима производится нажатием кнопки «режим». Вернуться к предыдущей уставке можно нажатием кнопки «\*».

**ВНИМАНИЕ!**  
Значения уставок должны быть согласованы  
с заводом-изготовителем оборудования, на котором будет установлен  
прибор ВК-306ИСД.01.

#### **Режим «ТЕСТ 1».**

Вход в режим осуществляется длительным нажатием кнопки «Т1».

В этом режиме можно проверить токовые выходы. Кнопками «+» и «-» можно менять на индикаторе значение тока и на соответствующем токовом выходе будет меняться ток.

В данном режиме 4 подрежима:

- 1) « ≡ I S » ток «ИСКР» меняется дискретно.
- 2) « I S » ток «ИСКР» меняется плавно.
- 3) «≡ b o Y» ток «БОЙ» меняется дискретно.
- 4) « b o Y» ток «БОЙ» меняется плавно.

Переход к следующей уставке и выход из данного режима производится нажатием кнопки «режим». Вернуться к предыдущему подрежиму можно нажатием кнопки «\*».

#### Режим «ТЕСТ 2».

Вход в режим осуществляется длительным нажатием кнопки «T2».

В данном режиме 6 подрежимов:

- 1) « = S t » контроль статического зазора.
- 2) « I S ≡ » кнопками «+» и «-» изменяется дискретно значение имитируемого искривления ротора и можно проверить соответствие токового выхода и срабатывание реле.
- 3) « I S » От второго пункта отличается плавным изменением значения имитируемого искривления ротора.
- 4) « b o Y ≡ » кнопками «+» и «-» изменяется дискретно значение имитируемого боя ротора и можно проверить соответствие токового выхода и срабатывание реле.
- 5) « b o Y » От предыдущего пункта отличается плавным изменением значения имитируемого боя ротора.
- 6) « r E L E » Здесь можно кнопкой «-» включать или выключать любое реле. Выбор реле - кнопка «+».

Вернуться к предыдущему подрежиму можно нажатием кнопки «\*». Нажатием кнопки «РЕЖИМ» можно вернуться в основной режим работы.

#### Режим «ТЕСТ 3».

Вход в режим осуществляется длительным нажатием кнопки «\*».

Этот режим предназначен для сервисного обслуживания прибора, поэтому в данном руководстве не описывается, но здесь можно посмотреть температуру внутри прибора и оценить работу тахометра. В подрежиме « o b o r » (в который легче попасть из подрежима измерения температуры, нажав «\*») светодиод «ЛИНИЯ» загорается при приходе импульса от тахометра. На индикаторе будет выведено значение скорости вращения ротора в об/мин.

#### Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены ниже, в табл. 1.

Таблица 1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Прибор подключен к сети, преобразователь установлен на работающем оборудовании, а показания индикатора зазора менее 0,8мм.	1. Зазор мал.  2. Неисправна линия связи. При этом должен быть красным индикатор линии.	1. Увеличить зазор между торцом датчика и объектом.  2. Проверить линию связи и устранить неисправность.

Таблица 1 (продолжение)

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Индикаторы показывают предельные значения	Зазор велик	Установить номинальный зазор между торцом датчика и объектом.
Прибор подключен к сети, индикаторы ничего не показывают.	Выход из строя одного из предохранителей.	Проверить и заменить неисправный предохранитель.

**Ремонт прибора может выполняться только специалистами  
ООО "ВиКонт"  
или сертифицированными фирмами-представителями.**

#### Техническое обслуживание

Прибор ВК-306ИСД.01 предназначен для непрерывной работы в промышленных условиях и, как правило, не требует специального технического обслуживания. После первоначальной установки и проверки прибора, мероприятия по техническому обслуживанию сводятся к периодической проверке креплений преобразователей и соединительных кабелей на контролируемом агрегате.

#### Гарантии и меры предосторожности

Работу с прибором ВК-306ИСД.01, следует начинать, предварительно изучив "Руководство по эксплуатации".

Система разработана и исполнена специально для непрерывной работы в условиях закрытых промышленных помещений. Использование системы или отдельных ее блоков на открытом воздухе требует специального исполнения.

Использовать разъемы блоков можно только по назначению, в точном соответствии с настоящим "Руководством по эксплуатации".

Не допускайте прямого попадания воды и грязи в разъемы приборов.

**Любая несанкционированная попытка вскрытия блоков прибора ВК-306ИСД.01 вне предприятия-изготовителя, а также нарушение правил эксплуатации влекут за собой прекращение гарантийных обязательств!**

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

тел./факс: (495) 955-2786

Адрес для переписки: 115191, Москва, а/я 65, "ВиКонт".

Адрес электронной почты: vicont@aha.ru

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