

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

«28» февраля 2007 г.

Датчики перемещения ДП-И	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34132-01</u> Взамен № _____
-----------------------------	--

Выпускаются по ИЦФР.402248.001ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ДП-И предназначен для бесконтактного измерения зазора (осевого сдвига), размаха и амплитуды виброперемещения, модуля векторной суммы амплитуды виброперемещения каналов "X" и "Y", мгновенного значения виброперемещения.

Основная область применения – контроль за положением и виброперемещением 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 сигналов.

ОПИСАНИЕ

ДП-И состоит из преобразователя нормирующего (ПН) и двух (или одного) преобразователей вихрековых (ПВ), соединенных жгутами с ПН.

ДП-И изготавливается с разными исполнениями составных частей, представленными в таблицах 1 - 3.

ДП-И может иметь один или два канала измерения (условное обозначение каналов – "X" и "Y"). Каждый канал имеет один цифровой выход и два аналоговых – токовый и напряжения.

ДП-И осуществляет измерение зазора, размаха и амплитуды виброперемещения по каналам "X" и "Y" и преобразование измеренных значений в цифровой двенадцатиразрядный двоичный код (цифровой выход) и сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход).

ДП-И осуществляет измерение мгновенного значения виброперемещения по каналам "X" и "Y" с частотой дискретизации 10 кГц и преобразование его в выходное напряжение от 0 до 5 В (выход напряжения). Смещение нуля выходного напряжения ($2,5 \pm 0,1$) В.

ДП-И осуществляет измерение модуля векторной суммы амплитуды виброперемещения каналов "X" и "Y" и преобразование его в сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход по каналу "X" или "Y").

ДП-И обеспечивает обмен данными (цифровой выход) по интерфейсу RS-485 в диапазоне скоростей: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

Каждый канал ДП-И имеет внутреннюю память (буфер) для записи измеренного мгновенного значения виброперемещения в цифровом коде. Запись в буфер осуществляется в двух режимах – выборочном (по запросу) и циклическом (кольцевом) по 262144 значения с частотой дискретизации 10 кГц. Считывание значений из буфера осуществляется по интерфейсу RS-485.

Таблица 1 – Исполнения ПН

Обозначение	Код	Маркировка взрывозащиты	Кол-во каналов измерения
ИЦФР.411135.002	ПН1	1Ex[ib]mIIBT6	2
ИЦФР.411135.002-01	ПН2	1Ex[ib]mIIBT6	1
ИЦФР.411135.005	ПН3	1Ex[ib]dIIBT6	2
ИЦФР.411135.005-01	ПН4	1Ex[ib]dIIBT6	1
ИЦФР.411135.002-02	ПН5		2
ИЦФР.411135.002-03	ПН6		1

Таблица 2 – Исполнения ПВ

Обозначение	Код	Конструкция	Установочная резьба		
ИКЛЖ.408113.003	ПВ1	металлорукав	M10×1		
ИЦФР.408113.005	ПВ2				
ИКЛЖ.408113.011	ПВ3	штанга	M12×1		
ИКЛЖ.408113.011-01	ПВ4				
ИКЛЖ.408113.012	ПВ5	кабель	M10×1		
ИКЛЖ.408113.011-02	ПВ6	штанга	M12×1		
ИЦФР.408113.007	ПВ10	кабель	3/8"-шаг 24 нитки на дюйм		
ИЦФР.408113.007-01	ПВ11				
ИЦФР.408113.003	ПВ12				
ИЦФР.408113.007-02	ПВ13				
ИЦФР.408113.012	ПВ18				
ИЦФР.408113.013	ПВ19				
ИЦФР.408113.007-03	ПВ20				
ИЦФР.408113.007-04	ПВ21				
ИКЛЖ.408113.012-03	ПВ14			кабель	M10×1
ИЦФР.408113.010	ПВ15			металлорукав	
ИЦФР.408113.011	ПВ16	кабель			
ИКЛЖ.408113.012-04	ПВ30				
ИКЛЖ.408113.012-05	ПВ23				
ИКЛЖ.408113.012-06	ПВ24	штанга			
ИЦФР.408113.014	ПВ22				
ИЦФР.408113.015	ПВ25	кабель	3/8"-шаг 24 нитки на дюйм		
ИЦФР.408113.015-01	ПВ26				
ИЦФР.408113.017	ПВ27				
ИЦФР.408113.017-01	ПВ28				
ИЦФР.408113.018	ПВ29				
ИЦФР.408113.021	ПВ17	кабель со вставкой	M10×1		
ИЦФР.408113.019	ПВ31				
ИЦФР.408113.019-01	ПВ32	штанга			
ИЦФР.408113.022	ПВ33				
ИЦФР.408113.023	ПВ34	кабель со вставкой			
ИЦФР.408113.023-01	ПВ35				

Таблица 3 – Исполнения жгутов

Обозначение	Код	Конструкция
ИКЛЖ.685621.027	L1	металлорукав
ИКЛЖ.685621.027-01	L2	
ИКЛЖ.685621.027-02	L3	
ИКЛЖ.685621.027-03	L4	
ИКЛЖ.685621.029	L5	частично металлорукав
ИЦФР.685661.007	L6	
ИЦФР.685661.007-01	L13	металлорукав, соединитель угловой (к ПВ)
ИЦФР.685621.053	L9	
ИЦФР.685621.053-01	L10	
ИЦФР.685621.053-02	L11	
ИЦФР.685621.053-03	L12	

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режимы измерения ДП-И:

- "Зазор" (по каналам "X" и "Y");
- "Размах виброперемещения" (по каналам "X" и "Y");
- "Амплитуда виброперемещения" (по каналам "X" и "Y");
- "Векторная сумма амплитуды виброперемещения каналов "X" и "Y" (по каналу "X" или "Y") и "Амплитуда виброперемещения" (по каналу "Y" или "X").

Диапазоны измерений ДП-И в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Режим измерения	Рабочий диапазон измерения
"Зазор" L, мм	от L_{\min} до L_{\max} , где $L_{\min} \geq 0$; $L_{\max} \leq 2,5$ мм
Виброперемещение S, мкм: – "Размах виброперемещения", S_r , с постоянной времени $\tau = 0,3$ с – "Амплитуда виброперемещения", S_a , с постоянной времени $\tau = 0,3$ с – "Векторная сумма амплитуды виброперемещения каналов "X" и "Y", S_e , с постоянной времени $\tau = 1,0$ с	от $0,1 \cdot S_{\max}$ до S_{\max} , где S_{\max} соответственно: $S_{r \max}$ от 125 до 250 мкм $S_{a \max} = S_{r \max} / 2$ $S_{e \max} = S_{r \max} / 2$

Рабочий диапазон частот ДП-И при измерении виброперемещения от 10 до 1000 Гц.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ДП-И при измерении зазора (осевого сдвига):

- по цифровому выходу ± 40 мкм;
- по токовому выходу ± 50 мкм.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности ДП-И при измерении виброперемещения (размаха, амплитуды, модуля векторной суммы амплитуды виброперемещения каналов) на базовой частоте 160 Гц

$$\pm (0,06 + \frac{0,5}{S_i}) \cdot 100 \%,$$

где S_i – измеренное значение виброперемещения, мкм.

Пределы допускаемой неравномерности амплитудно–частотной характеристики ДП-И при измерении виброперемещения:

- в диапазоне частот от 10 до 20 Гц от 0 до минус 20 %;
- в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц ± 10 %.

ДП-И устойчив к воздействию пониженной температуры минус 40 °С и прочен к воздействию температуры минус 60 °С.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И в режиме измерения зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С, составляют $\pm 0,5$ мкм.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ДП-И в режимах измерения размаха, амплитуды, модуля векторной суммы амплитуды виброперемещения каналов, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С, составляют $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И в режиме измерения зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПВ на каждый 1 °С в пределах от нормальной до минус 40 °С, составляют:

- для зазора от 0 до 1 мм минус 0,25 мкм;
- для зазора от 1 до 2,5 мм минус 1,25 мкм.

ДП-И устойчив к воздействию повышенной температуры 70 °С на ПН и 100 °С на ПВ.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И в режиме измерения зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 70 °С, составляют $\pm 0,6$ мкм.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ДП-И в режимах измерения размаха, амплитуды, модуля векторной суммы амплитуды виброперемещения каналов, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПН на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 70 °С, составляют $\pm 0,07$ %.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ДП-И в режиме измерения зазора, вызванной изменением температуры окружающей среды на ПВ на каждый 1 °С в пределах от нормальной до 100 °С, составляют:

- для зазора от 0 до 1 мм минус 0,25 мкм;
- для зазора от 1 до 2,5 мм минус 1,25 мкм.

ДП-И работоспособен при питании от источника постоянного тока напряжением от 18 до 36 В. Номинальное напряжение питания 24 В.

Потребляемая мощность и ток потребления ДП-И, не более:

- 2 Вт и 100 мА соответственно для ДП-И с двумя каналами;
- 1,3 Вт и 70 мА соответственно для ДП-И с одним каналом.

Программные переключаемые фильтры ДП-И имеют характеристики, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Характеристики фильтров ДП-И		
Код	Частота среза, Гц	Ослабление на удвоенной частоте среза не менее, дБ
Ф1	500	15
Ф2	750	14
Ф3	1000	17

ПН1 и ПН2 ДП-И имеют уровень взрывозащиты "Взрывобезопасный" согласно ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видами взрывозащиты "Герметизация компаундом" по ГОСТ Р 51330.17-99 и "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 51330.10-99.

ПН3 и ПН4 ДП-И имеют уровень взрывозащиты "Взрывобезопасный" согласно ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видами взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ Р 51330.1-99 и "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 51330.10-99.

ПВ ДП-И имеет уровень взрывозащиты "Взрывобезопасный" согласно ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 51330.10-99.

ДП-И устойчив и прочен к воздействию повышенной влажности 95 % при температуре 35 °С.

Степень защиты ДП-И от проникновения пыли, внешних твердых предметов и воды IP54 по ГОСТ 14254-96.

Режим работы ДП-И – непрерывный круглосуточный.

Габаритные размеры: ПН1, ПН2, ПН5, ПН6 – не более 166 × 122 × 87 мм;
ПН3 и ПН4 – не более 284 × 188 × 71,5 мм.

Масса ДП-И со жгутами не более 13,5 кг, в том числе:

- ПВ – не более 1,0 кг,
- жгут – не более 3,0 кг;
- ПН3, ПН4 – не более 5,5 кг;
- ПН1, ПН2, ПН5, ПН6 – не более 2,0 кг.

Средняя наработка на отказ ДП-И не менее 50000 ч.

Назначенный срок службы ДП-И 12 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус ПН и на титульный лист руководства по эксплуатации ИЦФР.402248.001РЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- | | |
|---|-----------------------|
| - датчик перемещения ДП-И | - 1 шт.; |
| - паспорт ИЦФР.402248.001ПС | - 1 экз.; |
| - руководство по эксплуатации ИЦФР.402248.001РЭ | - 1 экз. (по заказу); |
| - компакт-диск ИЦФР.467371.012 | - 1 шт. |

ПОВЕРКА

Поверка датчика перемещения ДП-И осуществляется по методике поверки, приведенной в руководстве по эксплуатации ИЦФР.402248.001РЭ и согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в феврале 2007 г.

Перечень основных приборов и оборудования, необходимых для поверки:

- персональная ЭВМ с интерфейсом RS-485;
- источник питания постоянного тока Б5-47;
- вольтметр универсальный цифровой В7-38;
- вольтметр универсальный цифровой В7-78/1;
- устройство задания перемещений ИЦФР.442261.001-01 (с микрометрической головкой цифровой, модель MICROMASTER 60.30039, Госреестр № 20721-00);
- приспособление ИВП ИКЛЖ.441314.001;
- поверочная вибрационная установка 2-го разряда (МИ 2070-90).

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ИЦФР.402248.001ТУ. Датчик перемещения ДП-И. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Датчики перемещения ДП-И" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

ДП-И имеет Сертификат соответствия по взрывозащищённости № РОСС RU.ГБ04.В00664 от 01.12.2006 г., выданный органом по сертификации взрывозащищённого, рудничного и электрооборудования общепромышленного назначения Центр Сертификации "СТВ" (рег. номер РОСС RU.0001.11ГБ04).

Разработчик: ФГУП РЯЦ-ВНИИЭФ, 607190, г. Саров, Нижегородская область, пр. Мира, 37.

Изготовитель: ООО "НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ" 607190 г. Саров, Нижегородская область, ул. Железнодорожная, 4/1.

**Директор НПК,
Главный конструктор
ФГУП РЯЦ-ВНИИЭФ**

**Исполнитель директора
ООО "НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ"**



С.Ф. Перетрухин



И.В. Иванов