

Научно-производственное предприятие «ВиКонт»



**АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ИСКРИВЛЕНИЯ РОТОРА
“КАСКАД” ВК-306ИСД**

**Руководство по эксплуатации
ВК-306ИСД РЭ**

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

1.	<i>Введение</i>	3
2.	<i>Измерительный канал ВК-316ИС</i>	3
2.1.	Назначение	3
2.2.	Структурная схема	4
3.	<i>Импульсный отметчик оборотов ВК-317 вихретоковый</i>	4
3.1.	Назначение и устройство.....	4
3.2.	Структурная схема импульсного отметчика оборотов ВК-317.....	5
3.3.	Технические характеристики отметчика оборотов ВК-317.....	5
4.	<i>Вторичный блок ВК-361ИСД</i>	5
4.1.	Назначение	5
4.2.	Структурная схема вторичного блока.....	6
4.3.	Технические характеристики вторичного блока ВК-361ИСД.....	7
4.4.	Управление и разъемы	8
4.5.	Разметка под установку	10
4.6.	Схема соединения вторичного блока с отметчиком оборотов ВК-317 и измерительным каналом ВК-316ИС.....	11
5.	<i>Инструкция по эксплуатации</i>	11
5.1.	Общие указания	11
5.2.	Меры безопасности	11
5.3.	Порядок установки	12
5.4.	Подготовка к работе	13
5.5.	Работа прибора	13
5.6.	Уставки	14
6.	<i>Возможные неисправности и способы их устранения</i>	15
7.	<i>Техническое обслуживание</i>	15
8.	<i>Поверка аппаратуры</i>	15
9.	<i>Гарантии и меры предосторожности</i>	15

1. Введение.

Настоящее “Руководство по эксплуатации” распространяется на аппаратуру контроля искривления ротора “КАСКАД” ВК-306ИСД, состоящую из измерительного канала ВК-316ИС, отметчика оборотов ВК-317, вторичного блока ВК-361ИСД, линий связи.

Аппаратура “КАСКАД” ВК-306ИСД позволяет:

- автоматически контролировать искривление ротора в радиальном направлении;
- наблюдать за изменением искривления ротора (контролировать величину зазора), или суммарной НЧВ на двухстрочном алфавитно-цифровом индикаторе на передней панели вторичного блока;
- 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 измерительным каналом ВК-316ИС и вторичным блоком ВК-361ИСД (обрыв или короткое замыкание).
- запоминать факт срабатывания аварийной сигнализации.

Аппаратура имеет:

- линейный выход по току $4 \div 20$ мА "Бой"
- линейный выход по току $0 \div 5$ мА "НЧВ" или "Бой".

2. Измерительный канал ВК-316ИС

2.1. Назначение

Измерительный канал ВК-316ИС, предназначенный для измерения зазора, представляет собой вихретоковый преобразователь с выносным согласующим усилителем.

Принцип действия измерительного канала 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 зазора между катушкой преобразователя и контролируемой поверхностью. Изменение величины зазора преобразуется в пропорциональное изменение выходного тока.

Внешний вид преобразователя, кабеля в металлорукаве и выносного согласующего усилителя приведен на Рис. 1.

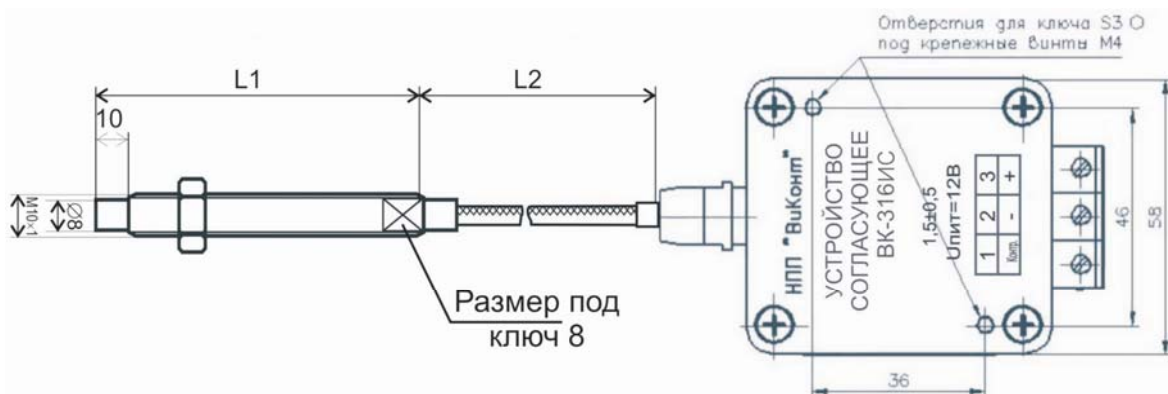


Рис. 1.

2.2. Структурная схема

Структурная схема измерительного канала ВК-316ИС приведена на Рис. 2.

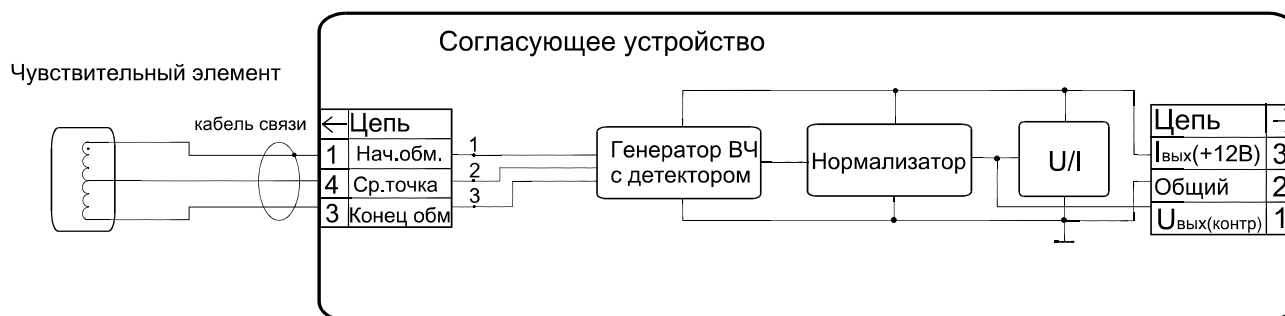


Рис. 2.

2.3. 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	$\pm 0,5$
Температурный диапазон, °С	$+5 \div +70$
Питание	+12 В от блока ВК-361ИСД
Чувствительность к температуре не более, %/град	0,1
Материал корпуса преобразователя	сталь 12Х18Н10Т
Материал корпуса согласующего усилителя	сплав алюминия
Масса преобразователя (без согласующего усилителя) не более, г.	180
Габаритные размеры, мм:	
• преобразователя	$M10 \times 1; L= 65$
• согласующего усилителя	$(93,5 \times 39 \times 58)$
Средний срок службы не менее, лет	10

3. Импульсный отметчик оборотов ВК-317 вихретоковый

3.1. Назначение и устройство.

Импульсный отметчик оборотов ВК-317 предназначен для преобразования частоты вращения ротора в импульсный сигнал. Принцип действия аналогичен описанному выше за исключением вида выходного сигнала.

ВК-317 состоит из катушки индуктивности, генератора, детектора, компаратора, светодиода контроля выходного сигнала, размещенных в металлическом корпусе. Катушка индуктивности помещена во фторопластовую оболочку.

Степень защиты от проникновения твердых тел и воды IP65 по ГОСТ 14254-88.

3.2. Структурная схема импульсного отметчика оборотов ВК-317.

Структурная схема отметчика оборотов ВК-317 приведена на Рис. 3.

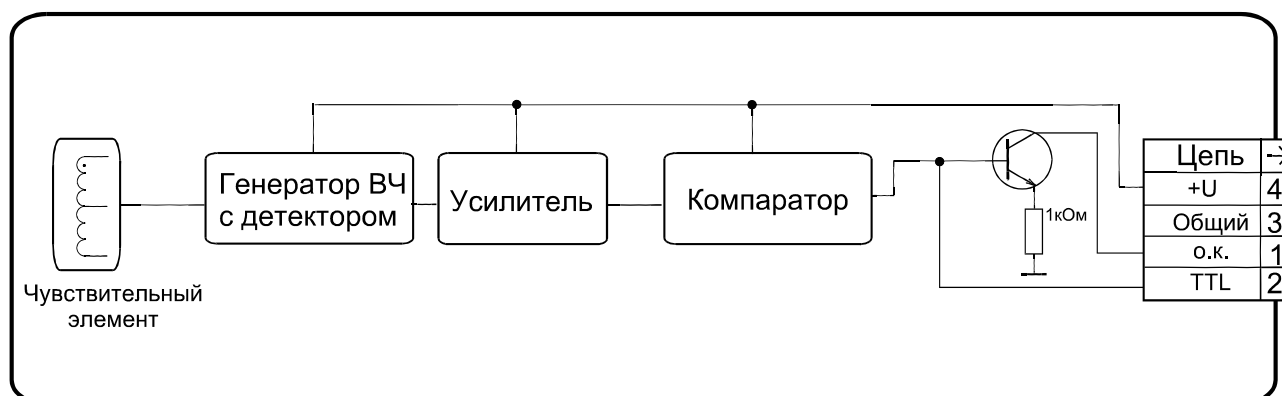


Рис. 3.

3.3. Технические характеристики отметчика оборотов ВК-317.

Наименование параметра	Значение
1. Максимальное расстояние до контролируемой поверхности, мм	2,5±0,5
2. Диапазон рабочих температур, °С	-30÷+90
3. Дифференциал хода не более, мм	0,2
4. Напряжение питания, В	12±0,5
6. Диапазон рабочих частот, Гц	0÷250
7. Масса без учета кабеля не более, г	100
8. Габаритные размеры, мм	M20x1, L=65
9. Средний срок службы не менее, лет	10

4. Вторичный блок ВК-361ИСД

4.1. Назначение.

Вторичный блок ВК-361ИСД предназначен для:

- вычисления и цифровой индикации искривления ротора («Бой»).
- контроля рабочего зазора между ротором и торцом датчика («S»).
- обеспечения питанием измерительного канала ВК-316ИС и отметчика оборотов ВК-317.
- формирования унифицированных токовых сигналов, пропорциональных искривлению ротора («Бой») и/или НЧВ.
- формирования сигналов управления при превышении аварийных значений уставок.

4.2. Структурная схема вторичного блока.

Вторичный блок ВК-361ИСД представляет собой микропроцессорное устройство со встроенным источником питания. Структурная схема блока приведена на Рис. 4.

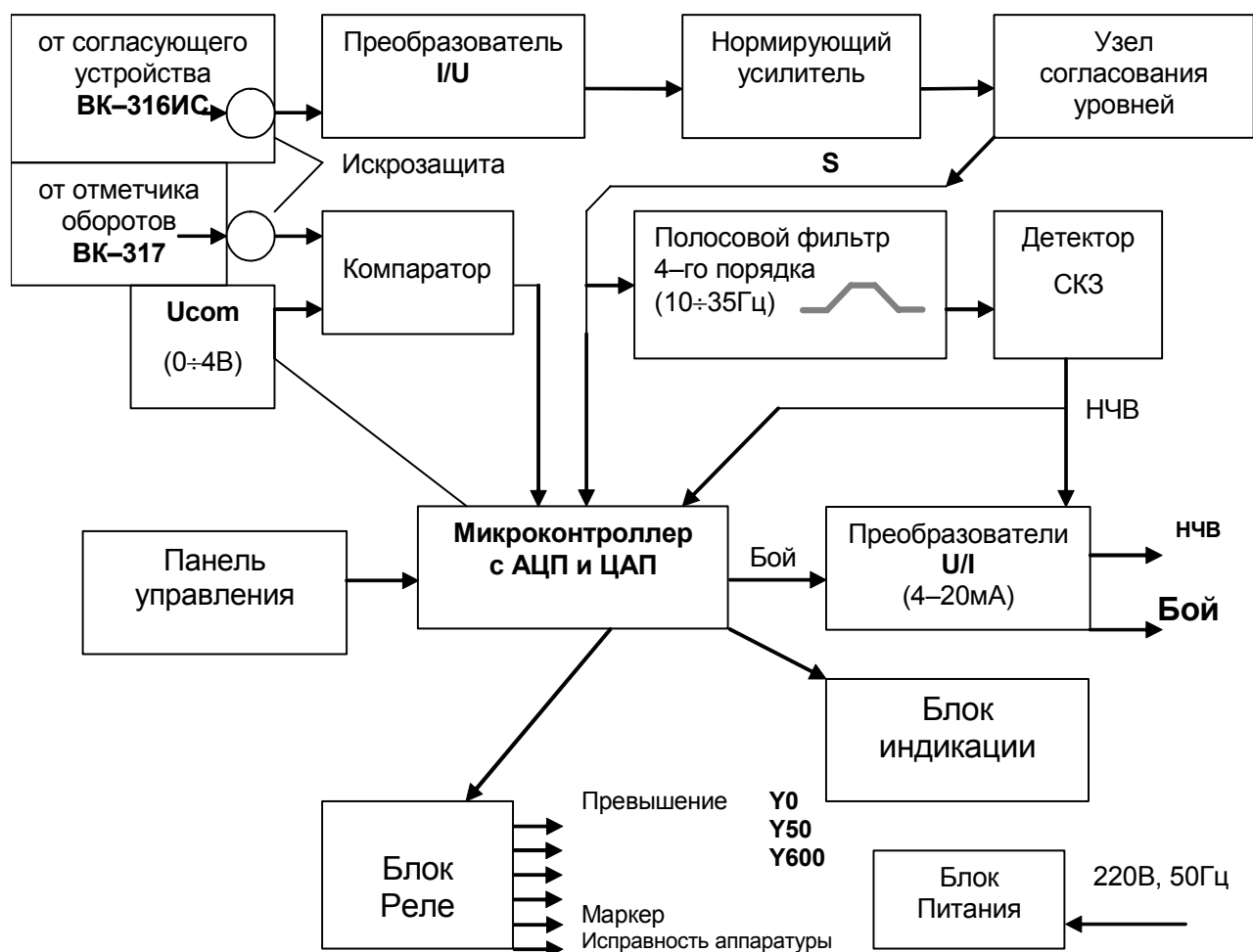


Рис. 4

4.3. Технические характеристики вторичного блока ВК-361ИСД

Наименование параметра	Значение
Номинальный зазор, мм	1,5
Диапазон измерения искривлений ротора, мм	±0,5
Относительная приведенная погрешность измерения искривления ротора при номинальном установочном зазоре между ротором и преобразователем $1,5 \pm 0,1$ мм не более, %	±5
Относительная приведенная погрешность измерения зазора не более, %	±5
Основная приведенная погрешность срабатывания уставок не более, %	±10
Крутизна характеристик преобразования для выходов постоянного тока, мА/мм: <ul style="list-style-type: none"> • искривление ротора («Бой») $4 \div 20$ мА • НЧВ $4 \div 20$ мА 	16 16
Значение уставок искривления ротора <ul style="list-style-type: none"> • ВПУ $1 \div 5$ об/мин., мм • $50 \div 600$ об/мин., мм • ≥ 600 об/мин., мм • НЧВ, мкм 	0,01÷0,50 0,01÷0,50 0,01÷0,50 1÷500
Параметры внешних коммутируемых цепей: один нормально разомкнутый контакт на каждую уставку: <ul style="list-style-type: none"> • ток, А • напряжение, В 	5 250
Питание: <ul style="list-style-type: none"> В Гц 	220_{-15}^{+10} ; 50±1
Потребляемая мощность не более, ВА	10
Режим работы	непрерывный
Габаритные размеры не более, мм	150×75×295
Масса, кг	1,5
Средний срок службы не менее, лет	10

4.4. Управление и разъемы

Внешний вид лицевой панели и назначение кнопок и индикаторов приведены на Рис. 5.

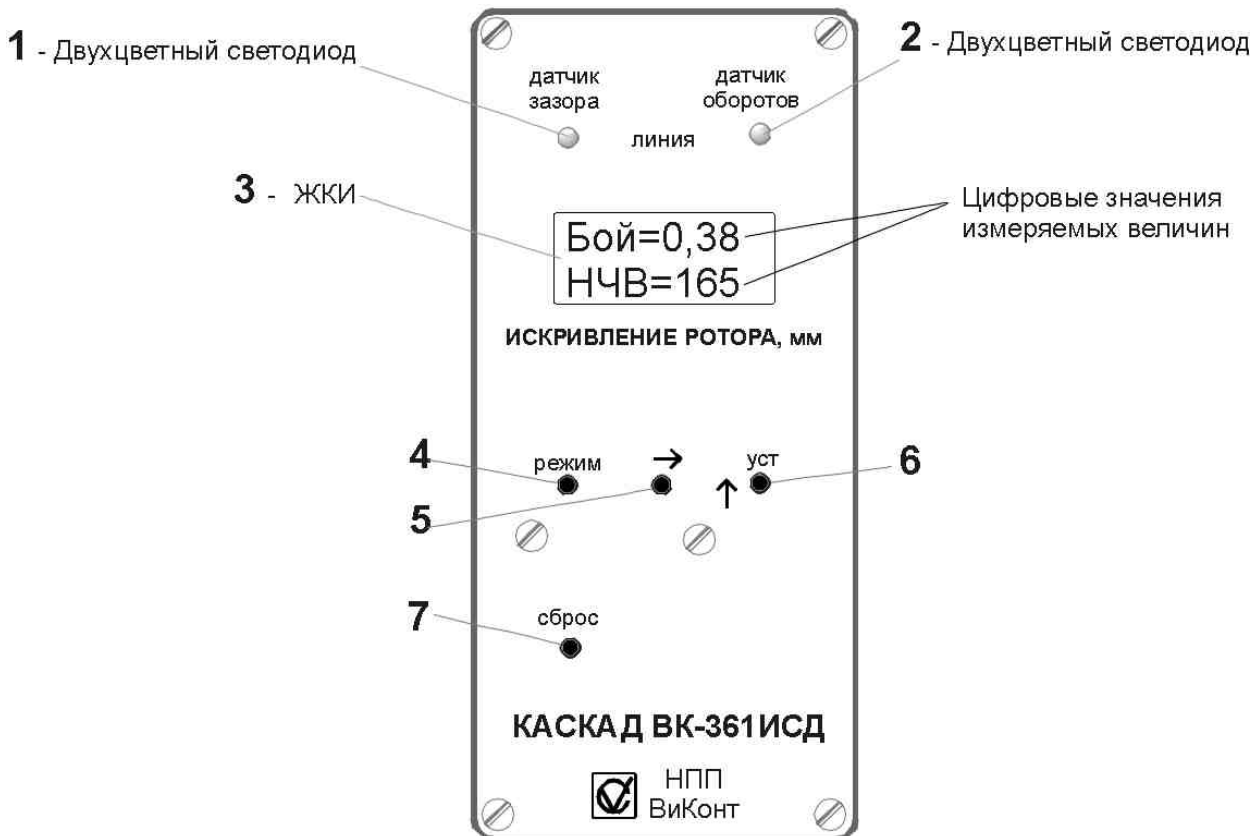


Рис. 5

1. Светодиод двухцветный: зеленый при исправной линии связи датчика зазора, красный при обрыве или коротком замыкании линии связи;
2. Светодиод двухцветный: зеленый при исправной линии связи датчика оборотов, красный при обрыве или коротком замыкании;
3. Двустрочный алфавитно-цифровой жидкокристаллический индикатор для отображения измерений искривления ротора, НЧВ, уставок;
4. Кнопка "**режим**" для изменения режимов работы и индикации;
5. Кнопка "**→**" переключения разрядов при вводе уставок;
6. Кнопка "**↑уст.**" изменения значения уставок;
7. Кнопка "**сброс**" для перезапуска прибора.

Зеленый цвет свечения говорит об исправности преобразователя зазора и отметчика оборотов. Красный цвет свечения говорит о неисправности, обрыве или замыкании в кабелях подключения датчиков*.

К прибору подключается преобразователь зазора (VK-316ИС) и отметчик оборотов (VK-317), который предназначен для синхронизации работы прибора с вращением ротора.

* - Для случая применения в качестве отметчика оборотов преобразователя зазора, в приборе предусмотрено изменение цвета свечения светодиодов с зеленого на красный, в зависимости от величины зазоров:

- при зазоре менее 0,5 мм или более 2,5 мм – для преобразователя зазора,
- при зазоре менее 0,5 мм или более 5 мм - для отметчика оборотов.

Внешний вид задней панели вторичного блока и назначение разъемов приведено на Рис.6.

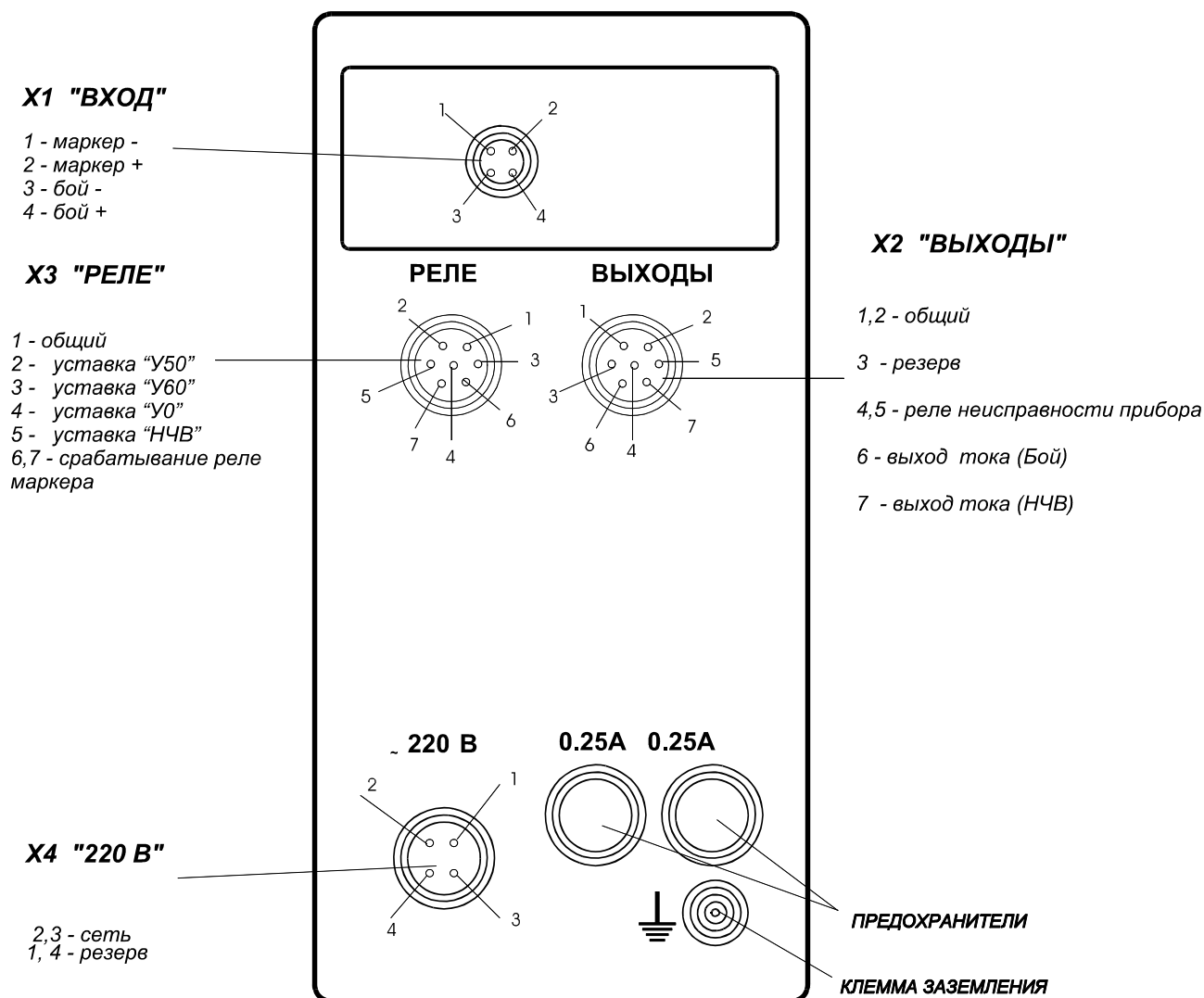


Рис. 6

- X 1 – "Входы" - для подключения датчика искривления ротора и отметчика оборотов.
- X 2 – "Выходы" - для подключения выходов по току и контакты реле неисправности блока (при неисправности размыкаются).
- X 3 – "Реле" - выходы контактов реле.
- X 4 – "Питание" 220 В., 50 Гц.

4.5. Разметка под установку

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

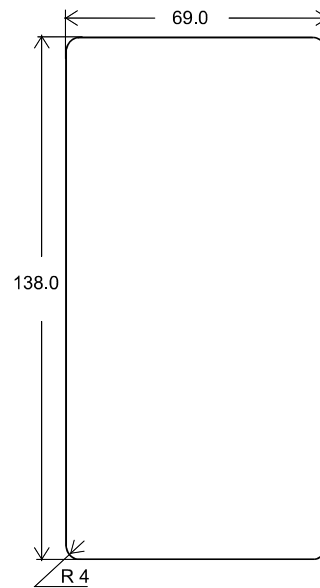


Рис.7

Разметка под установку согласующего усилителя ВК-316ИС.

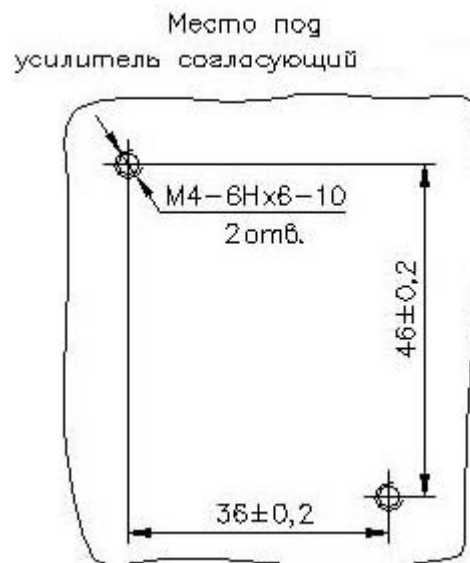


Рис. 8

Согласующий усилитель крепится на двух невыпадающих болтах с шестигранными головками.

4.6. Схема соединения вторичного блока с отметчиком оборотов ВК-317 и измерительным каналом ВК-316ИС.

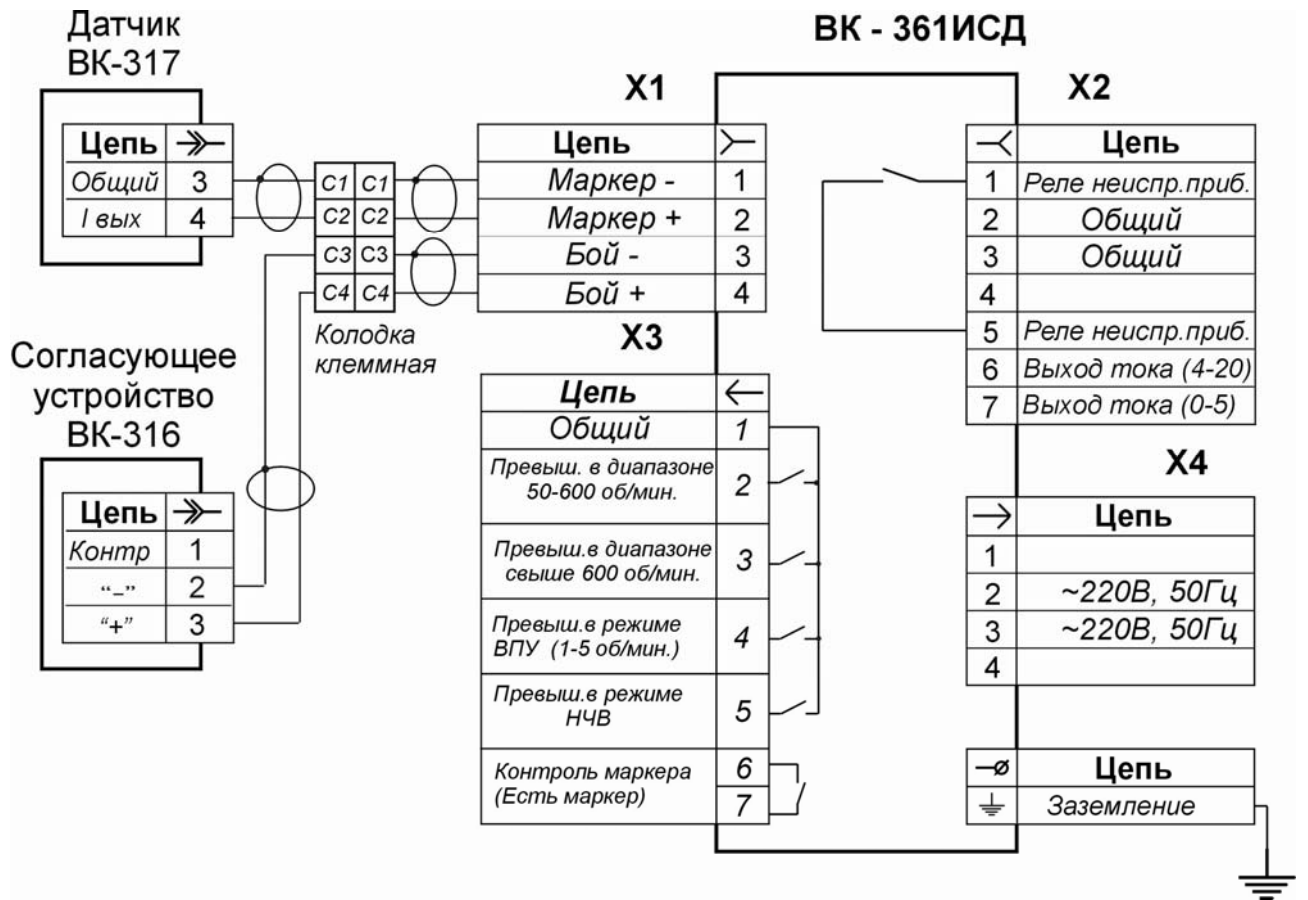


Рис. 9

5. Инструкция по эксплуатации

5.1. Общие указания

Распакуйте аппаратуру.

Проведите внешний осмотр аппаратуры. 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).

5.2. Меры безопасности

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

Питание комплекта осуществляется двухпроводным кабелем питания от однофазной сети 220 В, 50 Гц.

Комплект в рабочем состоянии должен быть надежно заземлен. Заземление блока ВК-361ИСД осуществляется через соответствующую клемму на задней панели проводом сечением не менее 1 мм^2 .

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 !

5.3. Порядок установки

- Место установки преобразователя определяется рабочей документацией на агрегат, ведомственными нормативными документами или специальным проектом. Закрепить преобразователь при помощи кронштейна из комплекта поставки, или специально изготовленного.
- Преобразователь ВК-316ИС устанавливается в месте, предназначенном для измерения искривления (боя) ротора так, чтобы установочный (базовый) зазор между торцом датчика и поверхностью ротора был равен $1,5 \pm 0,1 \text{ мм}$. 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.
- Отметчик оборотов ВК-317 устанавливается против метки на роторе. Меткой может быть паз глубиной не менее 4 мм и шириной, равной или более двух диаметров катушки, или равной 36 мм. Меткой может быть выступ (пластина) на роторе, имеющий ту же высоту и ширину. Если установить отметчик оборотов (маркер) не представляется возможным, можно воспользоваться импульсным сигналом уровня ТТЛ тахометра ВК-371 или другого типа, генерирующего один импульс за один оборот ротора. В этом случае следует заказывать вторичный блок ВК-361ИСД с входным сигналом маркера уровня ТТЛ, с уровнем логического нуля менее 0,2 В и уровнем логической единицы более 2,4 В.
- Закрепить согласующий усилитель на неподвижной поверхности (стена, ограждения и т.п.). Разметка под установку согласующего усилителя приведена на Рис.7 в разделе 4.
- Закрепить кабели, соединяющие преобразователь с согласующим усилителем и согласующий усилитель со 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 в разделе 4.
- Заземлить блок согласно п. 5.2.
- Соединить кабелями вторичный блок и преобразователи по схеме соединения, приведенной на Рис. 8 в разделе 4. Кабель для каждого выхода преобразователя 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.).

Прокладка кабелей и установка аппаратуры 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 преобразователя, согласующего усилителя и/или вторичного блока влечет за собой прекращение действия гарантийных обязательств.

- Подключить вторичный блок к сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

5.4. Подготовка к работе

- Подать напряжение питания.
- Установить номинальные значения зазоров.
- Законтрить все крепления.

Примечание:

В приборе предусмотрен режим настройки зазора преобразователя и отметчика оборотов. Для перехода в этот режим необходимо нажать кнопку "→", и, не отпуская ее, нажать кнопку "режим". Прибор измеряет зазор и отображает результат измерения на индикаторе. В верхней строке отображается сообщение:

"S= X,XX ",

где X,XX – текущий зазор между преобразователем и ротором в миллиметрах.

В нижней строке отображается сообщение*:

"S₂ = X,XX ",

где X,XX – текущий зазор между ротором и отметчиком оборотов в миллиметрах.

* Эта формула имеет физический смысл только тогда, когда в качестве отметчика оборотов используется преобразователь зазора.

В этом режиме работа реле сигнализации блокируется.

5.5. Работа прибора.

При включении питания прибора (или после нажатия кнопки “сброс”) производится считывание уставок из встроенной flash-памяти данных и прибор переходит в основной режим работы.

При этом замыкаются контакты реле «неисправность элементов прибора», что соответствует отсутствию неисправности. Контакты реле размыкаются в следующих случаях:

- нет питания прибора;
- неисправен прибор;
- неисправен преобразователь зазора или отметчик оборотов;
- нажата кнопка "сброс"

Если уставки считались с ошибкой, то прибор автоматически переходит в режим ручного ввода уставок (п. 5.6).

После ввода уставок прибор автоматически переходит в основной режим работы – измерение и индикацию зазора («Бой») и размах низкочастотной вибрации НЧВ.

Для ручного переключения в режим индикации зазора необходимо кратковременно нажать кнопку "режим".

В верхней строке появится сообщение:

"S = X,XX",

где X,XX - зазор между ротором и преобразователем в миллиметрах.

Этот режим работы прибора возможен и при вращении ротора, и при неподвижном роторе, то есть, если вращения ротора нет, на индикаторе отображается текущий зазор. Зазор измеряется каждые 2 секунды.

В случае отсутствия сигнала от отметчика оборотов (ВК–317) на индикаторе появляется сообщение "**Нет маркера**", контакты реле "нет сигналов отметчика" при этом размыкаются.

После поступления третьего сигнала отметчика оборотов контакты реле "контроль маркера" замыкаются, сообщение "**Нет маркера**" стирается и в верхней строке индикатора появляется сообщение :

"БОЙ = X,XX",

где X,XX – биение ротора (в миллиметрах).

В нижней строке индикатора появляется сообщение

"НЧВ = XXX",

где XXX – низкочастотная вибрация (в микронах).

Биение ротора вычисляется следующим образом:

64 раза за один оборот ротора производится измерение зазора. Биение равно половине разности между максимальным и минимальным зазором.

Если ротор вращается быстрее, чем один оборот в минуту, измерение зазора производится 64 раза за один оборот ротора, индицируемый зазор равен среднему арифметическому всех измерений за один оборот ротора. Переключение индикации среднего зазора на индикацию текущего зазора происходит, если сигнала отметчика оборотов нет больше минуты. Переключение индикации текущего зазора на индикацию среднего зазора происходит после поступления третьего сигнала отметчика оборотов.

5.6. Уставки.

- «У0» - на искривление ротора на режиме ВПУ. Прибор находится в основном режиме работы.
- «У50» - на искривление ротора в диапазоне частот вращения 50÷600 об/мин. Прибор находится в основном режиме работы.
- «У600» - на искривление ротора в диапазоне частот вращения выше 600 об./мин. Прибор находится в основном режиме работы.
- «НЧВ» - по низко-частотной вибрации. Скорость вращения ротора более 2100 об./мин. Прибор находится в основном режиме работы.

5.6.1. Ввод и корректировка уставок.

Для перехода в режим корректировки уставок необходимо нажать и удерживать кнопку "**режим**" не менее 1 сек. В режиме ввода уставок в верхней строке индикатора отображается:

"Уставка:".

В нижней строке индикатора отображается значение соответствующей уставки, например:

"Ucom= X,X",

где X,X – значение порогового напряжения компаратора в вольтах.

При этом, мигающий курсор устанавливается на единицах. При нажатии кнопки "→", мигающий курсор перемещается в разряд десятых.

Для изменения уставки необходимо перевести курсор в тот разряд, значение которого надо изменить, затем, нажимая кнопку "↑уст.", установить соответствующую цифру и т.д. до тех пор, пока уставка не будет полностью введена.

Для перехода к вводу следующей уставки необходимо нажать кнопку "**режим**". После ввода последней уставки («НЧВ»), прибор автоматически перейдет в основной режим – вычисление биения и низкочастотной вибрации.

Если оставить прибор в режиме ввода параметров, то через 10 секунд он автоматически перейдет в основной режим. В режиме ввода уставок работа реле сигнализации блокируется.

ВНИМАНИЕ!
Значения уставок должны быть согласованы с заводом-изготовителем оборудования, на котором будет установлена аппаратура “КАСКАД” типа ВК-306ИСД.

6. 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
Аппаратура подключена к сети, преобразователь установлен на работающем оборудовании, а показания индикатора зазора близки к 0.	1. Зазор мал. 2. Неисправна линия связи. При этом должен быть красным индикатор 1 или 2 (Рис.5).	1. Увеличить зазор между торцом преобразователя и объектом. 2. Проверить линию связи и устранить неисправность.
Индикаторы показывают предельные значения	Зазор велик	Установить номинальный зазор между торцом преобразователя и объектом.
Аппаратура подключена к сети, индикаторы ничего не показывают.	Выход из строя одного из предохранителей.	Проверить и заменить неисправный предохранитель.

Ремонт аппаратуры “КАСКАД” может выполняться только специалистами НПП “ВиКонт” или сертифицированными фирмами-представителями.

7. Техническое обслуживание

Аппаратура “КАСКАД” ВК-306ИСД предназначена для непрерывной работы в промышленных условиях и, как правило, не требует специального технического обслуживания. После первоначальной установки и проверки аппаратуры, мероприятия по техническому обслуживанию сводятся к периодической проверке креплений преобразователей и соединительных кабелей на контролируемом агрегате.

8. Поверка аппаратуры

Поверка аппаратуры должна проводиться не реже одного раза в год. Поверку проходят также все комплекты после ремонта или после длительного хранения (более 12 месяцев).

Поверка осуществляется уполномоченными организациями (органами ГОССТАНДАРТА, ведомственными организациями, имеющими право поверки, или предприятием-изготовителем).

9. Гарантии и меры предосторожности

Работу с системой “КАСКАД” ВК-306ИСД, 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 системы
"КАСКАД" 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:

тел./факс (495) 955-2786

адрес для переписки: 115191, Москва, а/я 65.

адрес электронной почты: vicont@aha.ru

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