

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

26 мая 2006 г.



Комплексы виброконтрольные КВ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>32027-06</u> Взамен № _____
----------------------------------	--

Выпускаются по ИКЛЖ.421411.001-01ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс виброконтрольный КВ предназначен для измерения СКЗ виброскорости, относительного размаха виброперемещения, относительного линейного перемещения (смещения, осевого сдвига), цифровой индикации измеряемого параметра и преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал постоянного тока. КВ обеспечивает задание уставок, сравнение измеренного параметра с заданным уровнем уставок, релейную и световую сигнализацию о его превышении, контроль работоспособности измерительного канала и обрыва линии связи.

Основная область применения – непрерывное дистанционное измерение и контроль параметров вибрации и положения элементов паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов или любых других агрегатов, конструкция которых не исключает возможности установки первичных преобразователей КВ.

ОПИСАНИЕ

КВ состоит из независимых каналов измерения СКЗ виброскорости (ВС1, ВС2, ВС3), относительного размаха виброперемещения (ВП) и линейных перемещений (ЛП1, ЛП2, ЛП3, ЛП4, ЛП5, ЛП6, ЛП7) в любой комбинации и модулей питания (МП). Для каждого измерительного канала или группы каналов возможно "горячее резервирование" МП (применение двух и более МП, включенных параллельно).

Измерительные каналы содержат датчики, обеспечивающие измерение параметра вибрации или смещения, и измерительные модули с цифровой индикацией и органами управления.

В состав каналов измерения СКЗ виброскорости входят: ВС1 - модуль виброскорости МВС ИКЛЖ.426474.002-18 и вибропреобразователь АР36-100 АБКЖ.433642.007, Госреестр №22564-02; ВС2 - модуль виброскорости МВС ИКЛЖ.426474.002-19 и вибропреобразователь АР62 АБКЖ.433642.020 (применяется с усилителем заряда дифференциальным АQ05-02/1 АБКЖ.431134.001-03), Госреестр №30135-05; ВС3 - модуль виброскорости МВС ИКЛЖ.426474.002-19 и вибропреобразователь АР63 АБКЖ.433642.021 (применяется с усилителем заряда дифференциальным АQ05-02/1 АБКЖ.431134.001-03), Госреестр №30136-05;

В состав канала измерения размаха виброперемещения ВП входят модуль виброперемещения МВП ИКЛЖ.426474.002-20 и датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-09, Госреестр №15980-06;

В состав каналов измерения линейных перемещений входят: ЛП1 - модуль МПР ИКЛЖ.426474.002-11 и датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-08; ЛП2 - модуль МОС ИКЛЖ.426474.002-12 и датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-07; ЛП3 - модуль МОС ИКЛЖ.426474.002-13 и датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-06; ЛП4 - модуль МОРР ИКЛЖ.426474.002-14 и датчик вихретоковый ДВТ 40.10 9.155 (применяется с преобразователем

измерительным ИП42 9.082), Госреестр №19655-05; ЛП5 - модуль МОПР ИКЛЖ.426474.002-15 и датчик вихретоковый ДВТ 40.30 9.155-02 (применяется с преобразователем измерительным ИП42 9.082); ЛП6- модуль МОТР ИКЛЖ.426474.002-16 и датчик вихретоковый ДВТ 50 9.035 применяется с преобразователем измерительным ИП34 9.123), Госреестр №19655-05; ЛП7 - модуль МСКР ИКЛЖ.426474.002-17 и датчик вихретоковый ДВТ 50 9.035 (применяется с преобразователем измерительным ИП34 9.123);

Все модули установлены в каркас ИЦФР.301233.007 или ИЦФР.301233.008 или ИЦФР.301233.010 или ИЦФР.301233.011 или ИЦФР.301233.012 в зависимости от состава.

Измерительный модуль обеспечивает измерение и индикацию измеряемого параметра, задание до четырех уставок с выходной сигнализацией (релейной - на 2 перекидных "сухих" контакта и световой) о превышении измеряемым параметром величины уставки, формирования сигнала мгновенного значения измеряемого параметра.

Измерительные каналы различаются по диапазону измерения, условиям применения первичных преобразователей, типу используемых датчиков.

Модули выполнены в стандарте "Евромеханика" по ГОСТ 28601.3-90 высотой 6U, шириной 10НР (50,8 мм), глубиной для печатной платы 220 мм и установлены в каркас. Каркас служит для коммутации цепей и механического крепления модулей. При комплектации КВ в каркасе может быть установлено от одного до восьми модулей.

Каркас представляет собой крейт 6ЕВ 84ЕШ 3660.291 (изделие фирмы "RITTAL") или аналогичный с направляющими для установки модулей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики каналов измерения СКЗ виброскорости

Диапазон измерений СКЗ виброскорости от 0 до 15 мм/с, рабочий диапазон измерений от 0,5 до 15 мм/с.

Функция преобразования СКЗ виброскорости в выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 0 до 5 мА соответствует формуле

$$I_{\text{вых}} = K_v \cdot V,$$

где $I_{\text{вых}}$ – выходной ток, мА;

V – значение СКЗ виброскорости, мм/с;

$K_v = 0,333$ мА/(мм/с) – коэффициент функции преобразования.

Постоянная времени преобразования от 0,6 до 0,8 с.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности канала измерения СКЗ виброскорости в рабочем диапазоне измерений на базовой частоте 160 Гц:

а) по цифровому индикатору $\pm \left(0,08 + \frac{0,1}{V} \right) \cdot 100\%$,

где V – измеренное СКЗ виброскорости, мм/с;

б) по токовому выходу $\pm 8\%$.

Частотный диапазон канала измерения СКЗ виброскорости от 10 до 1000 Гц.

Пределы допускаемой неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала измерения СКЗ виброскорости относительно значения на базовой частоте:

– в диапазоне частот от 10 до 20 Гц от минус 30 до плюс 10 %;

– в диапазоне частот от 20 до 800 Гц от минус 10 до плюс 10 %;

– в диапазоне частот от 800 до 1000 Гц от минус 30 до плюс 10 %.

Диапазон задания уставок от 1,5 до 15,0 мм/с. Количество уставок – 2.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации во всем диапазоне рабочих условий $\pm 0,3$ мм/с.

Характеристики канала измерения размаха виброперемещения

Диапазон измерения размаха виброперемещения от 0 до 250 мкм, рабочий диапазон измерений от 25 до 250 мкм.

Функция преобразования размаха виброперемещения в выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 0 до 5 мА соответствует формуле

$$I_{\text{вых}} = K_s \cdot S,$$

где $I_{\text{вых}}$ – выходной ток, мА;

S – значение размаха виброперемещения, мкм;

$K_s = 0,02$ мА/мкм - коэффициент функции преобразования.

Постоянная времени преобразования от 0,6 до 0,8 с.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности канала измерения размаха виброперемещения в рабочем диапазоне измерений на базовой частоте 160 Гц:

а) по цифровым индикаторам $\pm \left(0,08 + \frac{1}{S} \right) \cdot 100\%$,

где S – измеренное значение размаха виброперемещения, мкм;

б) по токовому выходу $\pm 8\%$.

Частотный диапазон канала измерения размаха виброперемещения от 10 до 500 Гц.

Пределы допускаемой неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала измерения размаха виброперемещения относительно значения на базовой частоте:

– в диапазоне частот от 10 до 20 Гц от минус 30 до плюс 10 %;

– в диапазоне частот от 20 до 320 Гц от минус 10 до плюс 10 %;

– в диапазоне частот от 320 до 500 Гц от минус 30 до плюс 10 %.

Диапазон задания уставок от 25 до 250 мкм. Количество уставок - 2.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации во всем диапазоне рабочих условий ± 3 мкм.

Характеристики каналов измерения линейных перемещений

Рабочие диапазоны измерений линейных перемещений измерительных каналов:

ЛП1 – от минус 0,2 до плюс 0,2 мм; ЛП2 – от минус 1,75 до плюс 2,0 мм;

ЛП3 – от минус 2,25 до плюс 1,5 мм; ЛП4 – от минус 5 до плюс 5 мм;

ЛП5 – от минус 5 до плюс 45 мм; ЛП6 – от 0 до 40 мм;

ЛП7 – от 0 до 320 мм.

Функция преобразования линейного перемещения в выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 0 до 5 мА соответствует формуле:

$$I_{\text{вых}} = K_L \cdot L + b,$$

где $I_{\text{вых}}$ – выходной ток, мА;

L – значение линейного перемещения, мм;

K_L, b – коэффициенты функции преобразования в зависимости от кода измерительного канала.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения относительных линейных перемещений в рабочем диапазоне измерений линейных перемещений $\pm 6\%$.

Диапазоны задания уставок измерительных каналов:

ЛП1 – от минус 0,2 до минус 0,02 и от плюс 0,02 до плюс 0,2;

ЛП2 – от минус 1,75 до минус 0,2 и от плюс 0,2 до плюс 2;

ЛП3 – от - 2,25 до - 0,25 и от плюс 0,15 до плюс 1,5;

ЛП4 – от минус 4,5 до минус 0,5 и от плюс 0,5 до плюс 5;

ЛП5 – от минус 4,5 до минус 0,5 и от плюс 0,5 до плюс 45;

ЛП6 – от 4 до 40;

ЛП7 – от 32 до 320.

Количество уставок:

– для каналов ЛП1, ЛП4, ЛП5, ЛП6, ЛП7 - 2;

– для каналов ЛП2, ЛП3 - 4.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации во всем диапазоне рабочих условий:

– для измерительных каналов ЛП1, ЛП2, ЛП3 $\pm 0,03$ мм;

– для измерительных каналов ЛП4, ЛП5, ЛП6 $\pm 0,3$ мм;

– для измерительного канала ЛП7 $\pm 3,0$ мм.

Общие характеристики комплекса виброконтрольного

КВ работоспособен при двух способах питания:

1) при использовании в составе КВ модуля питания – от однофазной сети переменного тока напряжением $220^{+10\%}_{-15\%}$ В частотой (50 ± 1) Гц;

В случае "горячего резервирования" (применения двух и более МП, включенных параллельно) КВ работоспособен при выходе из строя любого МП.

2) при отсутствии в составе КВ модуля питания – от источника постоянного тока напряжением $(24 \pm 0,5)$ В.

Потребляемая мощность одного измерительного канала КВ:

при использовании в составе КВ модуля питания – не более 13 Вт (для каналов измерения линейных перемещений ЛП2, ЛП3 – не более 22 Вт);

при отсутствии в составе КВ модуля питания – не более 10 Вт (для каналов измерения линейных перемещений ЛП2, ЛП3 – не более 17 Вт);

КВ работоспособен при изменении сопротивления нагрузки выхода постоянного тока в пределах от 0 до 2,0 кОм. Номинальное сопротивление нагрузки 2,0 кОм.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по токовому выходу от изменения сопротивления нагрузки $\pm 0,5$ %.

Режим работы КВ - непрерывный.

КВ устойчив при изменении температуры окружающего воздуха:

– для измерительных модулей в диапазоне от плюс 5 до плюс 50 °С;

– для вибропреобразователя АР36 в диапазоне от минус 40 до плюс 125 °С;

– для вибропреобразователя АР62 в диапазоне от минус 60 до плюс 250 °С;

– для вибропреобразователя АР63 в диапазоне от минус 60 до плюс 400 °С;

– для усилителя заряда дифференциального АQ05 в диапазоне от минус 40 до плюс 85 °С;

– для датчика осевого сдвига ДОС в диапазоне от минус 40 до плюс 70 °С для ПН и от минус 40 до плюс 100 °С для ПВ;

- для датчиков ДВТ10, ДВТ30 в диапазоне от плюс 5 до плюс 125 °С;
- для датчиков ДВТ50 в диапазоне от плюс 5 до плюс 85 °С;
- для преобразователей ИП34, ИП42 в диапазоне от плюс 5 до плюс 70 °С.

КВ устойчив к воздействию влажности:

- для измерительных модулей до 80 % при температуре 35 °С;
- для вибропреобразователя АР36 до 98 % при температуре 25 °С,
- для вибропреобразователей АР62, АР 63 и усилителя заряда дифференциального АQ05 до 95 % при температуре 25 °С;
- для датчика осевого сдвига ДОС до 95 % при температуре 35 °С;
- для датчиков ДВТ и преобразователей ИП34, ИП42 до 95 % при температуре 35 °С.

Масса КВ не более 70,2 кг, в том числе:

- модуль измерительный не более 1,50 кг;
- модуль питания не более 0,60 кг;
- вибропреобразователь АР36-100 не более 0,039 кг;
- вибропреобразователь АР62 не более 0,400 кг;
- вибропреобразователь АР63 не более 0,380 кг;
- усилитель заряда дифференциальный АQ05 не более 0,800 кг;
- датчик осевого сдвига ДОС не более 9,500 кг;
- датчик вихретоковый ДВТ 40.10, ДВТ 40.30 не более 0,800 кг;
- датчик вихретоковый ДВТ 50 (без штока) не более 0,700 кг;
- преобразователь измерительный ИП42, ИП34 не более 0,300 кг;
- каркас не более 3,00 кг.

Средняя наработка на отказ каждого канала КВ не менее 150000 ч.

Среднее время восстановления не более 60 мин.

Назначенный срок службы КВ 15 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- комплекс виброконтрольный ИКЛЖ.421411.001-01 в составе, определяемым заказчиком из числа ниже перечисленных измерительных каналов (до 8-ми шт.):

ВС1

- модуль вибро скорости МВС ИКЛЖ.426474.002-18 - 1 шт.;
- вибропреобразователь АР36 АБКЖ.433642.007 - 1 шт.;

ВС2:

- модуль вибро скорости МВС ИКЛЖ.426474.002-19 - 1 шт.;
- вибропреобразователь АР62 АБКЖ.433642.020 - 1 шт.;
- усилитель заряда дифференциальный АQ05-02/1 АБКЖ.431134.001-03 - 1 шт.;

ВС3:

- модуль вибро скорости МВС ИКЛЖ.426474.002-19 - 1 шт.;
- вибропреобразователь АР63 АБКЖ.433642.021 - 1 шт.;
- усилитель заряда дифференциальный АQ05-02/10 АБКЖ.431134.001-04 - 1 шт.;

ВП:

- модуль виброперемещения МВП ИКЛЖ.426474.002-20 - 1 шт.;
- датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-09 - 1 шт.;

ЛП1:

- модуль МПР ИКЛЖ.426474.002-11 - 1 шт.;
- датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-08 - 1 шт.;

ЛП2:

- модуль МОС ИКЛЖ.426474.002-12 - 1 шт.;
- датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-07 - 1 шт.;

ЛП3:

- модуль МОС ИКЛЖ.426474.002-13 - 1 шт.;
- датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.001-06 - 1 шт.;

ЛП4:

- модуль МОРР ИКЛЖ.426474.002-14 - 1 шт.;
- датчик вихретоковый ДВТ 40.10 9.155 - 1 шт.;
- преобразователь измерительный ИП42 9.082 - 1 шт.;

ЛП5:

- модуль МОРР ИКЛЖ.426474.002-15 - 1 шт.;
- датчик вихретоковый ДВТ 40.30 9.155-02 - 1 шт.;
- преобразователь измерительный ИП42 9.082 - 1 шт.;

ЛП6:

- модуль МОТР ИКЛЖ.426474.002-16 - 1 шт.;
- датчик вихретоковый ДВТ 50 9.035 - 1 шт.;
- преобразователь измерительный ИП34 9.123 - 1 шт.;

ЛП7:

- модуль МСКР ИКЛЖ.426474.002-17 - 1 шт.;
- датчик вихретоковый ДВТ 50 9.035 - 1 шт.;
- преобразователь измерительный ИП34 9.123 - 1 шт.;
- каркас ИЦФР.301233.007 или ИЦФР.301233.008 или ИЦФР.301233.010 или ИЦФР.301233.011 или ИЦФР.301233.012
- модуль питания МП ИЦФР.436234.001 – от 1 до 4 шт.;
- паспорт ИКЛЖ.421411.001-01ПС;
- руководство по эксплуатации ИКЛЖ.421411.001-01РЭ.

ПОВЕРКА

Поверка комплекса виброконтрольного КВ осуществляется по методике поверки, приведенной в руководстве по эксплуатации ИКЛЖ.421411.001-01РЭ и согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" в июне 2006 г.

Перечень основных приборов и оборудования, необходимого для поверки:

- калибратор датчиков вибрации КДВ-1 ИКЛЖ.442269.001 (Госреестр №27479-04);
- устройство задания перемещений ИЦФР.442261.001-01 (с микрометрической головкой цифровой, модель MICROMASTER 60.30039, Госреестр № 20721-00);
- стенд проверочный СП10 (с глубиномером микрометрическим ГМ100, Госреестр № 319-05);
- приспособление ИВП ИКЛЖ.441314.001;
- источник питания постоянного тока Б5-47;
- вольтметр универсальный цифровой В7-38.

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ИКЛЖ.421411.001-01 Комплекс виброконтрольный КВ. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Комплексы виброконтрольные КВ" ИКЛЖ.421411.001-01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Разработчик-изготовитель: ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ 607190 г.Саров Нижегородской области, пр.Мира 37.

**Директор НПК, Главный
конструктор РФЯЦ-ВНИИЭФ**



С.Ф.Перетрухин