

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики вибрации трехкоординатные ДВА-ИЗ

#### Назначение средства измерений

Датчики вибрации трехкоординатные ДВА-ИЗ предназначены для измерения средне-квадратического значения (СКЗ) виброскорости по трем взаимно перпендикулярным координатам и сигнализации о превышении заданных уровней вибрации.

Датчики вибрации трехкоординатные ДВА-ИЗ применяются для контроля параметров вибрации элементов конструкции паровых и газовых турбин, насосов, двигателей и другого механического оборудования в составе измерительных систем на основе полевой шины стандарта IEC RS-485 и/или унифицированных электрических аналоговых и дискретных (релейных) сигналов.

Принцип работы ДВА-ИЗ основан на непрерывном преобразовании механических колебаний элементов конструкции контролируемого агрегата в местах установки ДВА-ИЗ в унифицированные электрические и дискретные сигналы.

#### Описание средства измерений

Датчик вибрации трехкоординатный ДВА-ИЗ (далее – ДВА-ИЗ) состоит из преобразователя измерительного (ИП) и вибропреобразователя (ВП). ДВА-ИЗ изготавливается с разными исполнениями составных частей, представленными в таблице 1.

В исполнениях ИП(I) и ИП(I)Ex реализован унифицированный токовый вывод от 4 до 20 мА, в исполнениях ИП(D) и ИП(D)Ex - дискретные выходы типа «сухой контакт».

ДВА-ИЗ может комплектоваться дополнительным удлинительным жгутом длиной от 1 до 10 м, предназначенным для включения между ВП и ИП.

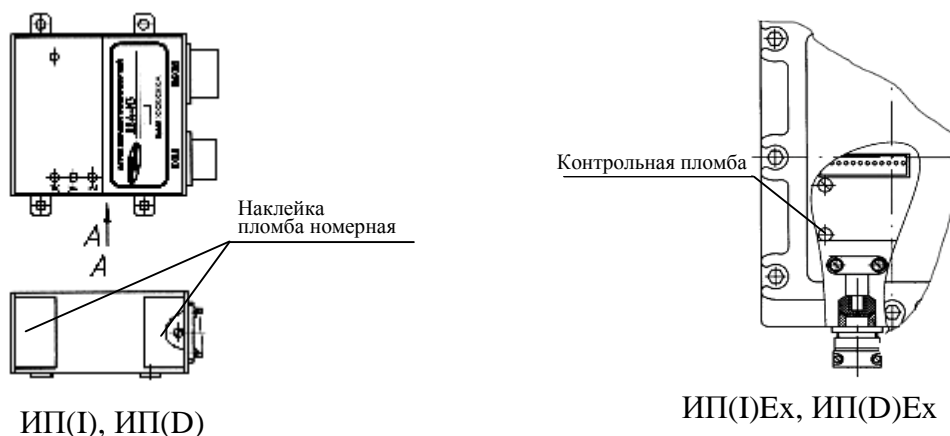
Таблица 1

Наименование	Обозначение	Код	Маркировка взрывозащиты
Преобразователь измерительный	ИЦФР.408118.001	ИП(I)	-
	ИЦФР.408118.001-01	ИП(D)	
	ИЦФР.408118.002	ИП(I)Ex	1Ex[ib]dПВТ6
	ИЦФР.408118.002-01	ИП(D)Ex	
Вибропреобразователь	ИЦФР.402248.007	-	1ExibПВТ6
Жгут	ИЦФР.685621.073	-	

ДВА-ИЗ обеспечивает формирование при обрыве линии связи между ВП и ИП кода ошибки по интерфейсу RS-485, индикацию обрыва, в ДВА-ИЗ с ИП(I) и ИП(I)Ex формирование тока (2,0±0,1) мА на токовых выходах, а в ДВА-ИЗ с ИП(D) и ИП(D)Ex – сигнализации по дискретному выходу D4 в виде размыкания "сухих контактов".

Конструктивно ИП (все исполнения) выполнены в металлическом сборном корпусе. В соответствующих местах на ИП предусмотрены элементы ограничения доступа: табличка контроля вскрытия и место для пломбирования.

### Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Фотография общего вида датчиков



### Программное обеспечение

ДВА-ИЗ имеет встроенное энергонезависимое программное обеспечение (ПО). Идентификационные данные ПО определяются исполнением ИП. Функции встроенного ПО заключаются в обработке измерительной информации. Встроенное ПО датчика является метрологически значимым, в память при изготовлении записываются измерительные коэффициенты, изменение которых в процессе эксплуатации пользователем не предусмотрено.

Предусмотрены меры защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного изменения:

- пользователь не имеет возможность обновления или загрузки новых версий ПО;
- без нарушения целостности конструкции и заводских пломб невозможно удаление запоминающего устройства, или его замена другим устройством;
- в процессе работы невозможно ввести данные измерений, полученные вне датчика, данные результатов измерения не могут быть подвергнуты искажению в процессе хранения, так как происходит их обновление в каждом измерительном цикле, и отсутствуют требования по их хранению после окончания цикла измерения.

ДВА-ИЗ имеет ПО с уровнем защиты С по МИ 3268-2010 и идентификационными данными в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Код ИП	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ИП(И)	dva_i3_22	643.07623615.40008	2.2	DDCCh	CRC16
ИП(И)Ex	dva_i3_22	643.07623615.40008	2.2	DDCCh	CRC16
ИП(Д)	dva_i3_23	643.07623615.40009	2.3	D540h	CRC16
ИП(Д)Ex	dva_i3_23	643.07623615.40009	2.3	D540h	CRC16

### Метрологические и технические характеристики

Характеристики ДВА-ИЗ в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение параметра	
	ДВА-ИЗ с ИП(И) и ИП(И)Ex	ДВА-ИЗ с ИП(Д) и ИП(Д)Ex
1	2	3
1 Выходы	RS-485, 3 токовых от 4 до 20 мА	RS-485, 4 дискретных типа «сухой контакт»
2 Рабочий диапазон измерения СКЗ виброскорости с коэффициентом формы не менее 2, мм/с	от 0,5 до 32 (но не более 100 м/с <sup>2</sup> )	
3 Номинальное значение коэффициента преобразования СКЗ виброскорости в цифровой код, ед./(мм/с)	128	
4 Номинальное значение коэффициента преобразования СКЗ виброскорости в выходной ток, мА/(мм/с)	0,5	
5 Рабочий диапазон частот измерения СКЗ виброскорости, Гц	от 5 до 1000	
6 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости в рабочем диапазоне амплитуд на базовой частоте $f_{баз}=159,2$ Гц при выдаче результата измерений – по выходу цифрового кода – по выходу постоянного тока	$\pm (0,05 + \frac{1}{N_{изм}}) \cdot 100 \%$ $\pm (0,05 + \frac{0,02}{I_{изм} - 4}) \cdot 100 \%,$ <p>где <math>N_{изм}</math> – измеренное значение кода, ед., <math>I_{изм}</math> – измеренное значение тока, мА</p>	
7 Пределы допускаемой неравномерности АЧХ характеристики измерения СКЗ виброскорости, % – в диапазоне частот от 10 Гц до 900 Гц – в диапазоне частот от 5 до 10 Гц и от 900 до 1000 Гц	$\pm 10$ <p>от плюс 10 до минус 30</p>	
8 Крутизна характеристики фильтров вне рабочего диапазона частот не менее, дБ/окт: – ФНЧ – ФВЧ	<p>17</p> <p>17</p>	
9 Относительный коэффициент поперечного преобразования ВП не более, %	5	
10 Характеристики дискретных выходов типа «сухой контакт»: – количество дискретных выходов, шт.	4	

1	2	3
– максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В		250
– максимальный коммутируемый ток не менее, А		0,15
– максимальная коммутируемая мощность, ВА		10
11 Сопротивление нагрузки на выходе постоянного тока не более, Ом	510	
12 Параметры интерфейсного выхода: – количество разрядов кода – интерфейс – скорость обмена, бит/с	12 RS-485 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	
13 Диапазон рабочих температур ИП, °С	от минус 40 до плюс 70	
14 Диапазон рабочих температур ВП, °С	от минус 40 до плюс 85 (с сохранением работоспособности при повышении температуры до 125°С в течение 3 часов и общей продолжительностью не более 10 % назначенного ресурса)	
15 Напряжение питания постоянного тока, В Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 36  24	
16 Потребляемая мощность, не более, Вт	3	
17 Ток потребления, не более, мА	100	

ДВА-ИЗ обеспечивает задание контрольных значений измеряемого параметра в диапазоне от 0,5 до 32 мм/с с выдачей результата по интерфейсу RS-485, токовому выходу для ДВА-ИЗ с ИП(I) и ИП(I)Ex и с поддержкой функции сравнения с уставками для ДВА-ИЗ с ИП(D) и ИП(D)Ex.

Погрешность задания контрольных значений по токовому выходу не более  $\pm (0,01 + 0,04/(I_{\text{контр}} - 4)) \cdot 100 \%$ , где  $I_{\text{контр}}$  – значение тока, соответствующего значению контрольного параметра.

ВП имеет уровень взрывозащиты "Взрывобезопасный" согласно ГОСТ Р 52350.0-2005, обеспечиваемый видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 52350.11-2005.

ИП(I)Ex и ИП(D)Ex имеют уровень взрывозащиты "Взрывобезопасный" согласно ГОСТ Р 52350.0-2005, обеспечиваемый видами взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ Р 52350.1-2005 и "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 52350.11-2005.

ДВА-ИЗ с ИП(D) и ИП(D)Ex обеспечивает формирование сигнализации в виде замыкания "сухих контактов" на дискретных выходах при выходе параметров вибрации за пределы предупредительных и аварийных уставок (уровней параметров), задаваемых программно. Диапазон задания уставок – от 0,5 до 32 мм/с. Диапазон задания задержки срабатывания и сброса сигнализации – от 0,1 до 30 с, погрешность формирования задержки – не более  $\pm 0,1$  с. Номер дискретного выхода соответствует номеру уставки. Режимы конфигурирования дискретных выходов соответствуют таблице 4.

Таблица 4

Условный номер режима	Выходы			Примечание
	D1	D2	D3	
1	2	3	4	5
0	У1 <sub>x</sub>	У2 <sub>x</sub>	У3 <sub>x</sub>	Срабатывание уставки по превышению сигнала по любой выбранной координате
1	У1 <sub>y</sub>	У2 <sub>y</sub>	У3 <sub>y</sub>	
2	У1 <sub>z</sub>	У2 <sub>z</sub>	У3 <sub>z</sub>	

1	2	3	4	5
3	$Y1_{x y}$	$Y2_{x y}$	$Y3_{x y}$	Срабатывание уставки по превышению сигнала по любой координате (направлению вибрации) из выбранных двух или трех
4	$Y1_{x z}$	$Y2_{x z}$	$Y3_{x z}$	
5	$Y1_{y z}$	$Y2_{y z}$	$Y3_{y z}$	
6	$Y1_{x y z}$	$Y2_{x y z}$	$Y3_{x y z}$	
7	$Y1_{x&y}$	$Y2_{x&y}$	$Y3_{x&y}$	Срабатывание уставки по превышению сигнала по двум координатам из выбранных двух или трех
8	$Y1_{x&z}$	$Y2_{x&z}$	$Y3_{x&z}$	
9	$Y1_{y&z}$	$Y2_{y&z}$	$Y3_{y&z}$	
10	$Y1_{(x&y) (x&z) (y&z)}$	$Y2_{(x&y) (x&z) (y&z)}$	$Y3_{(x&y) (x&z) (y&z)}$	
11	$Y1_{x&y&z}$	$Y2_{x&y&z}$	$Y3_{x&y&z}$	Срабатывание уставки по превышению сигнала по трём координатам

Примечание – X, Y, Z – факт превышения по данному направлению соответствующей уставки

ДВА-ИЗ устойчив и прочен к воздействию повышенной влажности 98 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

Режим работы ДВА-ИЗ – непрерывный круглосуточный.

Габаритные размеры:

- ИП(И)Ех и ИП(Д)Ех – не более 284 ´ 188 ´ 71,5 мм;
- ИП(И) и ИП(Д) – не более 104 ´ 100 ´ 42 мм;
- ВП – не более 30,5 ´ Ø 26 мм

Масса ДВА-ИЗ со жгутами не более 6,8 кг, в том числе:

- ВП – не более 0,3 кг;
- ИП(И) и ИП(Д) – не более 0,4 кг;
- ИП(И)Ех и ИП(Д)Ех – не более 5,5 кг;
- жгут – не более 1,0 кг.

Средняя наработка до отказа ДВА-ИЗ не менее 50000 ч.

Назначенный срок службы ДВА-ИЗ 12 лет.

Рабочие условия эксплуатации ДВА-ИЗ:

- температура окружающего воздуха:  
от минус 40 до плюс 70 °С для ИП;  
от минус 40 до плюс 85 °С для ВП;
- относительная влажность воздуха – до 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа.

### Знак утверждения типа

наносится на корпус ИП согласно ИЦФР.402248.005СБ и на титульный лист руководства по эксплуатации ИЦФР.402248.005РЭ в центре страницы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ДВА-ИЗ соответствует указанной в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол.
Датчик вибрации трехкоординатный ДВА-ИЗ	ИЦФР.402248.005	1 шт.
Формуляр	ИЦФР.402248.005ФО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИЦФР.402248.005РЭ	1 шт. (по заказу)
Компакт-диск	ИЦФР.467371.025	1 шт.

## **Поверка**

осуществляется по методике, приведенной в разделе 5 руководства по эксплуатации ИЦФР.402248.005РЭ и утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в VI кв. 2011 г.

Основные средства поверки:

- поверочная вибрационная установка второго разряда по МИ 2070-90;
- источник питания постоянного тока Б5–45А,  $U_{\text{ВЫХ}}$  от 0 до 1 В,  $I_{\text{НАГР}}$  от 0 до 10 мА;
- источник питания постоянного тока PSP-405,  $U_{\text{ВЫХ}}$  от 18 до 36 В,  $I_{\text{НАГР}}$  от 0 до 0,1 А;
- вольтметр универсальный цифровой В7–38, погрешность измерения постоянного тока не более 0,25 %;
- персональный компьютер с интерфейсом RS-485, пользовательская программа UserProg DVA-ИЗ, устанавливаемая с компакт-диска ИЦФР.467371.025.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений содержатся в Руководстве по эксплуатации ИЦФР.402248.005РЭ.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам вибрации трехкоординатным ДВА-ИЗ**

ИЦФР.402248.005ТУ Датчик вибрации трехкоординатный ДВА-ИЗ Технические условия.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

## **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение САРОВ-ВОЛГОГАЗ» (ООО «НПО САРОВ-ВОЛГОГАЗ»), г. Саров, Нижегородская обл., 607188, г. Саров, Нижегородская область, ул. Железнодорожная, 4/1.  
Телефон: (83130) 6-58-19, факс: (83130) 6-57-23, e-mail: [ivi@nprk.sarov.ru](mailto:ivi@nprk.sarov.ru).

## **Испытательный центр**

ФБУ "Нижегородский ЦСМ"  
603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1,  
Телефон/факс: (831) 428-78-78, E-mail: [ncsmnnov@sinn.ru](mailto:ncsmnnov@sinn.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.