



ООО «ВиКонт»

**ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ  
ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ВК-306**

**ПРИБОР ИЗМЕРЕНИЯ ИСКРИВЛЕНИЯ РОТОРА  
ВК-306ИСД  
(ВК-306ИСД.02)**

Руководство по эксплуатации  
(ВК306ИС.01-21 РЭ)

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i> .....	3
<b>1. Преобразователь ВК-316ИС</b> .....	<b>3</b>
1.1. Назначение .....	3
1.2. Структурная схема .....	4
1.3. Технические характеристики согласующего усилителя ВК-316ИС.....	4
<b>2. Вторичный блок ВК-361ИСД</b> .....	<b>4</b>
2.1. Назначение. ....	4
2.2. Структурная схема вторичного блока.....	5
2.3. Технические характеристики вторичного блока ВК-361ИСД.....	6
<b>3. Управление и разъемы</b> .....	<b>7</b>
3.1. Лицевая панель вторичного блока ВК-361ИСД.....	7
3.2. Задняя панель вторичного блока ВК-361ИСД.....	8
3.3. Разметка под установку .....	9
3.4. Схема соединения вторичного блока ВК-361ИСД с преобразователем ВК-316ИС и тахометром ВК-371Д.....	10
<b>4. Инструкция по эксплуатации</b> .....	<b>10</b>
4.1. Общие указания .....	10
4.2. Меры безопасности .....	10
4.3. Порядок установки .....	11
4.4. Подготовка к работе .....	11
4.5. Работа прибора .....	12
4.6. Ввод и корректировка уставок .....	13
Режим «ТЕСТ 1».....	13
Режим «ТЕСТ 2».....	13
<i>Возможные неисправности и способы их устранения</i> .....	<i>14</i>
<i>Техническое обслуживание</i> .....	<i>15</i>
<i>Правила хранения</i> .....	<i>15</i>
<i>Транспортирование</i> .....	<i>15</i>
<i>Гарантии и меры предосторожности</i> .....	<i>15</i>

## Введение

Настоящее “Руководство по эксплуатации” распространяется на прибор контроля искривления и боя ротора ВК-306ИСД, состоящий из преобразователя ВК-316ИС (ВК-316) и вторичного блока ВК-361ИСД (ВК-361ИСД.02) с линией связи.

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

Прибор позволяет:

- контролировать и отображать величины искривления или боя на цифровом индикаторе передней панели;
- формировать дискретные сигналы управления в виде замыкания контактов внутренних реле. Эти контакты могут быть использованы в системах автоматики;
- контролировать целостность линии связи между преобразователем ВК-316ИС и вторичным блоком ВК-361ИСД.

Прибор имеет линейные токовые выходы диапазонов 0...5 мА и 4...20 мА, пропорциональные искривлению ротора.

## 1. Преобразователь ВК-316ИС

### 1.1. Назначение

Преобразователь ВК-316ИС, 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. Степень взаимодействия этих высокочастотных полей зависит от расстояния между катушкой преобразователя и контролируемой поверхностью. Величина этого расстояния (зазор) преобразуется в пропорциональное значение выходного тока в цепи питания.

Внешний вид преобразователя, состоящего из датчика с соединительным кабелем и выносного согласующего усилителя приведен на Рис. 1.

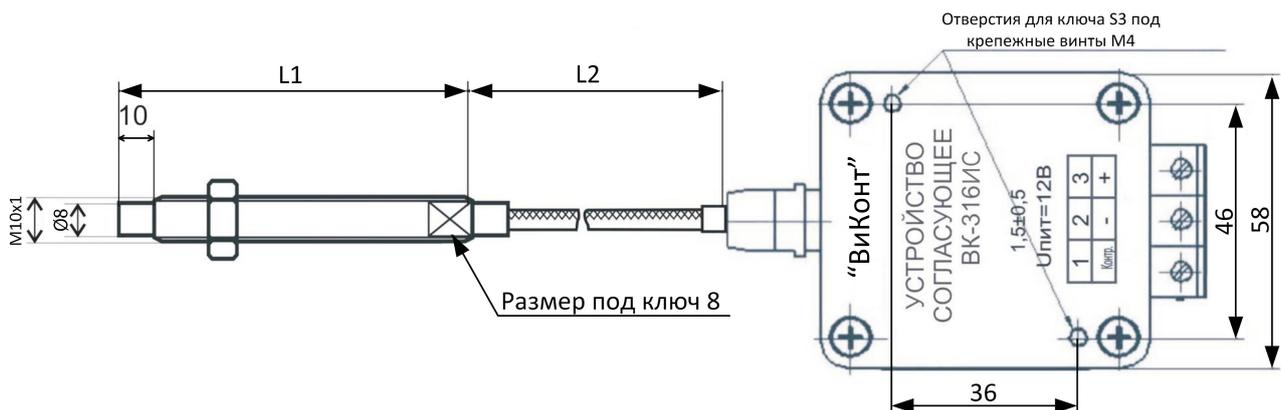


Рис. 1

1.2. Структурная схема

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

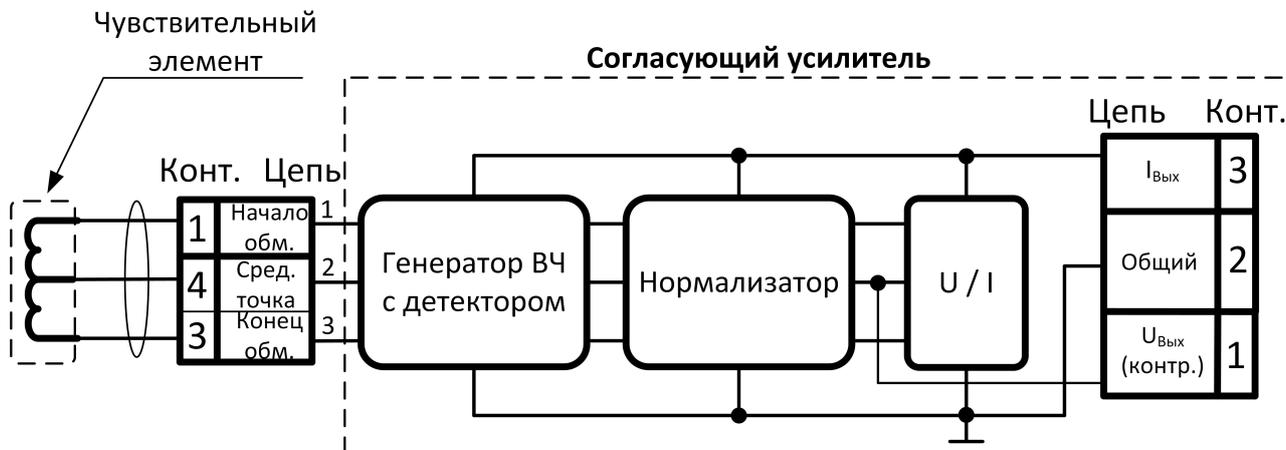


Рис. 2

1.3. 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	$\pm 0,5$
Допустимый диапазон рабочих температур, °С	+5...+70
Питание от блока ВК-361ИСД	+24В
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, не более	M10x1; L1=300
• соединительного кабеля	L2=7м (max)
• усилителя согласующего, не более	94x39x58
Средний срок службы не менее, лет	10

2. Вторичный блок ВК-361ИСД

2.1. Назначение

Вторичный блок ВК-361ИСД 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.

2.2. Структурная схема вторичного блока

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

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

Исходные данные:

- S – расстояние между рабочей поверхностью 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:

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

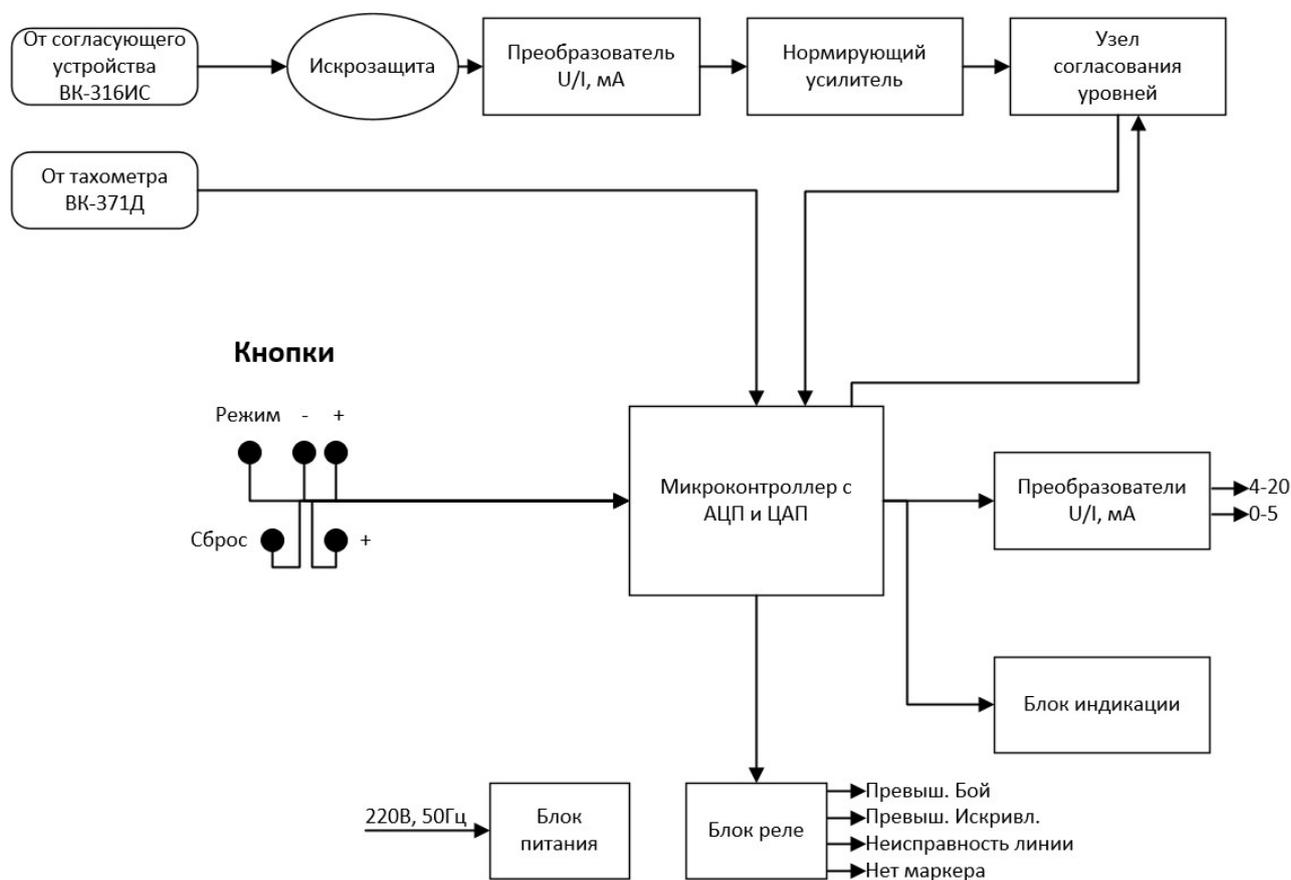


Рис. 3.

Структурная схема блока ВК-361ИСД.

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

Наименование параметра	Значение
Номинальный <b>зазор</b> датчика ВК-316ИС	1,5 мм
Диапазон измерения рабочего <b>зазора</b>	$\pm 0,5$ 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 0...5 мА	искривление: 0,01 мА/мкм бой: 0,005 мА/мкм
Крутизна характеристики преобразования для токового выхода 4...20 мА	искривление: 0,032 мА/мкм бой: 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:	8 А 400 В
• ток, максимальный	
• максимальное напряжение	
Питание, АС/DC	220 В, 50 Гц / 24 В
Допустимый диапазон рабочих температур, °С	+5...+50
Потребляемая мощность при АС/DC, не более	10 ВА / 5 Вт
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

## 3. Управление и разъемы

## 3.1. Лицевая панель вторичного блока ВК-361ИСД

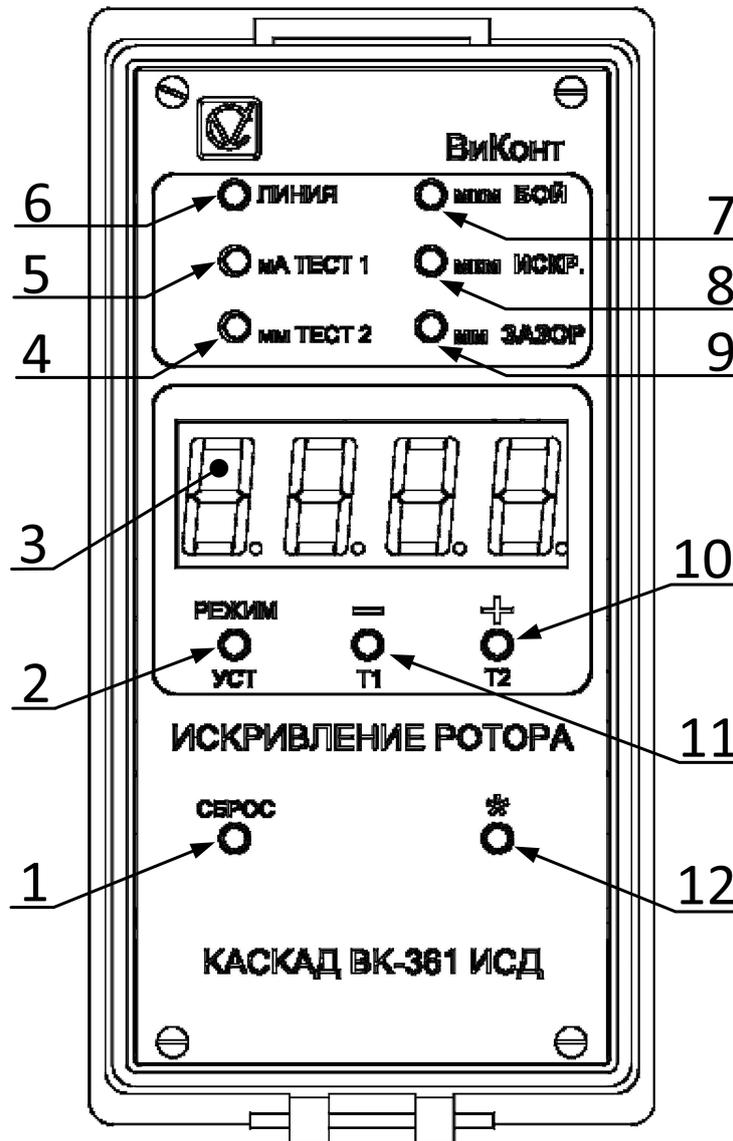


Рис. 4

Лицевая панель вторичного блока ВК-361ИСД.

1. Кнопка «СБРОС» для переключения блока в основной режим.
2. Кнопка «РЕЖИМ / УСТ» для переключения режимов работы.
3. Цифровой индикатор.
4. Светодиодный индикатор «ТЕСТ2».
5. Светодиодный индикатор «ТЕСТ1».
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 «ЗАБОР».
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.

3.2. Задняя панель вторичного блока ВК-361ИСД

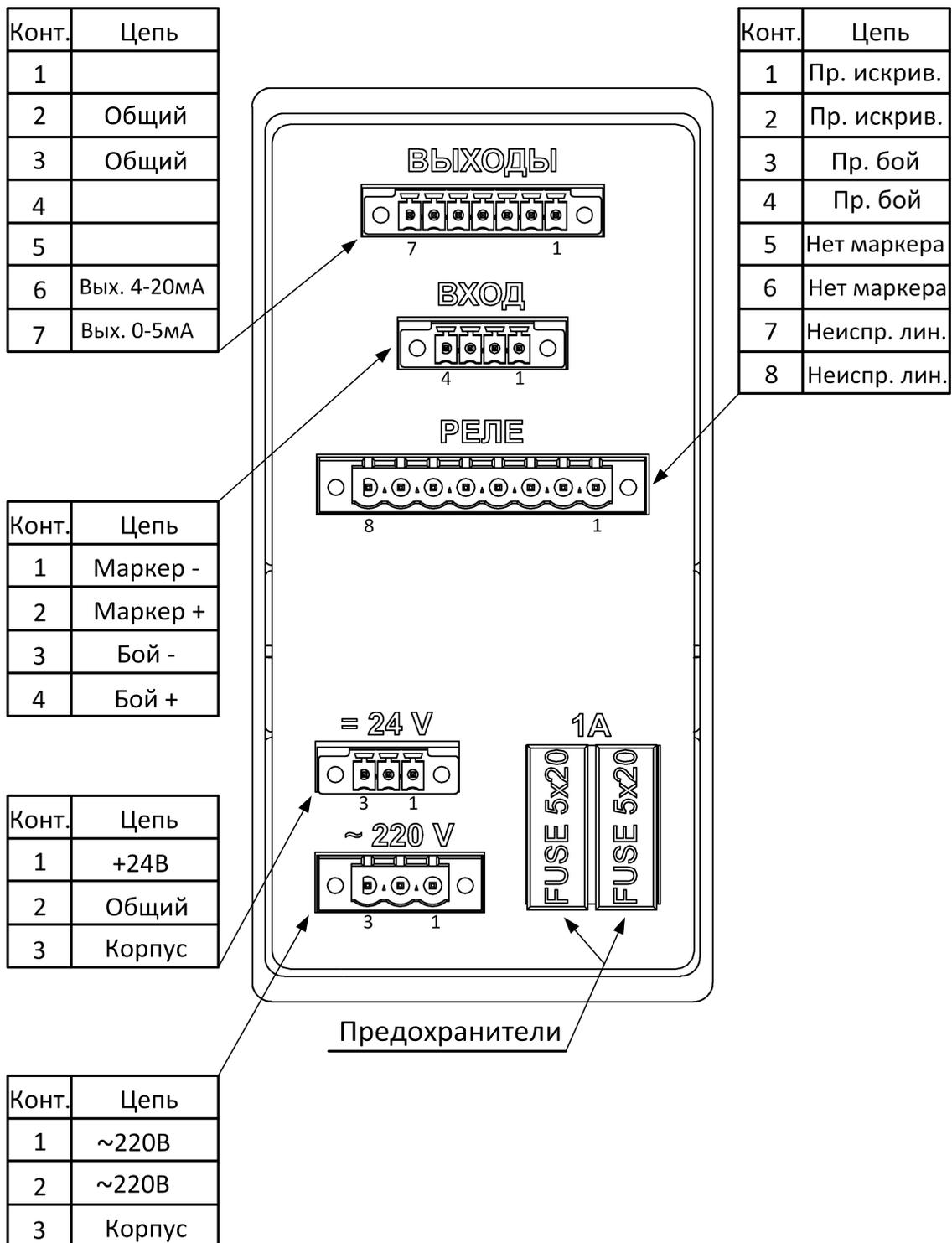


Рис. 5

Задняя панель вторичного блока ВК-361ИСД.

- "Входы" – для подключения датчика искривления ротора и тахометра.
- "Выходы" – для подключения выходов по току.
- "Реле" – выходы контактов реле.
- "=24 V" – 24 В.
- "~220 V" – 220 В, 50 Гц.

3.3. Разметка под установку

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

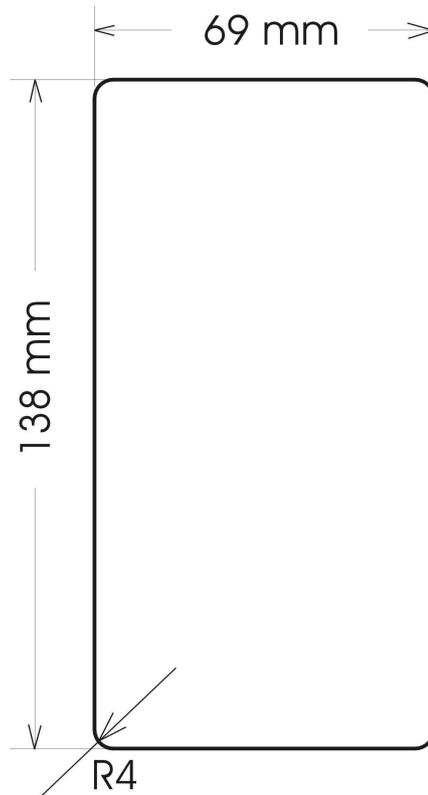


Рис.6

Разметка под установку согласующего усилителя ВК-316ИС.

Место под  
усилитель согласующий

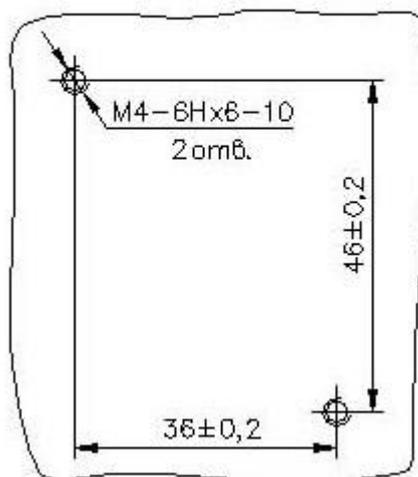


Рис. 7

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

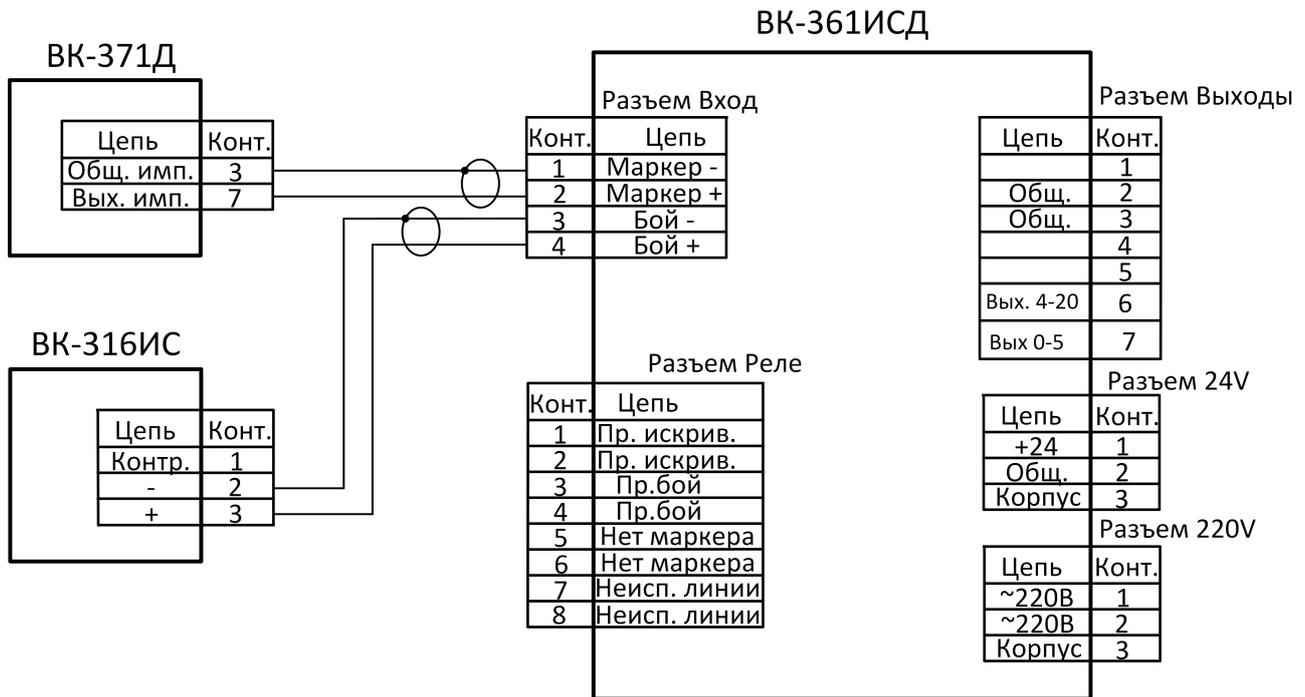


Рис. 8. Схема соединения вторичного блока ВК-361ИСД с преобразователем ВК-316ИС и тахометром ВК-371Д.

#### 4. Инструкция по эксплуатации

##### 4.1. 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 климатических условиях).

##### 4.2. Меры безопасности

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

Питание комплекта осуществляется трёхпроводным кабелем питания от однофазной сети 220В, 50 Гц с проводом заземления или 24В постоянного тока.

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°С!**

#### 4.3. Порядок установки

- Место установки датчика определяется рабочей документацией на агрегат, ведомственными нормативными документами или специальным проектом.
- 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 корректируют по индикатору вторичного блока в режиме измерения зазора. При установке должно учитываться всплытие ротора на масляном клине.
- Подключить Тахометр ВК-371Д к вторичному блоку ВК-361ИСД согласно схеме, приведенной на рисунке (Рис. 8).
- Закрепить согласующий усилитель на неподвижной поверхности. 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 или 24В постоянного тока.

**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.**

#### 4.4. Подготовка к работе

- Подать напряжение питания.
- Установить номинальные значения зазоров.
- Законтрить все крепления.
- На лицевой панели прибора установлены следующие элементы: шесть светодиодов, четырёхрядный 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–371Д), 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 и 0...5мА) – сигналы пропорциональные бою или искривлению.

### 4.5. 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" размыкаются и на индикаторе отображается значение боя или искривления (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 (полный 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-316ИС) 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.

#### 4.6. 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.**

#### 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) «≡ 5» ток 0-5 мА меняется дискретно.
- 2) « 5» ток 0-5 мА меняется плавно.
- 3) «≡ 20» ток 4-20 мА меняется дискретно.
- 4) « 20» ток 4-20 мА 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 «Т2».

В данном режиме 6 подрежимов:

1) « = S t » контроль статического зазора без коррекции. 1мм при входном токе 10мА и 2мм – при входном токе 14мА.

« I S ≡ » кнопками «+» и «-» изменяется дискретно значение имитируемого искривления ротора и можно проверить соответствие токового выхода и срабатывание реле.

2) « I S » От второго пункта отличается плавным изменением значения имитируемого искривления ротора.

3) « b o Y ≡ » кнопками «+» и «-» изменяется дискретно значение имитируемого боя ротора и можно проверить соответствие токового выхода и срабатывание реле.

4) « b o Y » От предыдущего пункта отличается плавным изменением значения имитируемого боя ротора.

5) « 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.

### 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
Индикатор «Линия» мигает красным	Зазор не в допуске; Не подключен датчик; Повреждена линия связи; Неисправен датчик или предусилитель; Неисправен блок вторичный;	Проверить наличие напряжения питания датчика на выходе вторичного блока (12-24В), если отсутствует при отключенной линии – неисправность блока; Проверить наличие напряжения питания датчика на усилителе (12-24В), если отсутствует – восстановить коммутацию; Проверить ток датчика, если в диапазоне 6,5-15,9мА – отрегулировать зазор, если ток вне диапазона – проверить зазор, если зазор в допуске – неисправность датчика
При наличии оборотов на индикаторе горит STOP, при этом индикатор «Линия» горит зеленым	Не подключен тахометр; Тахометр не исправен;	Кратковременно несколько раз замкнуть контакты 1 и 2 разъема Вход. Если блок вышел из режима STOP – проверить исправность тахометра и его линий связи. Если блок не вышел из режима STOP – не исправность блока
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 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.

### **Правила хранения**

Блок тахометра должен храниться в сухом отапливаемом помещении в упаковке предприятия-изготовителя при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 80% при температуре +25 °C.

Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов.

### **Транспортирование**

Транспортирование аппаратуры может производиться в упаковке предприятия-изготовителя на любое расстояние, любым видом транспорта, в крытых транспортных средствах.

Условия транспортирования в части климатических воздействий: температура окружающего воздуха от - 50°C до +50°C при относительной влажности до 95%.

Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования изделие не должно подвергаться действию атмосферных осадков.

### **Гарантии и меры предосторожности**

Работу с прибором ВК-306ИСД, следует начинать, предварительно изучив настоящее “Руководство по эксплуатации”.

Аппаратура разработана и исполнена специально для непрерывной работы в условиях закрытых промышленных помещений. Использование аппаратуры 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 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:

**16 ООО "ВиКонт"**

---

---

Тел.: +7 (495) 122-2527

Адрес для переписки: 115191, Москва, а/я 50, "ВиКонт".

Адрес электронной почты: [info@vicont.ru](mailto:info@vicont.ru)

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