

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ,  
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДАТЧИКИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ,  
БЛОКИ ИНДИКАЦИИ, КАЛИБРАТОРЫ ДАТЧИКОВ

## КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ

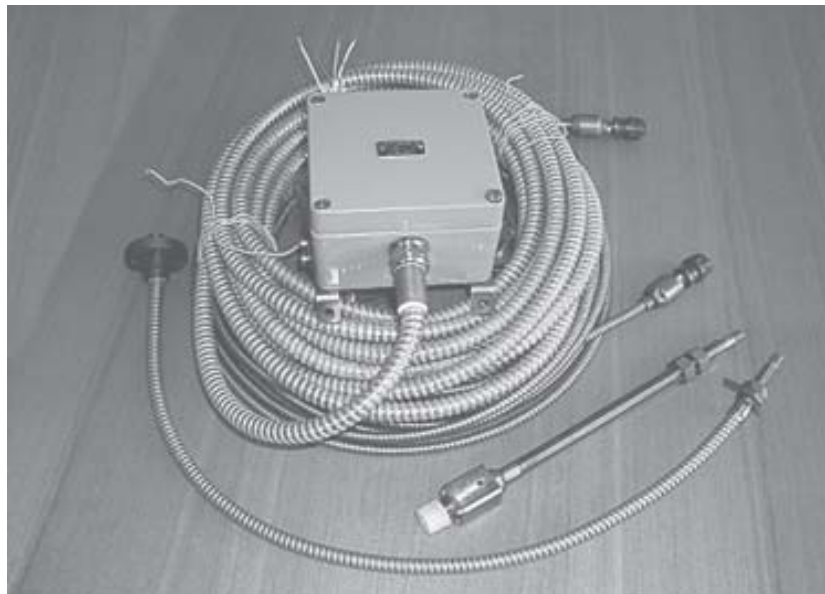
По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812) 21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Астрахань (8512) 99-46-04	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462) 77-98-35
Барнаул (3852) 73-04-60	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Белгород (4722)40-23-64	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Брянск (4832)59-03-52	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Владивосток (423)249-28-31	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Волгоград (844)278-03-48	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Вологда (8172)26-41-59	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Воронеж (473)204-51-73	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212) 92-98-04
Екатеринбург (343)384-55-89	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Иваново (4932)77-34-06	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692) 22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Ижевск (3412)26-03-58	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652) 67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54	

# Датчик перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001

## Назначение

Бесконтактное измерение зазора (относительного перемещения, осевого сдвига), размаха и амплитуды виброперемещения, амплитуды векторной суммы (пиковое значение) виброперемещения по двум каналам, мгновенного значения виброперемещения, размаха виброперемещения на инфранизких и низких частотах (НЧ), частоты вращения с формированием фазовой отметки.



## 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.

ДП-И, в зависимости от исполнения ПН (табл. 1.5), может иметь один или два канала измерения (условное обозначение каналов – X и Y). Каждый канал имеет цифровой выход и аналоговые – токовый и напряжения. ДП-И с ПН7 имеет дополнительный буферизированный выход напряжения, предназначенный для работы на линии связи длиной до 300 м.

При измерении амплитуды векторной суммы виброперемещения каналов X и Y цифровые выходы обоих каналов соединяются, в этом случае для работы могут использоваться только аналоговые выходы.

ДП-И обладает широкими функциональными возможностями и объединяет в себе функции датчика осевого сдвига (измерение зазора, сдвига, перемещения), датчика виброперемещения (измерение амплитуды, размаха или векторной суммы (для двухканального варианта) виброперемещения, осуществляется вывод мгновенных значений виброперемещения), датчика измерения частоты вращения. Каждый канал ДП-И может быть настроен на режимы измерения, указанные в табл. 1. ДП-И может иметь разные режимы измерения по каналам.

Каждый канал настраивается на те режимы измерения, диапазоны которых указаны в записи при заказе. При выпуске с производства в каждом канале ДП-И устанавливается один (указанный в заказе) из настроенных режимов, другие режимы при необходимости могут быть установлены в эксплуатации (по интерфейсу RS-485).

Обмен информацией по интерфейсу RS-485 осуществляется по базовому протоколу MODICON MODBUS RTU в соответствии с Modicon Modbus Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev.C). При необходимости использования протокола обмена, отличного от базового, при заказе следует указать его особенности.

Настройка и управление ДП-И (установка режимов и диапазона измерения, фильтров) осуществляется по интерфейсу RS-485 (по цифровому выходу). ДП-И может применяться без использования цифровых выходов, в этом случае сохраняются выполненные ранее настройки датчика.

Каждый канал ДП-И имеет внутреннюю память (буфер) для записи мгновенного значения виброперемещения. Мгновенные значения виброперемещения из буфера и по выходам напряжения могут использоваться в целях диагностики контролируемого оборудования. ДП-И с ПН8 и ПН9 обеспечивает при измерении частоты вращения контроль вращения валопроворотного устройства (ВПУ) при периоде следования зубьев («пазов») зубчатого колеса от 1 до 13000 мс, с установкой флага в цифровом коде по интерфейсу RS-485 и изменением дискретных значений тока при наличии вращения ВПУ.

Имеется возможность настройки в условиях эксплуатации.

Таблица 1.1

Режимы измерений

Режим измерения	Выходы канала			
	цифровой	токовый	напряжения	напряжения (буферизованного)***
Зазор	Зазор	–	–	–
Размах виброперемещения	Размах виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения
Амплитуда виброперемещения	Амплитуда виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения	Мгновенное значение виброперемещения

Векторная сумма виброперемещения каналов X и Y*	Не используется	Амплитуда векторной суммы виброперемещения каналов X и Y	Мгновенное значение виброперемещения канала	–
Частота вращения**	Частота вращения	Частота вращения	Импульс фазовой отметки	–
Виброперемещение НЧ**	Размах виброперемещения НЧ		–	–

\* Только в ДП-И с двумя каналами, при этом контакты 5 и 10; 7 и 8; 6 и 9 колодки ПН должны быть соединены попарно. Данный режим может устанавливаться как по каналу X, так и по каналу Y. На втором канале автоматически устанавливается режим «Амплитуда виброперемещения».

\*\* Только в ДП-И с ПН8, ПН9.

\*\*\* Только в ДП-И с ПН7.

### Техническая характеристика

Диапазон измеряемых зазоров (перемещений), <i>тах</i> , мм	1,2–2,5
Значение размаха виброперемещения, <i>тах</i> , мкм	125–500
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин	$n_{min} - n_{max}$ где $n_{min} = 60 / K_n$ об/мин, $n_{max} = 2,4 \cdot 10^5 / K_n$ об/мин, $K_n$ – количество зубьев (или «пазов») колеса, ед.
Измеряемая частота следования зубьев зубчатого колеса, Гц	1–4000
Значение размаха виброперемещения НЧ, <i>тах</i> , мкм	400
Пределы основной погрешности:	
в режиме измерения перемещения, (абсолютная)	
по цифровому выходу, мкм	± 40
по токовому выходу, мкм	± 50
в режиме измерения виброперемещения	± (0,06 + 0,5/S <sub>i</sub> )·100%, где S <sub>i</sub> – измеренное значение виброперемещения, мкм
в режиме измерения частоты вращения:	
по цифровому выходу (абсолютная), об/мин;	± 1·10 <sup>-3</sup> ·n <sub>max</sub>
по токовому выходу (относительная)	± (0,03 + $\frac{0,02}{I_{изм} - 4}$ )·100%, где I <sub>изм</sub> – значение выходного тока, мА
в режиме измерения размаха виброперемещения НЧ (абсолютная), мкм	± 20
Диапазон частот (при выключенном цифровом ФНЧ), <i>тах</i> , Гц	10–1000
Частота среза цифровых ФНЧ, Гц	Ф1–500, Ф2–750, Ф3–1000
Напряжение питания, В	18–36
Потребляемая мощность, Вт, не более	
для ДП-И с двумя каналами	2,3
для ДП-И с одним каналом	2,0
Ток потребления, <i>тах</i> , (при напряжении питания 18 В), мА, не более	
для ДП-И с двумя каналами	100
для ДП-И с одним каналом	75
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50 000
Назначенный срок службы, лет	12

Цепи питания имеют гальваническую развязку от выходных цепей и корпуса.

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур:

для преобразователя вихретокового, °С. . . . . -40 ... +150

для преобразователя нормирующего, °С . . . . . -40 ... +70

Степень защиты по ГОСТ 14254-96:

для ПН1 – ПН6, ПН9. . . . . IP54

для ПН7 и ПН8. . . . . IP30

для ПВ (кроме соединителя) . . . . . IP66

Таблица 1.2

### Преобразователи нормирующие

Код	Канал	Взрывозащита	Номер рисунка
ПН1	Х и У	1Ex[ib]mIIBT6	1.1
ПН2	Один канал	1Ex[ib]mIIBT6	1.2
ПН3	Х и У	1Ex[ib]dIIBT6	1.3
ПН4	Один канал	1Ex[ib]dIIBT6	1.4
ПН5	Х и У	-	1.5
ПН6	Один канал	-	1.6
ПН7	Один канал		1.7
ПН8	Один канал		1.7
ПН9	Один канал	1Ex[ib]dIIBT6	1.4
ПН10	Один канал	1Ex[ib]dIIBT6	1.4

# Датчик виброскорости ДВС-И ИЦФР.402248.002

## Назначение

Измерение среднего квадратического значения (СКЗ) горизонтальной (канал X) и вертикальной (канал Y) составляющих виброскорости, модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов X и Y и мгновенного значения виброскорости по каналам X и Y.



## Область применения

Контроль вибросостояния и элементов конструкции газо- и нефтеперекачивающих агрегатов, паровых и газовых турбин, насосов, двигателей и других объектов.

ДВС-И имеет два независимых канала измерения – канал X и канал Y. Каждый канал имеет три выхода: цифровой, токовый и напряжения.

При измерении модуля векторной суммы СКЗ виброскорости каналов X и Y цифровые выходы обоих каналов объединяются, в этом случае для подключения используются только аналоговые выходы: токовый и напряжения.

Настройка и управление ДВС-И (установка режимов и диапазона измерения, фильтров) осуществляется по цифровому выходу.

Каждый канал ДВС-И имеет внутреннюю память (буфер) для записи измеряемого мгновенного значения виброскорости. Мгновенные значения виброскорости из буфера и по выходу напряжения могут использоваться в целях диагностики.

ДВС-И осуществляет измерение СКЗ виброскорости по каналам X и Y и преобразование измеренных значений в цифровой двенадцатиразрядный двоичный код (цифровой выход) и сигналы постоянного тока от 4 до 20 мА (токовый выход).

ДВС-И осуществляет измерение мгновенного значения виброскорости по каналам X и Y с частотой дискретизации 10 кГц и преобразование этого значения в выходное напряжение от 0 до 5 В (выход напряжения).

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

ДВС-И обеспечивает обмен данными (цифровой выход) по интерфейсу RS-485

ДВС-И осуществляет измерение СКЗ виброскорости по каналам X и Y на половинной, первой, второй и третьей гармониках задаваемой по интерфейсу RS-485 основной частоты с выдачей по цифровому выходу СКЗ виброскорости на гармониках, по токовому выходу – СКЗ виброскорости на первой гармонике (основной частоте), по выходу напряжения – мгновенного значения виброскорости. Частота задается в диапазоне от 50 до 150 Гц.

Имеется возможность настройки в условиях эксплуатации.

## Техническая характеристика

Измеряемые параметры:

- СКЗ канала X;
- СКЗ канала Y;
- СКЗ модуля векторной суммы каналов X и Y;
- СКЗ на гармониках 0,5F; F; 2F; 3F (F – основная частота – от 50 до 150 Гц);
- мгновенное значение сигнала.

Рабочий диапазон измерения СКЗ виброскорости, мм/с . . . . .	От 2,5 до $V_{max}^*$
Диапазон частот (при выключенном цифровом ФНЧ), <i>тах</i> , Гц . . . . .	30–4000
Частота среза цифровых ФНЧ, Гц . . . . .	Ф1-500, Ф2-750, Ф3-1000, Ф4-1500, Ф5-2000
Основная относительная погрешность, % . . . . .	± 7
Напряжение питания ДВС**, В . . . . .	18–36
Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . .	2
Ток потребления (при напряжении питания 18 В), <i>тах</i> , мА, не более . . . . .	75
Средняя наработка на отказ, ч, не менее . . . . .	50 000
Назначенный срок службы, лет . . . . .	12

\* От 25 до 40 мм/с.

\*\* Цепи питания имеют гальваническую развязку от выходных цепей и корпуса.

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур:

- для преобразователя электродинамического, °С . . . . . -40 ... +180
- для преобразователя нормирующего, °С . . . . . -40 ... +70

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 . . . . . IP54

Таблица

### Состав\*

Преобразователь нормирующий		
Код	Взрывозащита	Рисунок
ПН1	1Ex[ib]mIIBT6	Рис. 1
ПН2	–	Рис. 2
ПН3	1Ex[ib]dIIBT6	Рис. 3
Преобразователь электродинамический		
Код	Направление преобразования	Взрывозащита
ПЭ1	Горизонтальное (канал X)	1ExibIIBT6
ПЭ2	Вертикальное (канал Y)	
Жгут		
Код	Длина, мм	
L1	12000	
L2	24000	
L3	6000	

\* Допускается комплектация в любом сочетании.

**Комплект поставки:** ДВС-И ИЦФР.402248.002, ИЦФР.402248.002ПС, ИЦФР.402248.002РЭ, компакт-диск с пользовательской программой и эксплуатационной документацией.

**Запись при заказе:**

Датчик виброскорости ДВС-И – □ / □, □ / □ / □ / □ / □ □

Код ПН	□
Коды ПЭ	□, □
Коды жгутов	□ / □
$V_{max}$ диапазона измерения, мм/с	□ / □
Установленный фильтр	□
Установленный режим измерения (первая цифра – по каналу X, вторая – по каналу Y):	□ □
1 – СКЗ виброскорости канала;	
2 – модуль векторной суммы СКЗ виброскорости каналов X и Y	

**Пример записи:** Датчик виброскорости ДВС-И – ПН1/ПЭ1,ПЭ2/2L2/40/Ф1/21, что означает – датчик виброскорости ДВС-И с классом взрывозащиты 1Ex[ib]mIIBT6, с преобразователями электроизмерительными для измерения горизонтальной и вертикальной составляющих вибрации, двумя жгутами длиной по 24000 мм. Диапазон измерения до 40 мм/с, цифровой фильтр с частотой среза 500 Гц. Режимы измерения:  
по каналу X (2) – «Модуль векторной суммы СКЗ виброскорости каналов X и Y»;  
по каналу Y (1) – «СКЗ виброскорости канала».

*Примечание.* При отсутствии указаний о характеристиках датчик настраивается на измерение СКЗ виброскорости по каналам с диапазоном измерения до  $V_{max} = 40$  мм/с и фильтром Ф3. По согласованию с изготовителем (разработчиком) возможна поставка датчиков с параметрами, отличающимися от приведенных (частота среза фильтра, длина жгута, диапазон измерения).

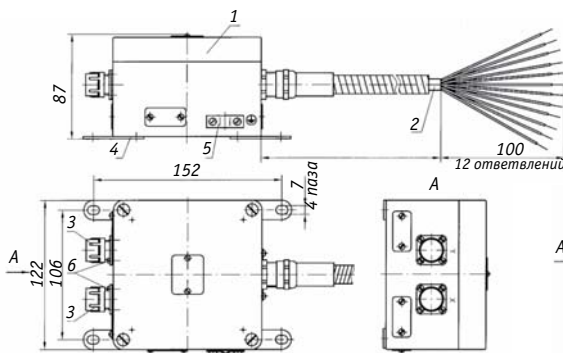


Рис. 2.1. Преобразователь нормирующий ПН1

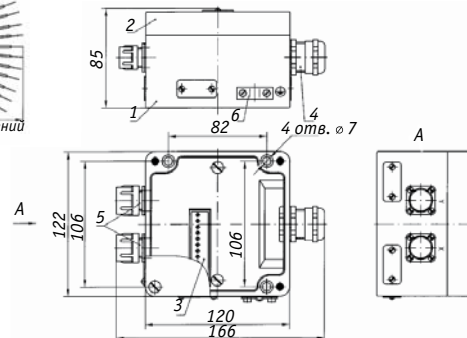


Рис. 2.2. Преобразователь нормирующий ПН2

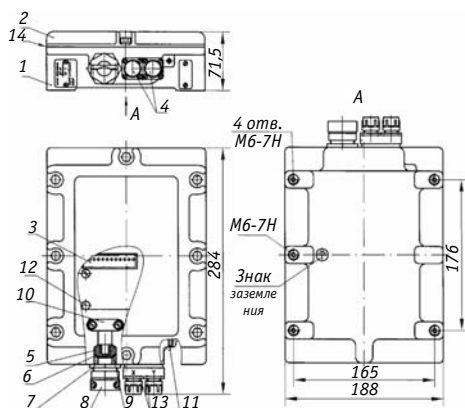


Рис. 2.3. Преобразователь нормирующий ПН3



# Датчик осевого сдвига ДОС ИКЛЖ.402218.003

## Назначение

Измерение зазора и преобразование измеренного значения в выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или от 0 до 5 мА.



## Область применения

Контроль за положением валов газо- и нефтеперекачивающих агрегатов, паровых и газовых турбин, насосов, двигателей и другого оборудования. ДОС может устанавливаться во взрывоопасных зонах класса В-1а, в которых возможно образование взрывоопасных смесей, отнесенных к категории IIВ по ГОСТ Р 51330.5-99 и группы воспламеняемости Т6 по ГОСТ Р 51330.0-99.

Цепи питания имеют гальваническую развязку от выходных цепей и корпуса.

## Техническая характеристика

Диапазон измерений	Согласно табл. 3.1
Основная абсолютная погрешность, мкм	±100
Напряжение питания, В	19,5–29,5
Класс взрывозащиты	1Ex[ib]dIIBT6
Диапазон рабочих температур:	
ПВ, °С	-40 ... +100
ПН, °С	-40 ... +70
Вероятность безотказной работы в течение 2000 ч, %, не менее	0,98 (соответствует средней наработке на отказ не менее 90 000 ч)
Назначенный срок службы, лет	12,5
Гарантийный срок службы, лет	1,5

## Состав

1. Преобразователь нормирующий согласно таблице (внешний вид и габаритные размеры см. рисунок).
2. Преобразователь вихретоковый, кроме ПВ7, ПВ8, ПВ9. Внешний вид и габаритные размеры – см. в разделе «Жгуты и преобразователи вихретоковые».
3. Жгут (см. раздел «Жгуты и преобразователи вихретоковые»).

Таблица 3.1

**Преобразователь нормирующий**

Код	Диапазон, мм	Токовый выход, мА
ПН1	0–4	4–20 и 0–5
ПН2, ПН3	0,35–2,35	

При заказе следует соблюдать привязку составных частей ДОС согласно табл. 3.2:

Таблица 3.2

Обозначение ДОС	Составные части		
	ПН	Жгут	ПВ
ИКЛЖ.402218.003	ПН1	L1, L9	ПВ7
		L2, L10	ПВ8
		L3, L11	ПВ9
	ПН2	L2, L10	ПВ1, ПВ2, ПВ3, ПВ4, ПВ5, ПВ6, ПВ14, ПВ15, ПВ16, ПВ17, ПВ21, ПВ22, ПВ23, ПВ24, ПВ30, ПВ31, ПВ32, ПВ33, ПВ34, ПВ35, ПВ38, ПВ39, ПВ40 – ПВ62
	ПН3	L4, L5, L12	ПВ1, ПВ2, ПВ3, ПВ4, ПВ5, ПВ6, ПВ14, ПВ15, ПВ16, ПВ17, ПВ21, ПВ22, ПВ23, ПВ24, ПВ30, ПВ31, ПВ32, ПВ33, ПВ34, ПВ35, ПВ38, ПВ39, ПВ40 – ПВ62
		L6, L13, L14	ПВ10, ПВ11, ПВ12, ПВ13, ПВ18, ПВ19, ПВ20, ПВ21, ПВ25, ПВ26, ПВ27, ПВ28, ПВ29, ПВ36, ПВ37

*Примечание.* Для обеспечения метрологических характеристик при заказе необходимо указать марку материала, на которую следует настроить датчик. Стандартная настройка производится на сталь 34ХН1М.

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.402218.003, ИКЛЖ.402218.003ПС, ИКЛЖ.402218.003РЭ.

**Пример записи при заказе:** Датчик осевого сдвига ИКЛЖ.402218.003-ПН1/ПВ8/L2.

*Примечание.* Снимается с производства. Функциональный аналог – датчик перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001.

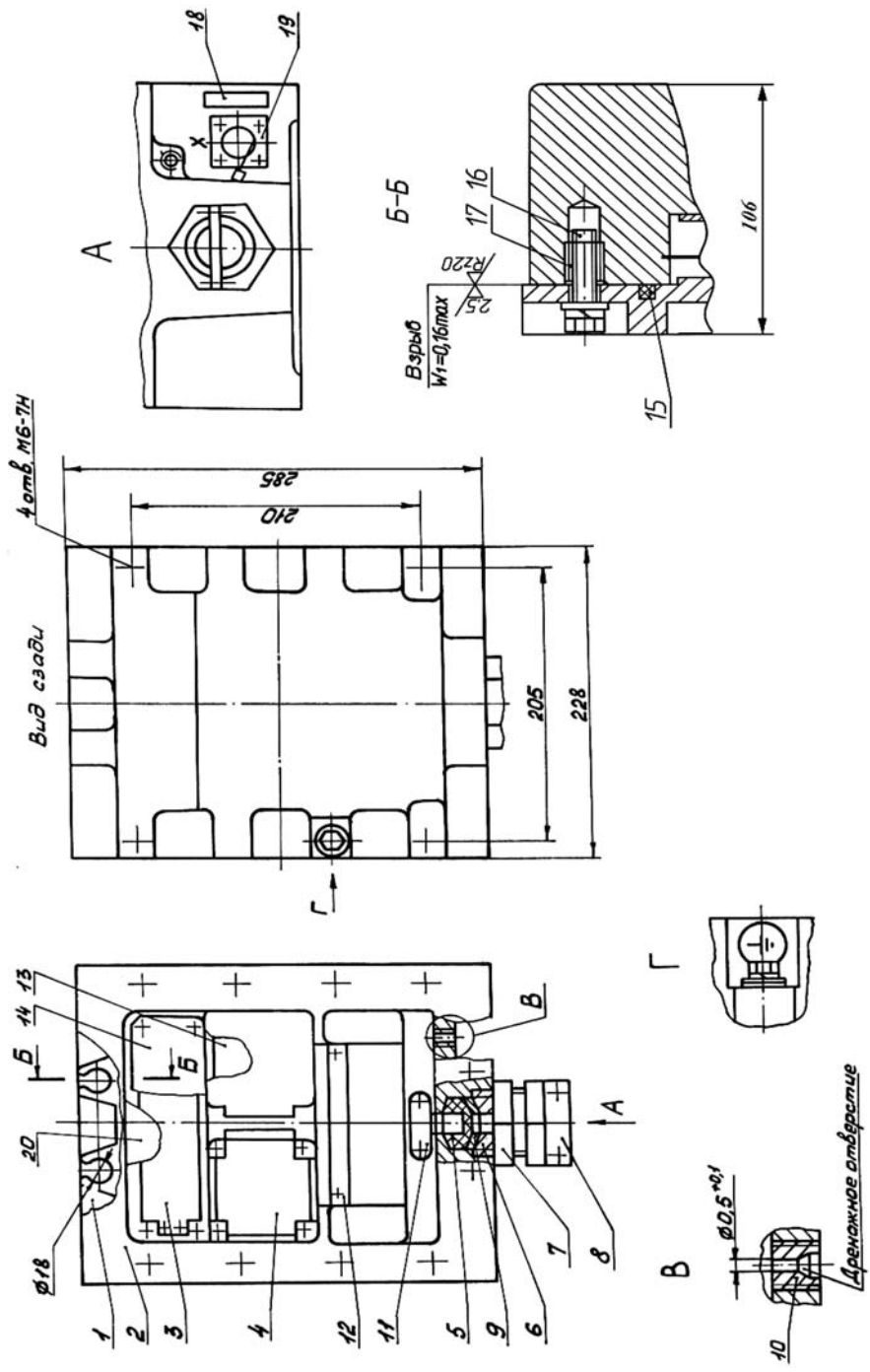


Рис. 3.1. Преобразователь нормирующий. Внешний вид и габаритные размеры:  
 1, 14, 20 – крышки; 2 – корпус; 3 – плата функционального блока; 4 – плата питания; 5, 6, 17 – втулки; 7 – гайка; 8 – планка; 9 – шайба;  
 10 – винт; 11 – скоба; 12 – колодка; 13 – плата генератора; 15 – болт; 16 – кольцо; 18 – табличка; 19 – соединитель

## Жгуты вихретоковые

В данном разделе приведены эскизы жгутов и преобразователей вихретоковых (ПВ), входящих в состав:

- датчика перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001;
- датчика виброперемещения ДВП ИКЛЖ.402248.003;
- датчика осевого сдвига ДОС ИКЛЖ.402218.001;
- датчика осевого сдвига ДОС ИКЛЖ.402218.003.

Таблица 6.1

### Жгуты

Код	Конструкция	Длина, мм	Номер рисунка
L1	Металлорукав	10000	6.1
L2		9000	
L3		8000	
L4		4750	
L5	Частично металлорукав	4750	6.2
L6		5000	6.3
L13		4000	
L14		4500	
L17	8000	6.4	
L9	10000		
L10	9000		
L11	8000		
L12	4750	6.5	
L15	5000		
L16	5000		

*Примечание.* Жгуты L6, L13, L14 используются только с ПВ, имеющими установочную резьбу 3/8".

Жгут ИЦФР.685661.014 (рис. 6.6) входит в состав датчика перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001 с преобразователями нормирующими ПН7 и ПН8.

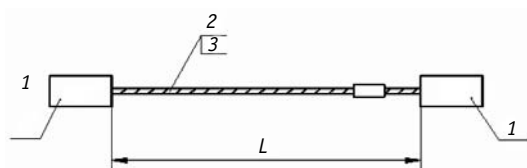


Рис. 6.1. Жгут соединительный ИКЛЖ.685621.027:

- 1 – розетка 2РМ14КПЭ4Г1В1 (2 шт);  
2 – кабель РК75-2-22; 3 – рукав РЗ-Ц-6-У3

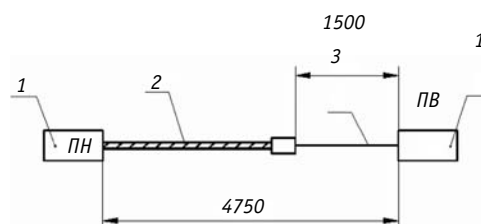


Рис. 6.2. Жгут соединительный ИКЛЖ.685621.029 (код L5):

- 1 – розетка 2РМ14КПН4Г1В1 (2 шт); 2 – рукав РЗ-Ц-6-У3; 3 – кабель РК75-2-22

Обозначение	Маркировка	L, мм	Код
ИЦФР.685621.027	КОС	10000	L1
-01	КОС-1	9000	L2
-02	КОС-2	8000	L3
-03	КВП	4750	L4

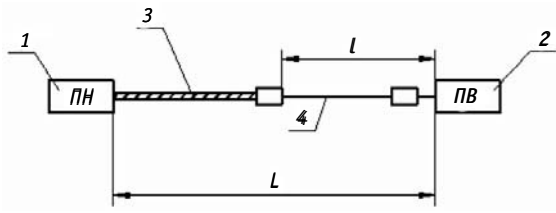


Рис. 6.3. Жгут соединительный ИЦФР.685661.007:  
1 – розетка 2РМ14КП34Г1В1; 2 – вилка СР-50-110Ф;  
3 – рукав РЗ-Ц-6-У3; 4 – кабель РК75-2-22

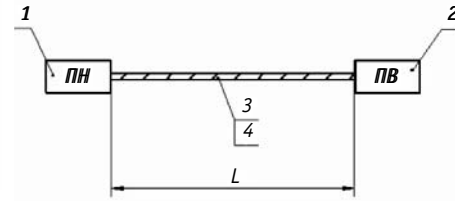


Рис. 6.4. Жгут соединительный ИЦФР.685621.053:  
1 – розетка 2РМ14КП34Г1В1; 2 – розетка 2РМ14КП34Г1В1; 3 – кабель РК75-2-22;  
4 – рукав РЗ-Ц-6

Обозначение	l, мм	L, мм	Код
ИЦФР.685566.007	1500	5000	L6
-01	1000	4000	L13
-02	1530	4500	L14
-04	8000	35	L17

Обозначение	Маркировка	L, мм	Код
ИЦФР.685621.053	КОС	1000	L9
-01	КОС-1	9000	L10
-02	КОС-2	8000	L11
-03	КВП	4750	L12

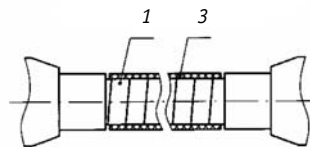
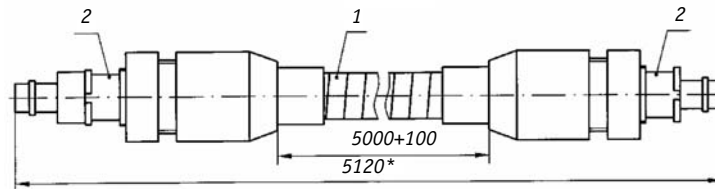


Рис. 6.5. Жгут соединительный ИЦФР.685661.015:  
1 – металлорукав; 2 – розетка 2РМ14КУ34Г1В1В; 3 – трубка термоусадочная

Обозначение	Рис.	Код
ИЦФР.685661.015	1	L15
-01	2	L16

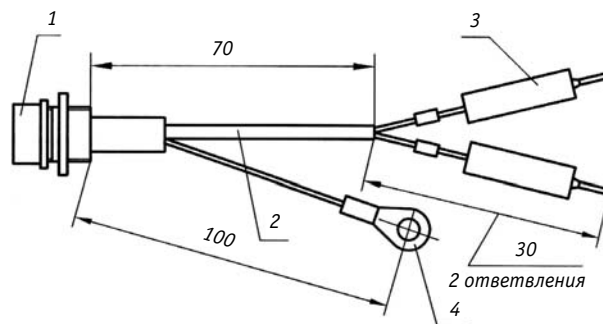


Рис. 6.6. Жгут соединительный ИЦФР.685661.014  
1 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2; 2 – кабель РК75-2-22;  
3 – наконечник втулочный; 4 – наконечник кольцевой для заземления

# Преобразователи вихретоковые

Код	Конструкция	Установочная резьба	Номер рисунка	Код	Конструкция	Установочная резьба	Номер рисунка	
ПВ1	Металло-рукав	M10x1	6.7	ПВ27	Кабель	3/8", шаг-24 нитки на дюйм (3/8"24UNF)	6.20	
ПВ2			6.8	ПВ28			6.20	
ПВ3	Штанга	M12x1	6.9	ПВ29			6.21	
ПВ4			6.9	ПВ17			6.15	
ПВ5	Кабель	M10x1	6.7	ПВ31	Кабель со вставкой		6.22	
ПВ6	Штанга	M12x1	6.9	ПВ32	Штанга	M10x1	6.22	
ПВ10	Кабель		6.12	ПВ33	Кабель со вставкой		6.23	
ПВ11			6.12	ПВ34	6.24			
ПВ12			6.10	ПВ35	6.24			
ПВ13			6.12	ПВ36	6.12			
ПВ18	Кабель – аналог BENTLY NEVADA 300H	3/8", шаг-24 нитки на дюйм (3/8"24UNF)	6.16	ПВ37	Кабель	3/8", шаг-24 нитки на дюйм (3/8"24UNF)	6.12	
ПВ19	Кабель – аналог BENTLY NEVADA 300LR		6.17	ПВ38	Кабель со вставкой	M10x1	6.22	
ПВ20	Кабель		6.26	ПВ39	Штанга	M12x1	6.9	
ПВ21			6.26	ПВ40	Кабель	M10x1	6.24	
ПВ14	Кабель		M10x1	6.11	ПВ41-ПВ57	Кабель с гермовводом	M10x1	6.27
ПВ15	Металло-рукав			6.13	ПВ58	Штанга	M12x1	6.9
ПВ16	Кабель	6.14			ПВ59		6.9	
ПВ30		6.11		ПВ60	Кабель	M10x1	6.11	
ПВ23		6.11		ПВ61	Штанга		6.23	
ПВ24		6.11		ПВ62	Металло-рукав в трубке	M10x1	6.26	
ПВ22	Штанга	6.18		ПВ63	Штанга	M12x1	6.9	
ПВ25	Штанга/	3/8"24UNF, 3/4"16UNF		6.19	ПВ7	Металло-рукав	M18x1	6.28
ПВ26	Кабель			6.19	ПВ8			
					ПВ9			

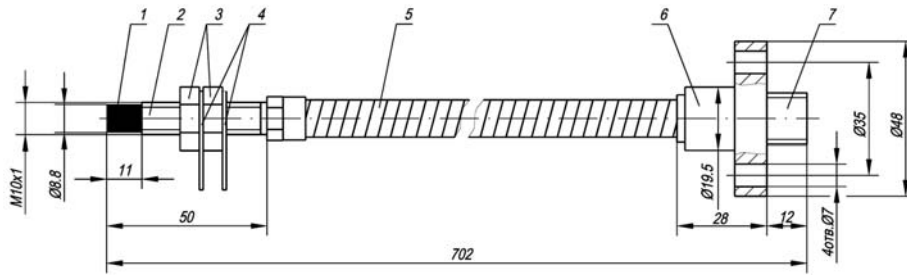


Рис. 6.7. Преобразователь вихретоковый ИКЛЖ.408113.003 (код ПВ 1):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – шайба контрольная;  
 5 – рукав стальной оцинкованный; 6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

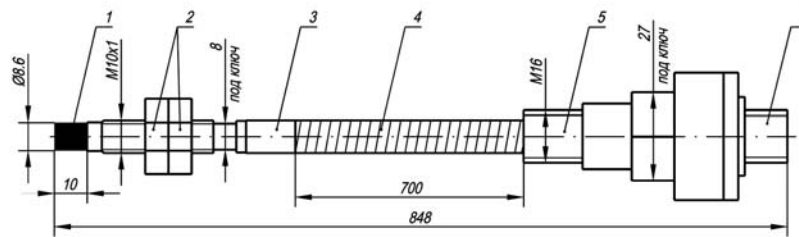


Рис. 6.8. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.005 (код ПВ 2):  
 1 – наконечник; 2 – гайка; 3, 5 – корпус; 4 – рукав стальной оцинкованный;  
 6 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

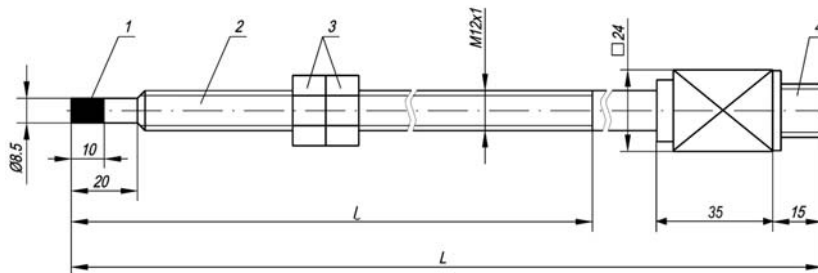


Рис. 6.9. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.011:  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	l, мм	L, мм	Код
ИКЛЖ.408113.011	210	276	ПВ3
-01	210	456	ПВ4
-02	75	165	ПВ6
-03	210	500	ПВ39
-04	210	550	ПВ58
-05	210	600	ПВ59
-06	210	315	ПВ63

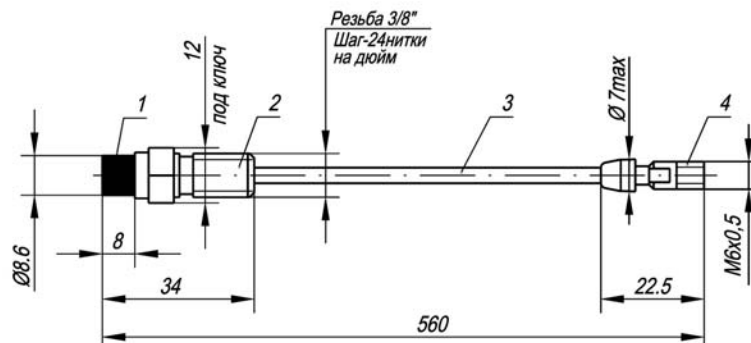


Рис. 6.10. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.003 (код ПВ12):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – кабель; 4 – розетка СР-50-106ФВ

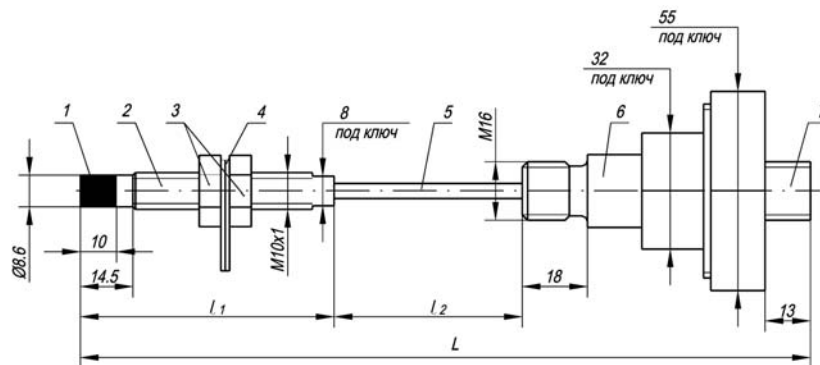


Рис. 6.11. Преобразователь вихретоковый ИКЛЖ.408113.012:  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контролочная; 5 – кабель;  
6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	L1, мм	L2, мм	L, мм	Код
ИКЛЖ.408113.012	50	500	630	ПВ5
-03	70	580	730	ПВ14
-04	70	500	650	ПВ30
-05	150	900	1130	ПВ23
-06	50	700	830	ПВ24
-07	50	420	550	ПВ60

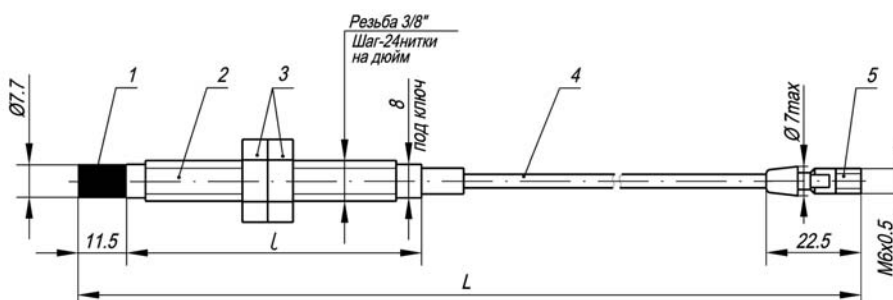


Рис. 6.12. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.007:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

Обозначение	L, мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.007	70	944	ПВ10
-01	240	1054	ПВ11
-02	165	1054	ПВ13
-03	56	1090	ПВ20
-04	70	1084	ПВ21
-05	230	754	ПВ36
-06	165	690	ПВ37

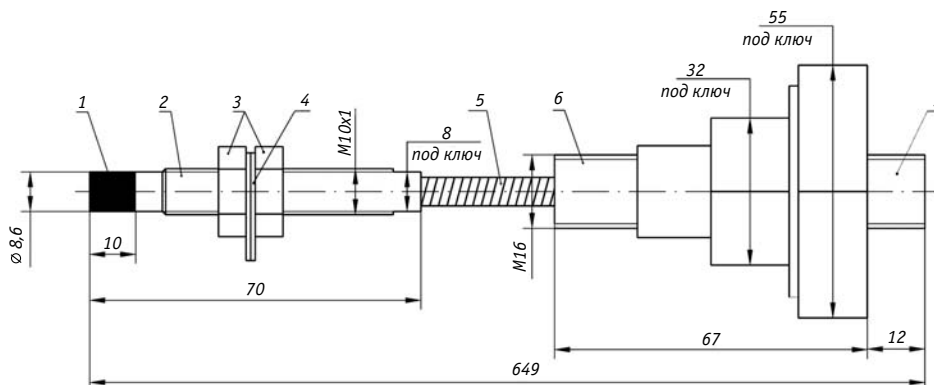


Рис. 6.13. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.010 (код ПВ15):  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – рукав стальной оцинкованный;  
6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б



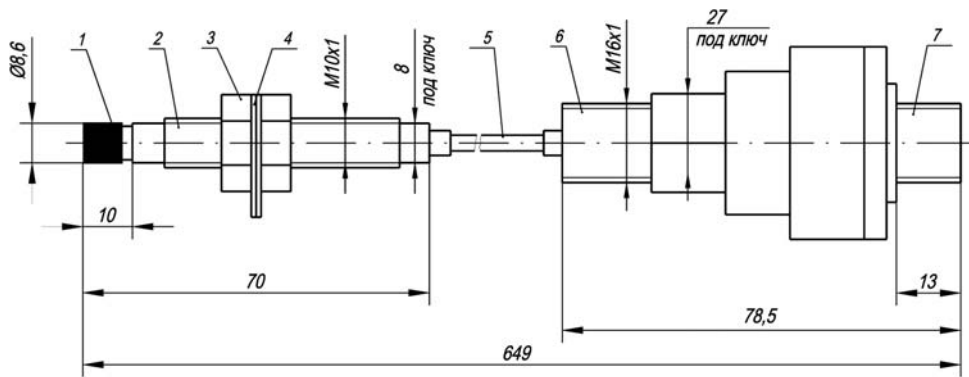


Рис. 6.14. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.011 (код ПВ16):  
 1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контролочная; 5 – кабель;  
 6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

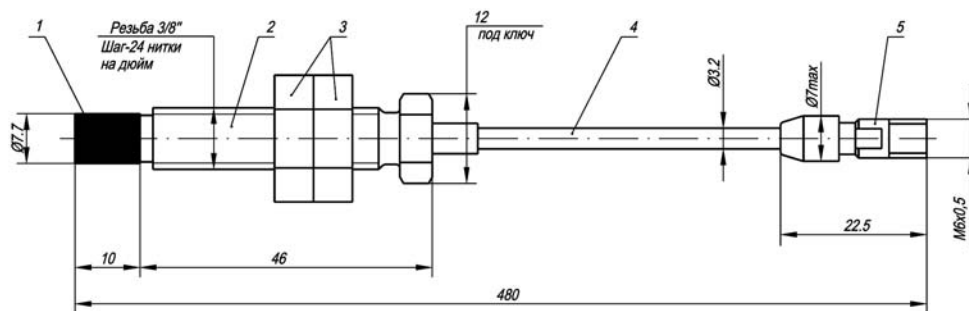


Рис. 6.15. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.021 (код ПВ17):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

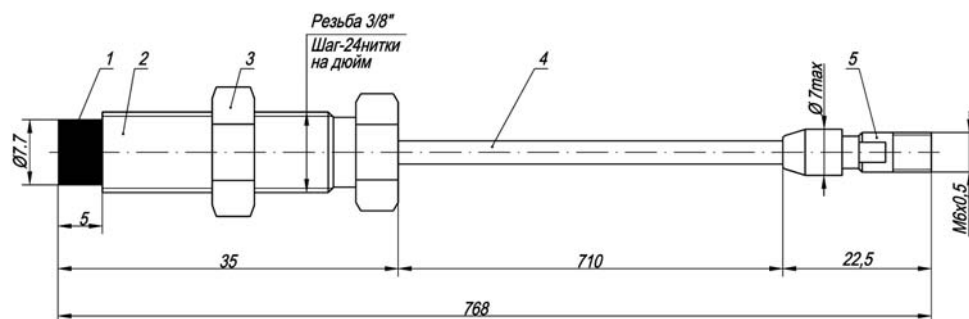


Рис. 6.16. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.012 (код ПВ18):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

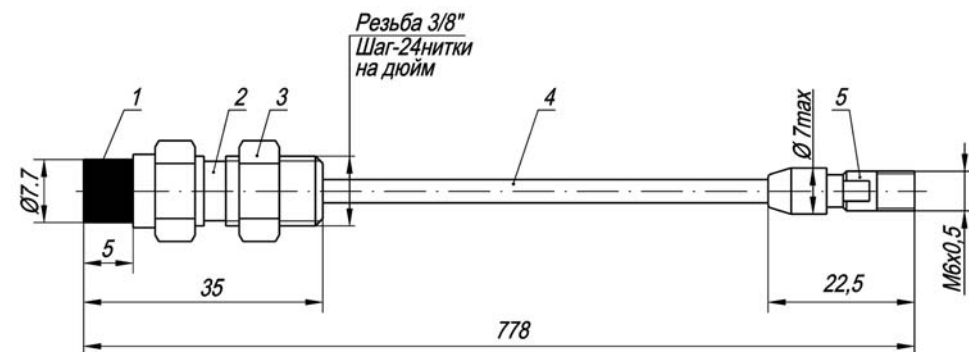


Рис. 6.17. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.013 (код ПВ19):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

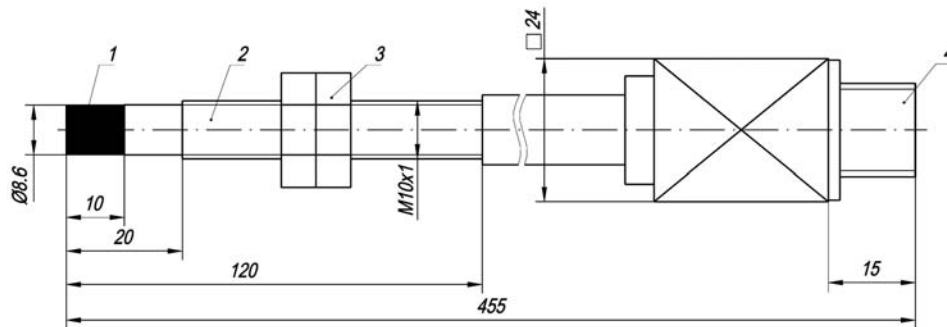


Рис. 6.18. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.014 (код ПВ22):  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

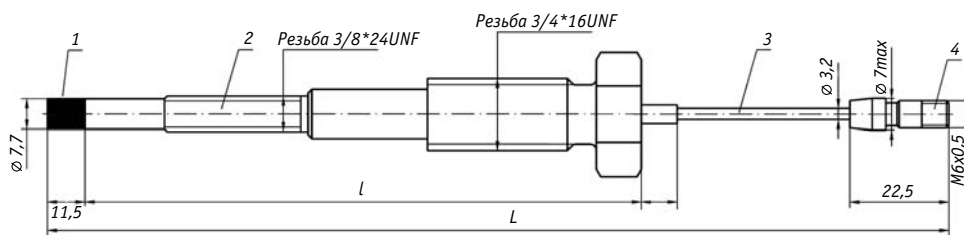


Рис. 6.19. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.015:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – кабель; 4 – розетка СР-50-106ФВ

Обозначение	l, мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.015	460	929	ПВ25
-01	475	580	ПВ26

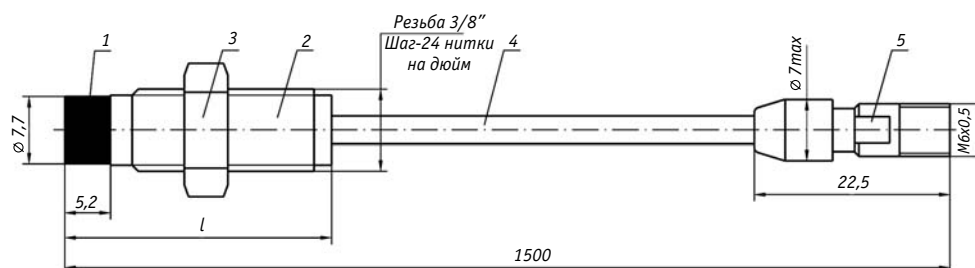


Рис. 6.20. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.017:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

Обозначение	l, мм	Код
ИЦФР.408113.017	56	ПВ27
-01	27	ПВ28

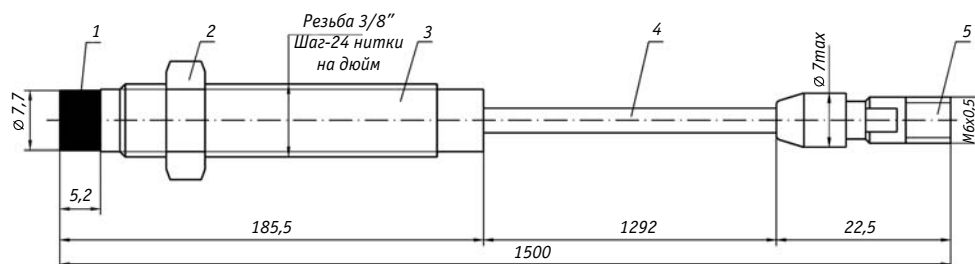


Рис. 6.21. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.018 (код ПВ29):  
1 – наконечник; 2 – гайка; 3 – корпус; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

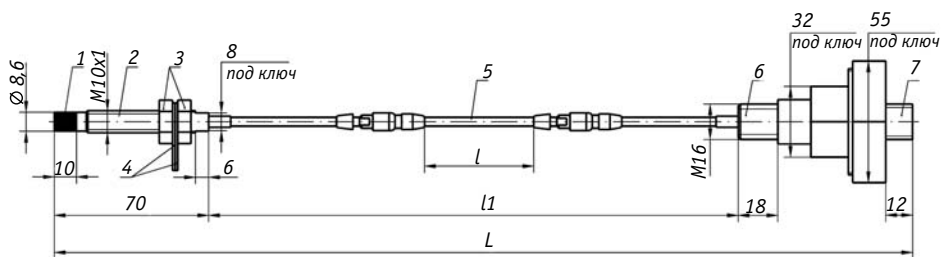


Рис. 6.22. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.019:  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контровочная; 5 – жгут;  
6 – переходник; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	l, мм	l <sub>1</sub> , мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.019	900	1450	1600	ПВ31
-01	1350	1900	2060	ПВ32
-0,2	1520	1900	2060	ПВ38

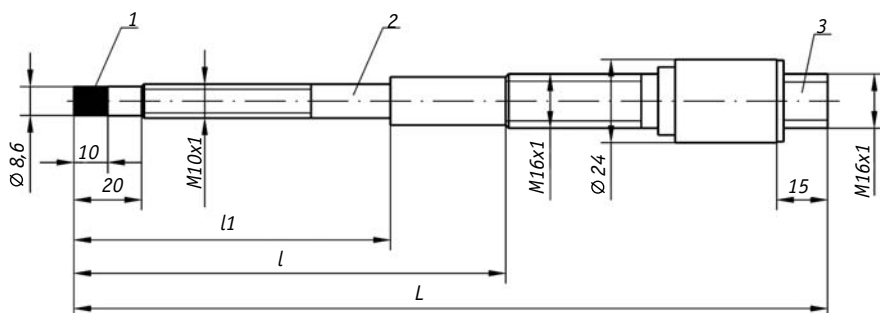


Рис. 6.23. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.022:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	l, мм	l <sub>1</sub> , мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.022	220	186	315	ПВ33
-01	295	261	390	ПВ61

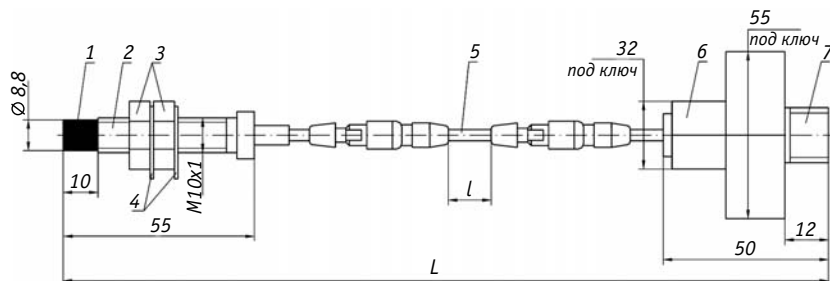


Рис. 6.24. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.023:  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контровочная; 5 – жгут;  
6 – переходник; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	l, мм	L, мм	Код
ИЦФР.408113.023	900	1490	ПВ34
-01	1350	1940	ПВ35

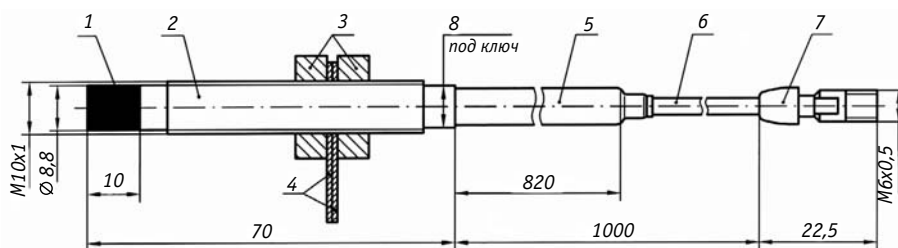
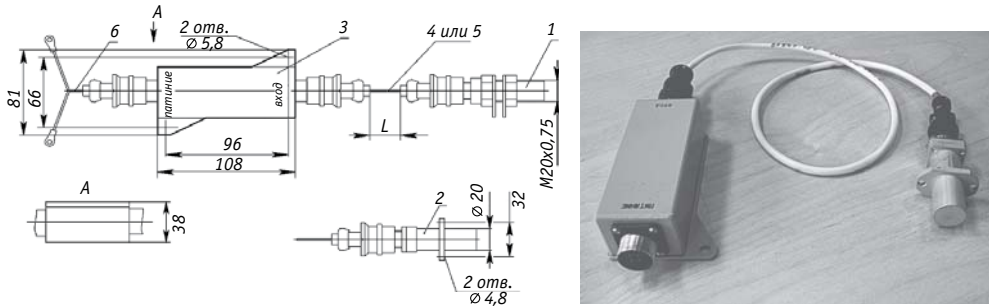


Рис. 6.25. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.031 (код ПВ62):  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контровочная; 5 – металлорукав  
в термоусадочной трубке; 6 – кабель; 7 – розетка кабельная СР-50-106ФВ

# Датчик частоты вращения ИКЛЖ.408113.004

## Назначение

Предназначен для непрерывного, дистанционного, бесконтактного преобразования частоты вращения валов агрегатов, снабженных зубчатыми колесами из ферромагнитного материала, в последовательность импульсов тока.



Обозначение	Состав изделия						
	Индуктор ИКЛЖ. 408113.001 поз.1	Индуктор ИКЛЖ. 408113.010 поз.2	Усилитель- формирователь ИКЛЖ. 468171.001 поз.3	Жгут			
				ИКЛЖ. 685621.020 поз.4	ИКЛЖ. 685621.036 поз.5	L, мм	ИКЛЖ. 685621.035 поз.6
ИКЛЖ. 408113.004	x	-	x	x	-	55000	-
-0,1	-	x	x	x	-		-
-0,2	x	-	x	-	x	11200	x
-0,3	-	x	x	-	x		x
-0,4	x	-	x	-	-		x
-0,5	-	x	x	-	-	-	x
-0,6	x	-	x	-	-		

## Область применения

В системах автоматизации технологических процессов.

## Описание

Датчик частоты вращения (ДЧВ) состоит из индуктора ИКЛЖ.408113.001 или ИКЛЖ.408113.010, усилителя-формирователя (УФ) ИКЛЖ.468171.001, жгута ИКЛЖ.685621.020 или ИКЛЖ.685621.036 и жгута питания ИКЛЖ.685621.035.

Индуктор ИКЛЖ.408113.001 крепится к кронштейну или корпусу контролируемого объекта двумя гайками М20х0,75, а индуктор ИКЛЖ.408113.010 крепится через имеющиеся на корпусе индуктора отверстия.

При вращении зубчатого колеса, соединенного с валом агрегата, в обмотке индуктора наводится переменная э.д.с., которая преобразуется в УФ в последовательность прямоугольных импульсов тока уровнем  $(17 \pm 3)$  мА. Частота выходных импульсов пропорциональна частоте вращения контролируемого вала. УФ выполнен по двухпроводной линии связи. Выходным сигналом являются импульсы тока потребления УФ.

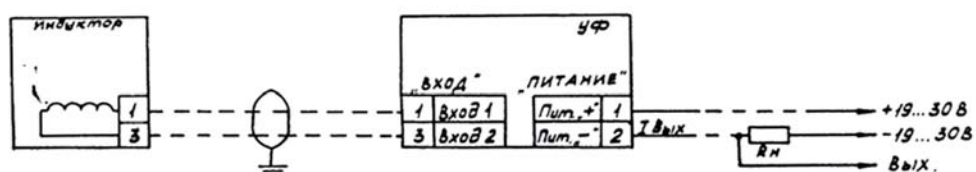


Схема подключения ДЧВ

## Техническая характеристика

Параметры зубчатого колеса:	
высота зуба, мм, не менее	4
толщина зуба, мм, не менее	5
ширина колеса, мм, не менее	20
расстояние между зубьями, мм, не менее	15
Диапазон преобразуемых частот, об/мин:	
при числе зубьев < 120	10–5000
при числе зубьев < 60	10–0000
при числе зубьев < 30	10–20000
Величина зазора между торцом индуктора и вершиной зуба, мм:	
при частотах > 10 об/мин	0,5–5
Сопrotивление нагрузки, Ом	< 500
Напряжение питания, В	19–30
Схема подключения	2-проводная
Маркировка взрывозащиты:	1ExibIIBT3 в комплекте ТК
Выходной сигнал (ток потребления), мА:	
амплитуда импульсов	17±3
в паузе	4.5±1.5
при отсутствии вращения	4±1
при обрыве в цепи индукции, менее	0,5
Срок службы, лет	12,5
Гарантийный срок службы, лет	1,5

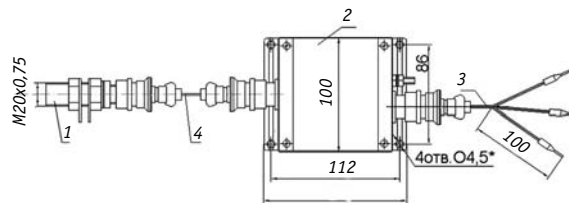
## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С:	
индуктора	-40 ... +150
усилителя-формирователя	-10 ... +70
Устойчивость к механическим ударам с ускорением, м/с <sup>2</sup> :	
одиночных	1000
многократных	400
Устойчивость и прочность к синусовой вибрации по ГОСТ 12997-84:	
индуктора	G2
усилителя-формирователя	F3

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.408113.004, ИКЛЖ.408113.004ТО.

**Пример записи при заказе:** Датчик частоты вращения ИКЛЖ.408113.004-01.

# Датчик частоты вращения (для АЭС) ИЦФР.408113.030



Датчик частоты вращения ИЦФР.408113.030:  
1 – индуктор ИКЛЖ.408113.001; 2 – УФ ИЦФР.468171.001;  
3 – жгут питания ИЦФР.685621.067; 4 – жгут  
ИЦФР.685621.068

## Назначение

Предназначен для преобразования частоты вращения вала с зубчатым колесом из ферромагнитного материала в пропорциональную последовательность токовых импульсов, в том числе, в составе комплекса тахометрического (ТК) ИЦФР.402141.004.

## Область применения

В системах автоматизации технологических процессов.

## Описание

Датчик частоты вращения (ДЧВ) состоит из индуктора ИКЛЖ.408113.001, усилителя-формирователя (УФ) ИЦФР.468171.001, жгута ИЦФР.685621.068 и жгута питания ИЦФР.685621.067.

Индуктор ИКЛЖ.408113.001 крепится к кронштейну или корпусу контролируемого объекта двумя гайками М20х0,75.

Принцип действия ДЧВ заключается в следующем. При вращении зубчатого колеса, соединенного с валом агрегата, в обмотке индуктора наводится переменная э.д.с., которая преобразуется в УФ в последовательность прямоугольных импульсов тока уровнем  $(17 \pm 3)$  мА. Частота выходных импульсов пропорциональна частоте вращения контролируемого вала. В состав УФ входят: компаратор и формирователь импульсов тока, преобразующие импульсы напряжения индуктора в выходной сигнал – импульсы тока амплитудой  $(17 \pm 3)$  мА на каждое пересечение зубьями зубчатого колеса магнитного поля индуктора.

УФ выполнен по двухпроводной линии связи. Выходным сигналом являются импульсы тока потребления УФ.

УФ выполнен на печатной плате и установлен в корпус.



### Техническая характеристика

Параметры зубчатого колеса:	
высота зуба не менее, мм	4
толщина зуба не менее, мм	5
ширина колеса не менее, мм	20
расстояние между зубьями не менее, мм	15
Диапазон преобразуемых частот при числе зубьев <60, об/мин	10–10 000
Величина зазора между торцом индуктора и вершиной зуба	
(при частотах > 10 об/мин), мм	0,5–5
Сопrotивление нагрузки, Ом	10–500
Напряжение питания, В	19–27
Схема подключения	2-проводная
Выходной сигнал (ток потребления), мА:	
амплитуда импульсов	17±3
в паузе	4,5±1,5
при отсутствии вращения	4±1
при обрыве в цепи индукции, мА	< 1
Вероятность безотказной работы в течение 8000 ч, %, не менее	0,98
Гарантийный срок эксплуатации, лет	1,5

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С:	
индуктора	-40 ... +150
усилителя–формирователя	-10 ... +60
Устойчивость и прочность к синусоидальной вибрации по ГОСТ 12997-84	F3
Устойчивость к воздействию ЭМС по ГОСТ 50746-2000	

**Комплект поставки:** ИЦФР.408113.030, ИЦФР.408113.030Ф0, ИЦФР.408113.030РЭ

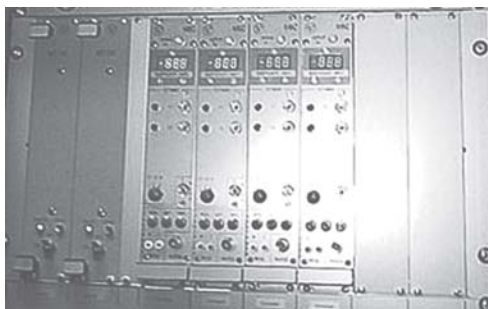
**Пример записи при заказе:** Датчик частоты вращения ИЦФР.408113.030.

# Системы контроля вибрации

## КВ ИКЛЖ.421411.001-01

### Назначение

Измерение СКЗ виброскорости, относительного размаха виброперемещения, относительного смещения и линейного перемещения, индикации величины измеряемых параметров, преобразования в сигналы постоянного тока, пропорциональные измеряемым параметрам.



### Область применения

Непрерывное дистанционное измерение и контроль параметров вибрации, положения элементов паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и т.д. Конструктивное исполнение КВ – модульное, в стандарте «Евромеханика». Датчики и модули, образующие автономные измерительные каналы, выбираются при заказе в соответствии с таблицей. КВ может содержать от одного до восьми измерительных каналов.

### Техническая характеристика

Диапазоны измерения:	
виброперемещения (размах), мкм . . . . .	0–250
СКЗ виброскорости, мм/с . . . . .	0–15
линейных перемещений, мм . . . . .	-0,2 ... +0,2
	-2,0 ... +2,0
	-2,5 ... +1,5
	-5 ... +5
	-5 ... +45
	0–40
	0–320
Диапазон частот, Гц:	
СКЗ виброскорости . . . . .	10–1000
размаха виброперемещения . . . . .	10–500
Основная погрешность по каналам:	
осевого сдвига (приведенная), мкм . . . . .	± 6
виброперемещения, % . . . . .	± 8
виброскорости, % . . . . .	± 8
Напряжение питания: . . . . .	220 В (50 Гц) или постоянное напряжение 24 В
Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . .	150
Средняя наработка на отказ, ч, не менее . . . . .	150 000
Назначенный срок службы, лет . . . . .	15
Гарантийный срок службы, лет . . . . .	1,5



Таблица

## Состав измерительных каналов КВ, диапазоны измерения

Измерительный канал			Модуль (измерительный и питания)		Датчик		Примечание
Наименование	Код	Диапазон измерения	Код	Обозначение	Тип	Обозначение	
СКЗ виброскорости	ВС1	0–15 мм/с	МВС	ИКЛЖ.426474.002-18	АР36	АБКЖ.433642.007	–
	ВС2			ИКЛЖ.426474.002-19	АР62	АБКЖ.433642.020	Применяется с усилителем заряда дифференциальным АQ05-02/1, АБКЖ.431134.001-03 Применяется с усилителем заряда дифференциальным АQ05-02/10, АБКЖ.431134.001-04
	ВС3				АР63	АБКЖ.433642.021	
Размах вибро- перемещения	ВП1	0–250 мкм	МВП	ИКЛЖ.426474.002-20	ДОС	ИКЛЖ.402218.001-09	
Линейные перемещения	ЛП1	-0,2 ... +0,2 мм	МПР	ИКЛЖ.426474.002-11	ДОС	ИКЛЖ.402218.001-08	-
	ЛП2	-2,0 ... +2,0 мм	МОС	ИКЛЖ.426474.002-12	ДОС	ИКЛЖ.402218.001-07	-
	ЛП3	-2,5 ... +1,5 мм		ИКЛЖ.426474.002-13	ДОС	ИКЛЖ.402218.001-06	-
	ЛП4	-5 ... +5 мм	МОРР	ИКЛЖ.426474.002-14	ДВТ40.10	9.155	Применяется с преобразователем измерительным ИП42 9.082
	ЛП5	-5 ... +45 мм	МОРР	ИКЛЖ.426474.002-15	ДВТ40.30	9.155-02	
	ЛП6	0–40 мм	МОТР	ИКЛЖ.426474.002-16	ДВТ50	9.035	Применяется с преобразователем измерительным ИП34 9.123 Модуль питания МП100 применяется для питания до 7 измерительных каналов; МП30 – до 3 (рекомендуется при автономной работе измерительных каналов)
	ЛП7	0–320 мм	МСРК	ИКЛЖ.426474.002-17	ДВТ50	9.035	
			МП-100 МП-30	ИЦФР.436234.001, ИЦФР.436234.001-01			

## Комплекс виброконтрольный обеспечивает:

- измерение и преобразование в выходной токовый сигнал от 0 до 5мА СКЗ виброскорости, размаха виброперемещения, линейного перемещения;
- визуальный контроль по четырехразрядному индикатору значения измеряемого параметра (первый разряд индикатора предназначен для отображения знака минус);
- задание и визуальный контроль уставок сигнализации по каждому каналу;
- режим самоконтроля;
- автоматическую световую и релейную (на два или четыре перекидных «сухих» контакта с коммутируемым напряжением до 30 В и током до 0,1 А) сигнализацию при достижении измеряемым параметром заданного уставками уровня;
- задание задержки срабатывания сигнализации на время от 0,3 до 3,5 с;
- световую сигнализацию при обрыве линии связи между выходом датчика и выходом модуля;
- исключение срабатывания релейной сигнализации в режимах задания уставок, самоконтроля и проверки модуля;
- резервирование питания при использовании в КВ двух модулей питания.

## Условия эксплуатации

Режим работы комплекса виброконтрольного ..... Круглосуточный

Диапазон рабочих температур:

для модулей, °С ..... +5 ... +50

для вибропреобразователей:

АР36 канала ВС1, °С ..... -40 ... +125

АР62 канала ВС2, °С ..... -60 ... +250

АР63 канала ВС3, °С ..... -60 ... +400

усилителя заряда АQ05 каналов ВС2, ВС3, °С ..... -40 ... +85

преобразователей:

нормирующего ДОС каналов ВП1, ЛП1, ЛП2, ЛП3, °С ..... -60 ... +70

вихретокового ДОС каналов ВП1, ЛП1, ЛП2, ЛП3, °С ..... -60 ... +100

нормирующего ДП-И каналов ВП1, ЛП1, ЛП2, ЛП3, °С ..... -40 ... +70

вихретокового ДП-И каналов ВП1, ЛП1, ЛП2, ЛП3, °С ..... -40 ... +100

датчиков ДВТ50 каналов ЛП6, ЛП7, °С ..... +5 ... +85

преобразователей ДВТ50 каналов ЛП6, ЛП7, °С ..... +5 ... +70

датчиков ДВТ40.10, ДВТ40.30 каналов ЛП4, ЛП5, °С ..... +5 ... +125

преобразователей ДВТ40.10, ДВТ40.30 каналов ЛП4, ЛП5, °С ..... +5 ... +7

Влажность (при температуре до 35°С), % ..... 95

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр №32027-06. Сертификат об утверждении типа RU.C.28.011.A №24383.

**Комплект поставки:** Комплекс виброконтрольный ИКЛЖ.421411.001-01, ИКЛЖ.421411.001-01РЭ, ИКЛЖ.421411.001-01ПС. Возможна поставка в стойках или крейтах.

**Пример записи при заказе:** Комплекс виброконтрольный ИКЛЖ.421411.001-01 2МП100/2ВС1/1ВП1/1ЛП1/4ЛП6.

Что означает – комплекс виброконтрольный в составе:

- модуль питания МП-100 – 2 шт.;
- канал измерения СКЗ виброскорости ВС1 – 2 шт.;
- канал измерения относительного размаха виброперемещения ВП1 – 1 шт.;
- канал измерения линейных перемещений ЛП1 – 1 шт. и ЛП6 – 4шт.

Порядок записи определяет расположение модулей этих каналов слева направо. При необходимости КВ может использоваться в неполной комплектации (без датчиков).

# Комплекс виброконтрольный КВ-А ИЦФР.421411.001

## Назначение и область применения

Непрерывное дистанционное измерение и контроль параметров вибрации, положения элементов, частоты вращения ротора, других технологических параметров турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов или любых других агрегатов в составе системы контроля технологических параметров атомной электростанции (АЭС).



Конструктивное исполнение – компактный металлический шкаф с измерительными каналами и блоком (блоками) индикации и контроля (БИК), первичные преобразователи, соединительные жгуты, блоки индикации выносные для каждого канала.

Таблица

Наименование измерительного канала	Код	Рабочий диапазон измерения	Погрешность	Измеряемый параметр	
Канал измерения абсолютной вибрации	ВС	СКЗ виброскорости – от 0,5 до $V_{max}$ , где $V_{max}$ – от 10 до 32 мм/с (не более 100 м/с <sup>2</sup> )	± 6% (отн.)	СКЗ виброскорости, мгновенное значение виброускорения опор подшипников ротора	
Канал измерения относительной вибрации	ВП	Размах виброперемещения – от 25 до $S_{max}$ , где $S_{max}$ от 125 до 350 мкм	± 6% (прив.)	Размах, мгновенное значение виброперемещения ротора	
Канал измерения механических величин	ПР	0–0,2 мм	± 10 мкм	Прогиб ротора	
	ОС1	-2,5 ... +1,5 мм		± 3% (прив.)	Осевой сдвиг ротора
	ОС2	-1,0 ... +1,0 мм			
	ОРР1	-5 ... +5 мм			Относительное расширение ротора
	ОРР2	-5 ... +45 мм			
	ТРК	0–40 мм; 0–20 мм; 0–10 мм			Тепловое расширение корпуса
	ПРК	0–320 мм			Положение регулирующего клапана
Канал измерения частоты вращения и фазоотметки	ОБ1	от $n_{min}^*$ до 2000 об/мин	± $10^{-3} \cdot n_{max}$ (абс.)	Частота вращения ротора, формирование сигнала фазовой отметки, контроль вращения валопроворотного устройства	
	ОБ2	от $n_{min}^*$ до 4000 об/мин			
	ОБ3	от $n_{min}^*$ до 500 об/мин			
Канал измерения тока	ТК <sub>А</sub> **	4–20 мА	± 0,5 % (прив.)	Постоянный ток	
	ТК <sub>п</sub> ***				

\*  $n_{min} = 60/K_n$ , где  $K_n$  – количество зубьев колеса.

\*\* С активным входом для подключения датчиков с выходом от 4 до 20 мА.

\*\*\* С пассивным входом для подключения датчиков по двухпроводной схеме.

Количество измерительных каналов – до 5 в любом сочетании.

Выходы:

- интерфейс RS-485;
- унифицированный токовый (4–20 мА);
- напряжения (мгновенные значения измеряемого параметра, фазовая метка), работа на линию до 300 м.

В состав ИК с кодами ВС, ВП, ОБ1, ОБ2, ОБ3 могут входить до двух блоков индикации выносных (БИВ).

Относится к системам и элементам нормальной эксплуатации, важным для безопасности в соответствии с НП-001-97, класс безопасности ЗН, функциональная группа ЗНК2 по НП-026-01.

Защита от поражения электрическим током – класс 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Климатическое исполнение – УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Категория по сейсмостойкости в соответствии с НП-031-01 – II, сейсмопрочное исполнение по ГОСТ 29075-91.

Электромагнитная совместимость – III группа исполнения технических средств в соответствии с ГОСТ Р 50746-00.

Критерий качества функционирования – А при электромагнитной обстановке средней жесткости по ГОСТ Р 50746-00.

Степень защиты по ГОСТ 14254-94:

- IP55 – шкаф КВ-А;
- IP66 – первичные преобразователи каналов ВП, ОБ и ПР;
- IP67 – первичные преобразователи каналов ВС, ОС, ОРР;
- IP64 – первичные преобразователи каналов ТРК, ПРК;
- IP52 – блок индикации выносной.

Напряжение питания – 20–30 В.

Потребляемая мощность – не более 30 Вт.

Средняя наработка на отказ – не менее 50 000 ч.

Средний срок службы – 15 лет.

Гарантийный срок службы – 2 года.

Масса – не более 40,0 кг, в том числе шкаф – не более 23,0 кг.

Обеспечивает контроль несанкционированного доступа с выдачей сигнала об открытии дверцы шкафа.

Канал измерения частоты вращения и фазоотметки обеспечивает контроль валопроворотного устройства (ВПУ) при периоде следования зубьев зубчатого колеса от 1 до 13000 мс.

Формирование релейных сигналов аварийной и предупредительной сигнализации – по специальному заказу.

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С:

для шкафа КВ-А ..... +5 ... +60

для первичных преобразователей:

каналов ВС ..... -40 ... +125 (до +400 – по спецзаказу)

каналов ВП, ОБ и ПР ..... -40 ... +150

каналов ОС и ОРР ..... +5 ... +180

каналов ТРК, ПРК ..... +5 ... +125

Относительная влажность (при температуре 35°С

и более низких температурах), %:

для шкафа КВ-А ..... До 95 (без конденсации влаги)

для первичных преобразователей ..... до 98

Режим работы ..... Круглосуточный

# Система контроля вибрации и механических величин (СКВМ)

## Назначение

Многофункциональная, блочная, проектно-компонованная система контроля вибрации и механических величин основного роторного оборудования, температуры и вибрации фундамента энергоблока атомных и тепловых электростанций, а также других объектов. Возможна поставка систем виброконтроля под различные требования в зависимости от характеристик объекта контроля.

Передача данных в смежные системы возможна по аналоговым и/или цифровым каналам связи, в том числе и по оптоволоконным.



Стойка агрегатная



Стойка питания



Комплекс виброконтрольный



Датчики вибрации

## Основные функции

### Измерение и контроль параметров на всех режимах работы оборудования:

- абсолютной вибрации (виброускорение, виброскорость);
- относительной вибрации (виброперемещение);
- механических величин (осевой сдвиг, тепловое расширение ротора, тепловое расширение корпуса);
- частоты вращения и фазоотметки;
- температуры и вибрации фундамента;
- контроль валопроворотного устройства.

### Обнаружение:

- низкочастотной вибрации;
- скачка вибрации;
- возрастания на сравнимых режимах уровня вибрации, для выбранных каналов;
- превышения допустимых значений размаха относительного виброперемещения ротора;
- изменения вибрации валопровода (тренда) в течение установленного времени.

### Защита:

- выявление предаварийных и аварийных ситуаций путем анализа информации измерительных каналов вибрации, механических величин;
- включение аварийной сигнализации по соответствующим алгоритмам.

### Диагностика основного технологического оборудования:

- разбалансировка роторов, с указанием разбалансированного ротора в паре «двигатель – насос»;
- несоосность роторов с указанием типа несоосности (излом, колено);

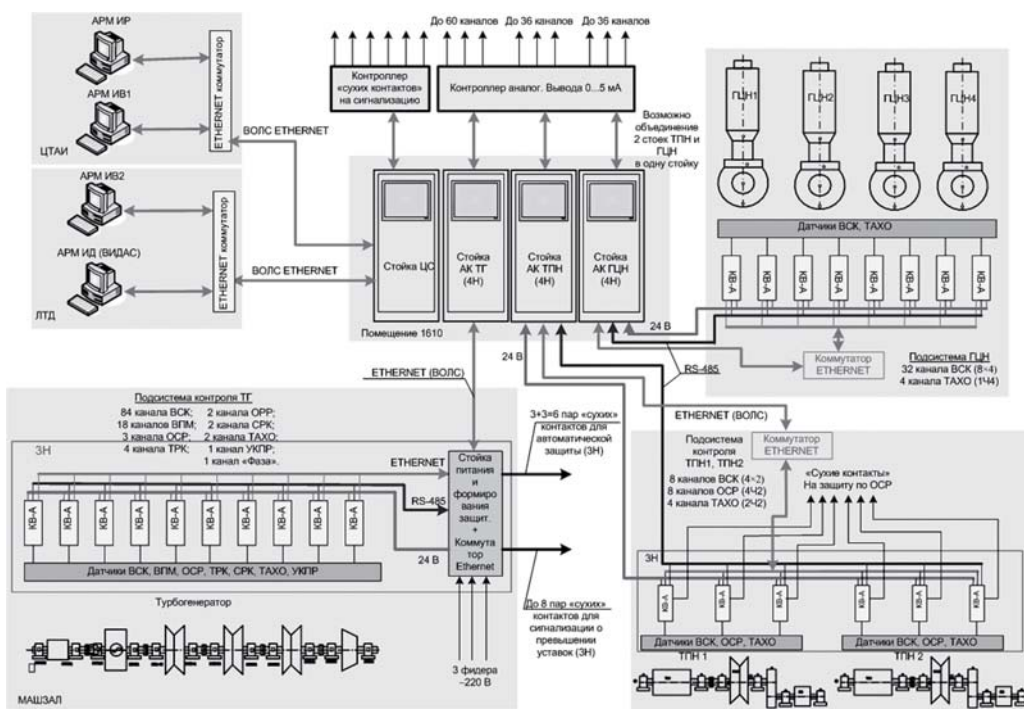
- наличие резонанса крепления;
- искривление ротора;
- ослабление крепления подшипника;
- задевания элементов ротора и статора;
- трещины в роторе;
- увеличение зазора в подшипнике скольжения.

### Информационные функции:

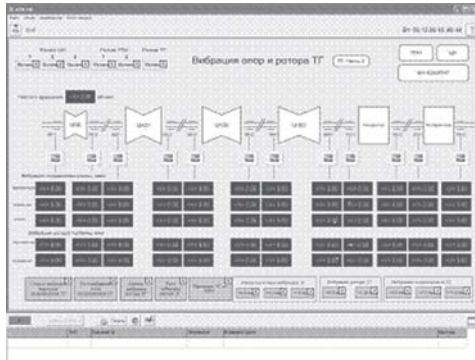
- обработка, регистрация, отображение на автоматизированных рабочих местах (АРМ) СКВМ параметров и показателей, определяющих состояние контролируемого оборудования;
- обнаружение, регистрация, отображение на мониторах АРМ СКВМ отклонений от заданных пределов (уставок) параметров и показателей состояния контролируемого оборудования;
- накопление и долговременное хранение (архивация) значений контролируемых параметров и показателей с возможностью вывода накопленных данных по запросу эксплуатационного персонала;
- сохранение архивов на внешних носителях;
- обмен информацией со смежными системами (Modbus и нестандартные протоколы обмена);
- построение архивных трендов и трендов реального времени, а также различных диаграмм;
- получение и сравнение параметров на АРМ в режиме осциллографа;
- формирование, отображение и вывод на печать комплекта отчётной документации (ведомостей, журналов, отчётов).

### Вспомогательные функции:

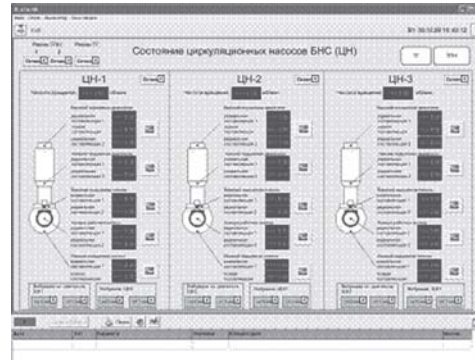
- самодиагностика программно-технических средств;
- контроль наличия напряжения внешнего электропитания, резервирование электропитания, обеспечение корректного останова при пропадании внешнего питания;
- контроль исправности составных частей, включая датчики;
- контроль исправности линий связи;
- поддержка и синхронизация единого времени;
- конфигурирование системы с возможностью возврата к предыдущей версии;
- механическая защита и контроль несанкционированного доступа к оборудованию.



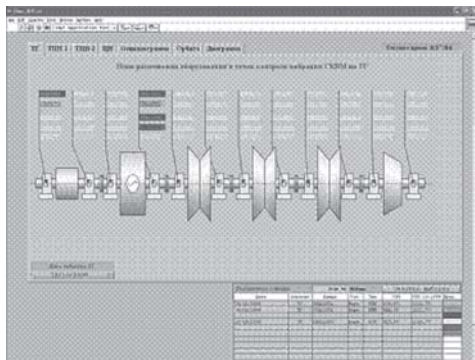
Структурная схема СКВМ (вариант)



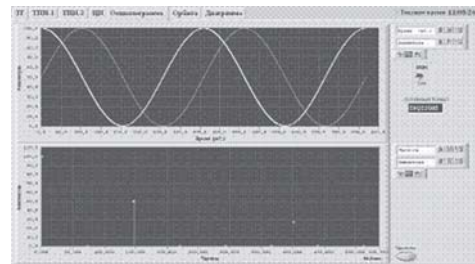
«Главное окно»



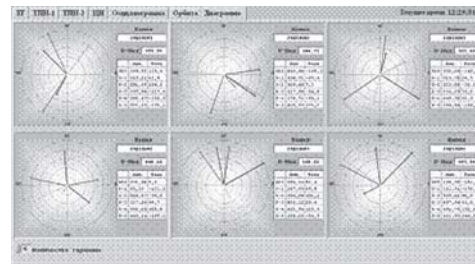
Окно «Состояние ЦН»



Мнемосхема турбогенератора АРМ ИВ



Закладка «Осциллограмма»



Закладка «Диаграмма»

## Техническая характеристика

### Диазоны измерения:

СКЗ виброскорости, мм/с	0–15
размаха виброперемещения, мкм	0–350
механических величин	
прогиб ротора, мм	0–0,2
осевой сдвиг, мм	-2,5 ... +1,5
	-1,0 ... +1,0
относительное расширение ротора, мм	-5 ... +5
	-5 ... +45
тепловое расширение корпусов, мм	0–10
	0–20
	0–40
частоты вращения и фазоотметки, об/мин	до 2000
измерения тока, мА	4–20
абсолютной вибрации фундамента мм/с	0–15
температуры фундамента, °С	0 ... +100

### Диазоны частот:

виброскорость, Гц	10–000
виброперемещение, Гц	10–500

### Рабочая температура, °С:

первичных преобразователей	
каналов виброскорости	-40 ... +125
первичных преобразователей каналов виброперемещения,	
прогиба ротора и частоты вращения	-40 ... +150

первичных преобразователей каналов осевого сдвига относительного расширения ротора	.....+5 ... +180
первичных преобразователей каналов теплового расширения корпуса	..... +5 ... +180
стоек, шкафов	.....+5 ... +60
Напряжение питания	..... ~220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, кВт, не более	..... 10
Гарантийный срок службы, мес.	..... 18
Срок службы с учетом восстановления, лет	..... 30

**Сведения о сертификации:** Элементы СКВМ класса 3Н по НП 001-97 (ОПБ-88/97) соответствуют требованиям группы исполнения III по ГОСТ Р 50746-2000 по устойчивости к воздействующим факторам.

Критерии качества функционирования элементов системы при электромагнитной обстановке средней жесткости по ГОСТ Р 50746-2000:

- класса 3Н – А;
- класса 4Н – Б.

Уровень излучаемых промышленных радиопомех не превышает допустимых норм по ГОСТ Р 51318.22-99.

СКВМ относится к категории II по сейсмостойкости в соответствии с НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».

Элементы СКВМ, являющиеся средствами измерения, включены в Государственный реестр средств измерений РФ.

**Комплект поставки:** СКВМ является проектно-компоновым изделием – программно-технические средства, комплект монтажных частей, калибровочная аппаратура, эксплуатационная документация поставляются в соответствии с проектом.

Обеспечивается гарантийное и постгарантийное обслуживание, шеф-монтаж и предпусковые испытания.



# Блок индикации и контроля БИК ИЦФР.426419.002

## Назначение

Измерение постоянного тока от 4 до 20 мА, организация сбора результатов измерения датчиков с интерфейсом RS-485, передача результатов измерения постоянного тока и опроса датчиков в цифровом коде по интерфейсу RS-485, отображение результатов измерения постоянного тока и опроса датчиков на встроенном индикаторе, формирования и индикации кода ошибки при неисправностях БИК и датчиков, формирования контрольных значений выходного тока и команд на их формирование датчиками.



Основная область применения – непрерывное измерение и контроль параметров вибрации, положения элементов, частоты вращения ротора, других технологических параметров турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов или любых других агрегатов в составе систем контроля и управления технологическими процессами на основе полевой шины стандарта IEA RS-485 и/или унифицированных сигналов тока.

## Особенности

БИК осуществляет по пяти каналам:

- измерение постоянного тока от 4 до 20 мА;
- сбор результатов измерения от датчиков по интерфейсу RS-485;
- индикацию результатов измерения.

Каждый канал устанавливается программно в один из режимов работы – аналоговый или цифровой – для приёма аналоговых или цифровых сигналов соответственно.

БИК осуществляет передачу результатов измерения датчиков в цифровом коде по интерфейсу RS-485 в систему контроля.

БИК осуществляет в аналоговом режиме работы измерение и преобразование входного тока от 4 до 20 мА в цифровой код в соответствии с функцией преобразования

$$N = \frac{I - 4}{16} \cdot 4095,$$

где  $I$  – значение входного тока, мА;

$N$  – цифровой код, соответствующий значению входного тока, ед.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения входного тока  $\pm 0,5\%$ .

БИК обеспечивает в аналоговом режиме работы функцию контроля канала – преобразование задаваемого значения цифрового кода в выходной ток от 4 до 19,5 мА в соответствии с функцией преобразования

$$I = 4 + \frac{N}{4095} \cdot 16,$$

где  $N$  – задаваемое значение цифровой код, единицы (ед.);

$I$  – значение выходного тока, соответствующее задаваемому значению цифрового кода, мА.

Пределы допускаемой приведенной погрешности задания выходного тока  $\pm 0,5\%$ .

БИК выполняет в цифровом режиме работы функцию контроля канала – выдачу команды управления датчику на формирование контрольных значений выходных сигналов.

**БИК осуществляет формирование и индикацию кодов ошибок:**

- при неисправности датчика канала;
- при отсутствии связи между датчиком и БИК;
- при неисправности БИК.

БИК осуществляет непрерывный опрос каналов с периодом от 0,1 до 5,0 с. Период опроса устанавливается программно.

БИК обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-485 в диапазоне скоростей 1,2–115 кбит/с.

### Техническая характеристика

Измерение по пяти каналам постоянного тока от 4 до 20 мА	
Сбор результатов измерения по пяти каналам от датчиков по интерфейсу RS-485	
Индикация по пяти каналам результатов измерения.	
Приведенная погрешность измерения входного тока, %	± 0,5
Приведенная погрешность задания входного тока, %	± 0,5
Напряжение питания, В	20–36
Потребляемая мощность, Вт, не более	7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50 000
Назначенный срок службы, лет	12
Масса, кг, не более	0,5

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С	0 ... +70
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP30

**Комплект поставки:** Блок индикации и контроля БИК ИЦФР.426419.002, формуляр ИЦФР.426419.002 ФО, руководство по эксплуатации ИЦФР.426419.002 РЭ, компакт-диск ИЦФР.467371.014 с технологической программой.

**Запись при заказе:** Блок индикации и контроля БИК ИЦФР.426419.002

# Калибратор датчиков вибрации КДВ-1

## Назначение

Воспроизведение среднего квадратического значения (СКЗ) виброскорости и размаха виброперемещения. Калибратор состоит из вибростенда, блока управления и комплекта дополнительного оборудования.



## Область применения

Проверка и калибровка датчиков (виброметров) виброперемещения с вихретоковыми преобразователями и датчиков виброскорости в условиях эксплуатации и при изготовлении – калибратор осуществляет воспроизведение требуемых СКЗ виброскорости и размаха виброперемещения колебаний стола вибростенда (ВС).

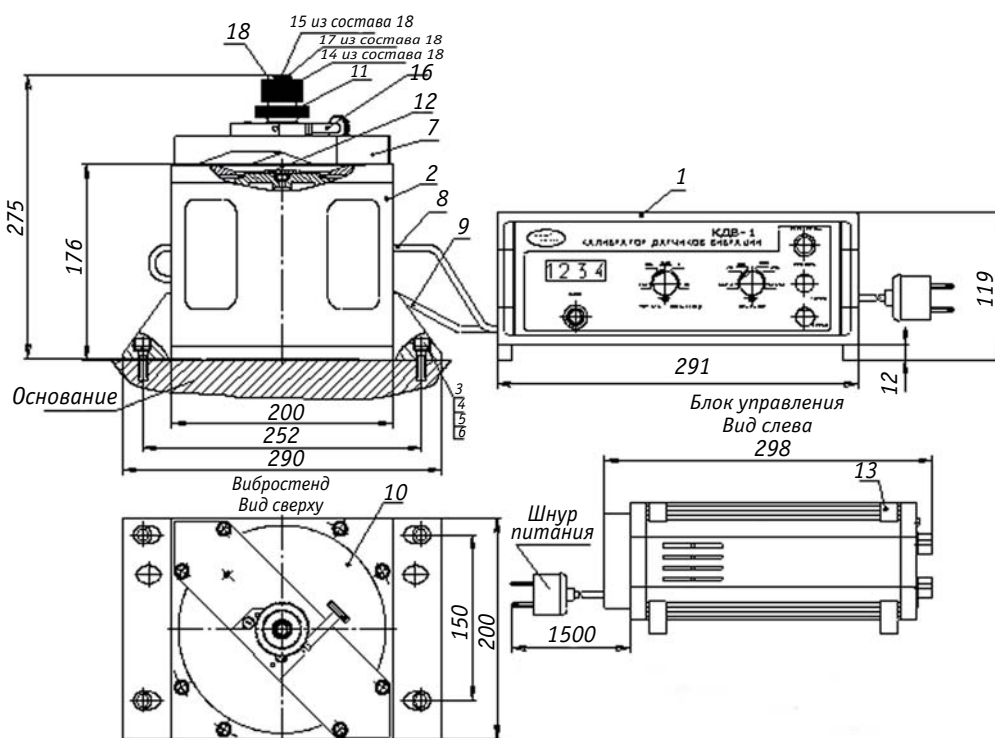
Для вихретоковых ДВП имитация контрольной поверхности, относительно которой измеряется размах виброперемещения, осуществляется сменными дисками, изготовленными из сталей разных марок.

## Техническая характеристика

Диапазон воспроизводимых параметров вибрации в положении переключателя «Диапазон»:	
20 мм/с	0,50–19,99
100 мм/с	20,0–100,0
100 мкм	5,0–100,0
250 мкм	100–250
Диапазон частот воспроизводимой вибрации, Гц:	
СКЗ виброскорости	20–1000
размаха виброперемещения	20–320
Частота встроенных генераторов, Гц	160; 45
Масса нагрузки, устанавливаемой на стол ВС, г, не более	400
Размах виброперемещения (на частоте 160 Гц), <i>тах</i> , мкм	250
Среднее квадратическое значение виброскорости на частоте 160 Гц, <i>тах</i> , мм/с	100
Предел основной относительной погрешности:	
на частоте 160 Гц, %	2 ± 1 ед. мл. разряда
в рабочем диапазоне частот, %	7 ± 1 ед. мл. разряда
Диаметр вибростола, мм	68
Рабочее положение стола	Горизонтальное/вертикальное
Питание	Сеть переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц
Потребляемая мощность, ВА, не более	400
Диапазон рабочих температур, °С	+18 ... +28
Масса, кг, не более:	
блока управления	3
вибростенда	15
Габаритные размеры, мм:	
блока управления	290x120x300
вибростенда	200x180x200
Гарантийный срок службы, лет	1,5
Средний срок службы, лет	12

**Комплект поставки:** калибратор датчиков вибрации КДВ-1 ИКЛЖ.442269.001, руководство по эксплуатации ИКЛЖ.442269.001РЭ, формуляр ИКЛЖ.442269.001ФО, комплект принадлежностей и приспособлений ИЦФР.442614.001, комплект монтажных частей ИЦФР.442611.001 (калибратор комплектуется дисками для проверки вихретоковых датчиков виброперемещения по требованию заказчика).

**Пример записи при заказе:** Калибратор датчиков вибрации КДВ-1, ИКЛЖ.442269.001 ТУ.



Калибратор датчиков вибрации КДВ1, ИКЛЖ.442269.001 ТУ:

1 – блок управления; 2 – вибростенд; 3 – кронштейн; 4 – винт М8х30 ОСТ 95 1444-73; 5 – шайба; 6 – шайба пружинная; 7 – скоба; 8 – кабель обратной связи К1; 9 – кабель питания; 10 – пластина; 11 – корпус; 12 – сменный диск; 13 – заглушка; 14 – гайка; 15 – цапга; 16 – фиксирующий винт; 17 – стопорная шайба; 18 – зажим

# Приспособление ИВП ИКЛЖ.441314.001

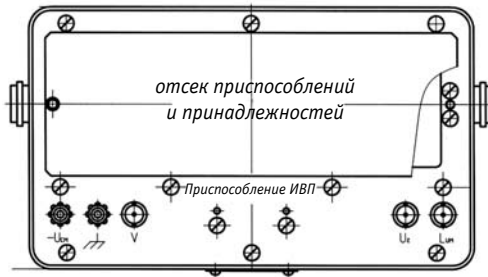
## Назначение

Приспособление ИВП предназначено для определения эквивалентным методом метрологических характеристик датчиков, работа которых основана на бесконтактном вихретоковом принципе измерения виброперемещения и числа оборотов:

- неравномерности амплитудно-частотных характеристик (АЧХ);
- диапазона и основной погрешности измерения числа оборотов.

Основная **область применения** в процессе изготовления и в условиях эксплуатации вихретоковых датчиков – имитация воздействия контролируемой металлической поверхности:

- подверженной вибрации – для датчиков контроля виброперемещения (вместо вибродвижущей установки);
- вращающегося зубчатого колеса – для датчиков числа оборотов (вместо тахометрической установки).



## Техническая характеристика

Диапазон имитации установки начального (установочного) зазора, мм	0,5–1,5
Диапазон имитации размаха виброперемещения, мкм	10–500
Частотный диапазон имитации виброперемещения, Гц	10–5000
Частотный диапазон имитации следования меток (зубьев, пазов) на валу, Гц	10–5 000
Напряжение питания, В	(24 ± 0,5)
Масса, кг	1,0
Средний срок службы, лет	15

## Состав

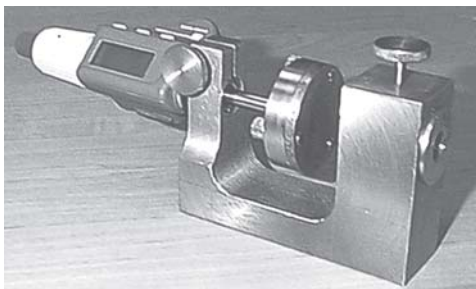
Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Приспособление ИВП	ИКЛЖ.441314.001	1	
Струбцина	ИКЛЖ.301533.001	1	
Кронштейн	ИКЛЖ.301569.002	1	
Катушка	ИЦФР.685442.017	1	Резьба М10х1*
Катушка	ИЦФР.685442.017-01	1	Резьба М12х1*
Катушка	ИЦФР.685442.017-02	1	Резьба 3/8"24UNF*
Руководство по эксплуатации	ИКЛЖ.441314.001РЭ	1	
Этикетка	ИКЛЖ.441314.001ЭТ	1	

\* По отдельному заказу.

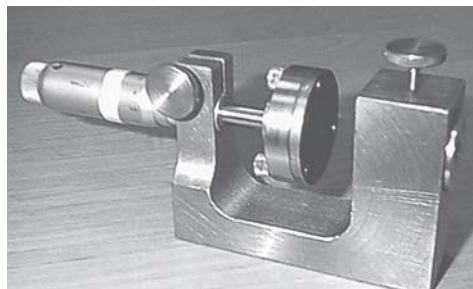
**Комплект поставки:** приспособление ИВП ИКЛЖ.441314.001; руководство по эксплуатации ИКЛЖ.441314.001РЭ; этикетка ИКЛЖ.441314.001ЭТ.

**Пример записи при заказе:** Приспособление ИВП ИКЛЖ.441314.001.

# Устройство задания перемещений УЗП ИЦФР.442261.001



ИЦФР.442261.001



ИЦФР.442261.001-02

## Назначение

Устройство задания перемещений (УЗП) ИЦФР.442261.001 предназначено для задания зазоров (перемещений) между торцевой поверхностью преобразователей вихретоковых (ПВ) датчиков осевого сдвига (перемещения, зазора) в диапазоне измерения до 4 мм при их производстве и в эксплуатации.

Основная область применения – настройка и поверка (калибровка) датчиков перемещения и датчиков осевого сдвига. УЗП осуществляют имитацию поверхности контролируемой детали агрегата и задание зазоров в диапазоне измерения датчиков. Зазор задается с помощью электронного (для ИЦФР.442261.001 тип 60.30039 фирмы Brown & Sharpe) или механического (для ИЦФР.442261.001-02 тип МГ Н25) микрометра, включенных в Госреестр.

**Исполнения УЗП** (см. табл.) отличаются:

- 1) типом применяемого микрометра:
  - электронный микрометр (микрометрическая головка) серии MICROMASTER тип 60.30039 фирмы Brown & Sharpe TESA, Швейцария;
  - микрометр (микрометрическая головка) МГ Н25 ГОСТ 6507-90;
- 2) вариантом используемой скобы, обеспечивающей максимальное расстояние от торца втулки (под установку ПВ) до сменного диска:
  - 17 мм;
  - 36 мм.

Таблица

Обозначение	Тип микрометра	Расстояние от торца втулки до диска, мм	
		максимальное	рабочий диапазон
ИЦФР.442261.001	Электронный Микрометр МГ	17	1–17
ИЦФР.442261.001-01	60.30039	36	20–36
ИЦФР.442261.001-02	Микрометр МГ Н25	17	6–17
ИЦФР.442261.001-03		36	25–36

\*УЗП ИЦФР.442261.001 и ИЦФР.442261.001-02 рекомендуется использовать для проверки датчиков производства ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и ООО «НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ».

## Техническая характеристика

Диапазон задаваемых зазоров, мм	0–4
Погрешность задания перемещения, не более, мкм	±3
Погрешность задания зазоров, (абсолютная), не более, мкм	±10
Погрешность задания «нулевого» зазора:	
для ПВ с установочной резьбой М16, М18, не более, мкм	± 7
для ПВ с установочной резьбой М10, М12, 3/8", не более, мкм	±5
Масса, кг	0,5

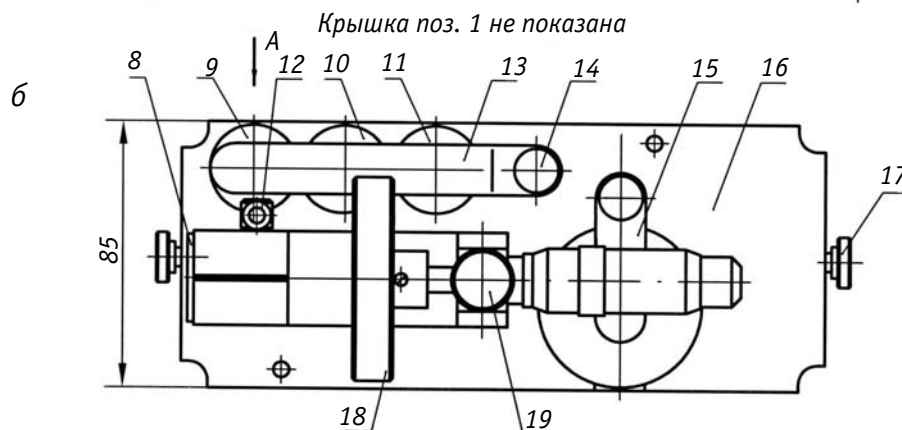
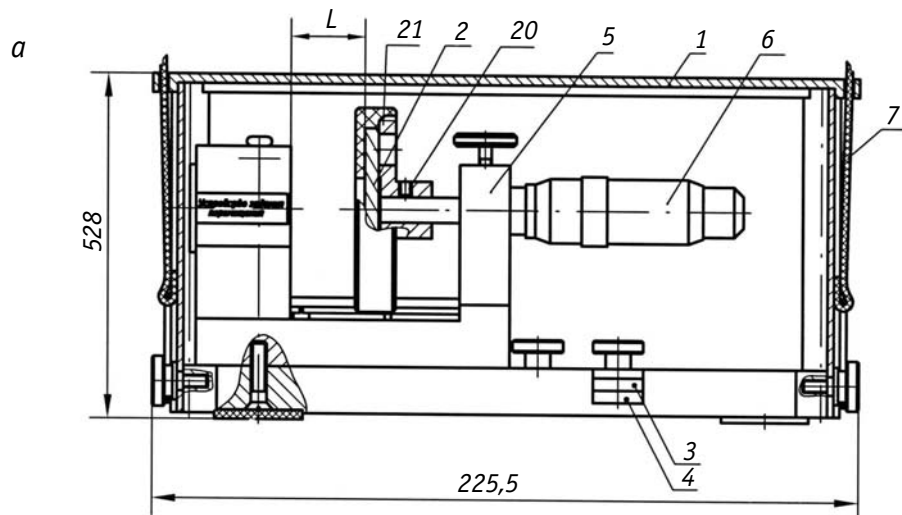
Для закрепления ПВ с различными установочными размерами УЗП комплектуется сменными втулками с резьбой М10, М12, М16, М18, 3/8".

В комплект УЗП входят калибровочные диски из указанных потребителем марок стали.

**Комплект поставки**

ИЦФР.442261.001 или (ИЦФР.442261.001-01, ИЦФР.442261.001-02, ИЦФР.442261.001-03), ИЦФР.442261.001РЭ, ИЦФР.442261.001ЭТ

**Пример записи при заказе:** Устройство задания перемещений ИЦФР.442261.001

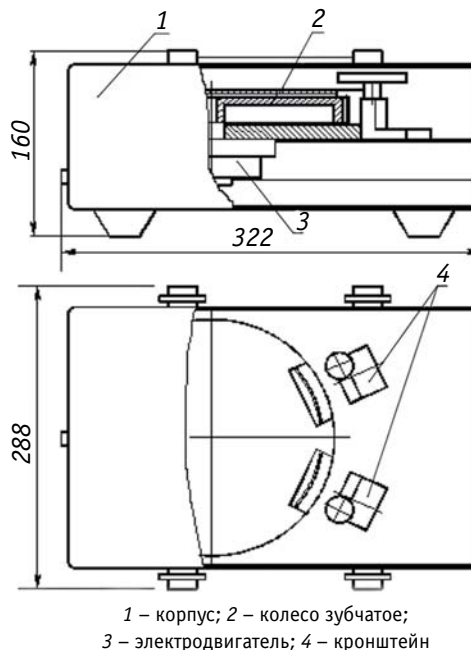


а, б – УЗП ИЦФР.442261.001-02 (-03);

в – УЗП ИЦФР.442261.001:

1 – крышка; 2, 3, 4 – диск; 5 – скоба; 6-микрометр МГ Н25 (МГ 60.30039); 7 – ремень; 8, 9, 10, 11 – втулка; 12 – вороток; 13 – планка; 14 – винт; 15 – планка; 16 – плата; 17 – винт; 18 – гайка; 19 – винт; 20 – винт; 21 – фланец

# Имитатор вращающегося вала ИКЛЖ.303215.001



## Назначение

Имитатор предназначен для проверки функционирования датчиков частоты вращения, например ИКЛЖ.408113.004, ИЦФР.408113.030, ИЦФР.402248.001, как автономно, так и в составе измерительных комплексов, например, комплексов тахометрических ИКЛЖ.402141.001, ИЦФР. 402141.004.

## Область применения

В системах автоматизации технологических процессов.

## Описание

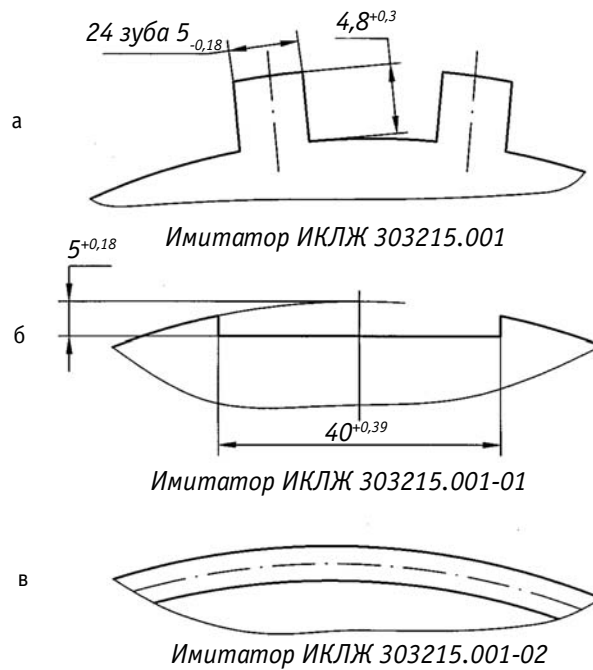
Имитатор выполнен в чемодане. Внутри чемодана под кожухом установлено зубчатое колесо. На наружной, цилиндрической поверхности колеса выполнены зубья, количество которых, в зависимости от исполнения, приведено в таблице.

Колесо вращается со стабильной частотой 60 об/мин синхронными электродвигателями через понижающий редуктор.

Кронштейны предназначены для установки датчиков частоты вращения (ДЧВ), датчиков перемещения (ДП). К имитатору прилагается набор щупов для установки зазора между колесом имитатора и ДЧВ, ДП. ДП устанавливается в кронштейн через переходную втулку.

Обозначение	Материал зубчатого колеса	Количество зубьев
ИКЛЖ.303215.001	Сталь 40Х	24
-01	Сталь 20Х13	1
-02	Сталь 20Х13	37





Модуль	m	5
Число зубьев	z	37
Делительный диаметр	d	185

Форма зубьев зубчатого колеса:  
*a* – у имитатора ИКЛЖ 303215.001; *б* – у имитатора ИКЛЖ 303215.001-01; *в* – у имитатора ИКЛЖ 303215.001-02

### Техническая характеристика

Частота вращения, об/мин	60 ± 0,6
Напряжение питания, В	~220±10%
Устойчивость к воздействию температуры и влажности по ГОСТ 15150:	
группа исполнения	УХЛ
категория	3.1
Срок службы, год	12,5
Гарантийный срок службы, лет	1,5
Габаритные размеры, мм	317x280x160
Масса, кг	6,2±0,5

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С	+5 ... +55
---------------------------------	------------

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.303215.001, ИКЛЖ.303215.001ПС, вставка плавкая ВП1-1-0,5А-220В ОЮО.480.003ТУ, щуп ИКЛЖ.741214.012, щуп ИКЛЖ.741214.012-01, щуп ИКЛЖ.741214.012-02.

**Пример записи при заказе:** Имитатор вращающегося вала ИКЛЖ.303215.001

# Датчик температуры

## ИКЛЖ.405212.001

### Назначение:

Работа в составе унифицированных программно-технических средств магистральных трубопроводов для преобразования температуры наружной поверхности трубопроводов, грунта, в т.ч. и во взрывоопасных зонах, в токовый сигнал от 4 до 20 мА.

Высокая точность преобразования в рабочих условиях, без подстройки в течение срока службы, в сочетании с жесткими условиями эксплуатации, возможность самоконтроля, гальваническая развязка выходных цепей от цепей питания и контроля.

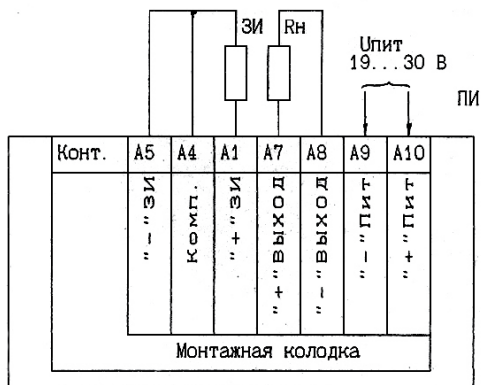
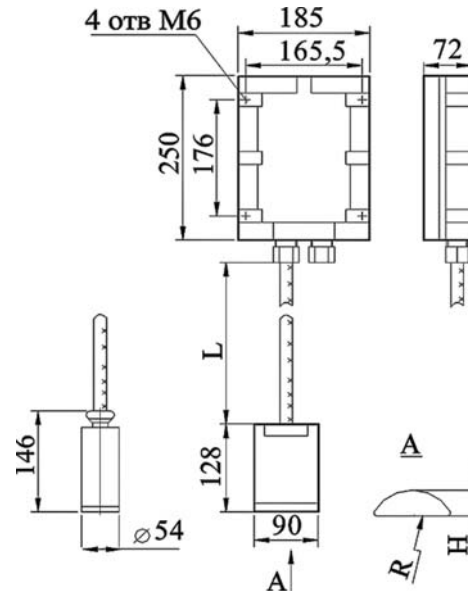
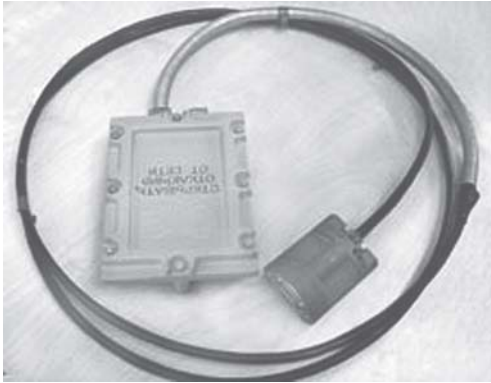


Схема подключения ЗИ ИКЛЖ.303212.002 или ИКЛЖ.303212.003

## Описание

### В состав датчика входят:

- преобразователь измерительный ИКЛЖ.405511.001-06 (ПИ);
- зонд измерительный ИКЛЖ.405212.002 или ИКЛЖ.405212.003 (ЗИ) в соответствии с таблицей.

Описание устройства и принципа действия ПИ и ЗИ приведены в ИКЛЖ.405511.001РЭ и ИКЛЖ.405212.002РЭ (ИКЛЖ.405212.003РЭ), соответственно.

Обозначение	Рис.	L, мм	H, мм	Объект контроля
ИКЛЖ.405212.001	1	4 800	33	Труба диаметром 1000–1400 мм
ИКЛЖ.405212.001-01	2	3 800	-	Грунт
ИКЛЖ.405212.001-02	1	4 800	33,5	Труба диаметром 720–820 мм
ИКЛЖ.405212.001-03	1	4 800	35	Труба диаметром 426–530 мм
ИКЛЖ.405212.001-04	1	4 800	36	Труба диаметром 325–377 мм

\* Длина кабеля L, при необходимости, может быть увеличена до 18 м (оговаривается при заказе).

## Техническая характеристика

Диаметры контролируемых труб, мм . . . . . 325–400  
Диапазон измеряемых температур, °С . . . . . -50 ... +70  
Предел допускаемой погрешности преобразования температуры, °С . . . . .  $\leq (0,5+0,0035 \times t_{\text{изм}})$   
Дополнительная погрешность преобразования (при температуре окружающей среды -50 ... +70°С), %: . . . . .  $\leq 0,1/10^{\circ\text{C}}$   
Показатель тепловой инерции, с . . . . .  $\leq 40$   
Напряжение питания, В . . . . . 19–30  
Выходной токовый сигнал, мА . . . . . 4–20  
Маркировка взрывозащиты . . . . . 1ExdIIBT4  
Степень защиты от проникновения пыли, воды по ГОСТ 14254-96 . . . . . IP54  
Вероятность безотказной работы в течение 2000 ч, %, не менее . . . . . 0,99  
Назначенный рок службы, лет . . . . .  $\geq 10$

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С . . . . . -60 ... +70  
Устойчивость и прочность к синусоидальной вибрации по ГОСТ 12997-84 . . . . . F3

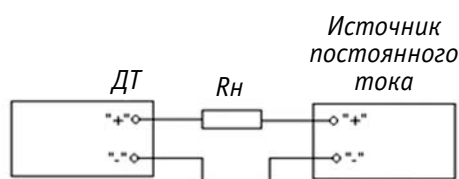
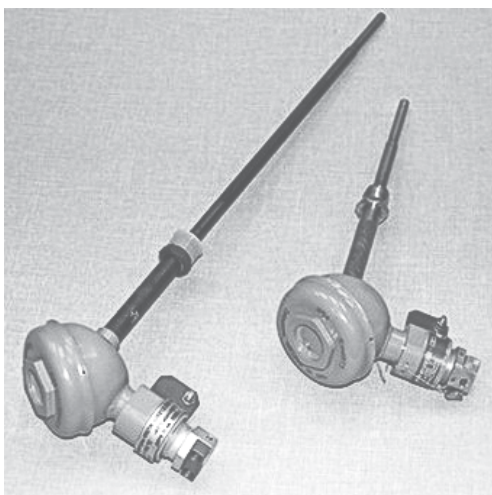
**Комплект поставки:** ИКЛЖ.405212.001, ИКЛЖ.405212.001ФО, ИКЛЖ.405212.001ТО и ИЭ.

**Пример записи при заказе:** Датчик температуры ИКЛЖ.405212.001-01.

# Датчик температуры ИКЛЖ.405212.022

## Назначение

Преобразование температуры твердых (вкладышей подшипников ГПА и иных агрегатов), жидких, сыпучих и газообразных неагрессивных сред в диапазоне от -50 до +150°C в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока. Схема подключения – двухпроводная, возможность коррекции характеристики преобразования. Исполнение – взрывозащищенное.



## Описание

Датчик температуры состоит из элемента термочувствительного медного, помещенного в защитную арматуру, и нормирующего усилителя, установленного в клеммной коробке.

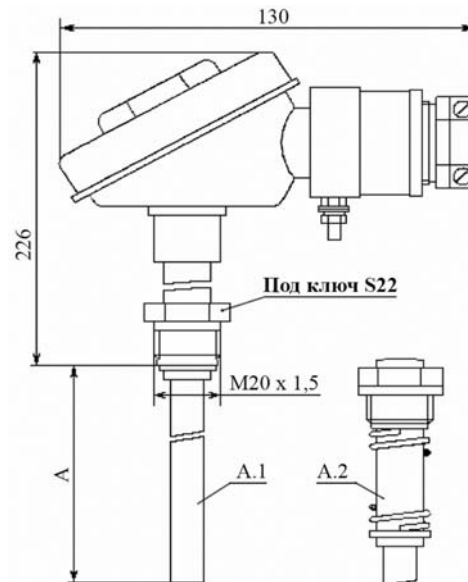
## Техническая характеристика

Погрешность преобразования приведенная, %:	
основная	≤ 0,25
дополнительная	≤ 0,1/10 °C
Показатель тепловой инерции в воде, с	≤ 20
Маркировка взрывозащиты	1ExdsIIBT3
Напряжение питания, В	8–30
Схема подключения	2-проводная
Сопротивление нагрузки, кОм	≤ 1
Степень защиты по ГОСТ Р14254-80	IP54
Материал защитной гильзы	Сталь 12Х18Н10Т
Гарантийный срок службы, год	1,5
Срок службы, год	12,5
Условия работы:	
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F1
Диапазон температур, °C:	
изменяемых	-50 ... +150
в области клеммной коробки	-40 ... +85
Внешнее гидростатическое давление в контролируемой среде для исполнений по рис. (поз. А.1), МПа, не более	15

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.405212.022, ИКЛЖ.405212.022РЭ, ИКЛЖ.405212.022ФО.

**Пример записи при заказе:** Датчик температуры ИКЛЖ.405212.022

Обозначение	Диапазон температур, °С	А, мм	Рис.
ИКЛЖ.405212.022	-50 ... +100	80	А.1
-01		100	
-02		120	
-03		160	
-04		200	
-05		250	
-06		320	
-07		500	
-08		800	
-09		20	
	-50 ... +150	80	А.1
-10		100	
-11		120	
-12		160	
-13		200	
-14		250	
-15		320	
-16		500	
-17		800	
-18		20	
	0 ... +100	80	А.1
-19		100	
-20		120	
-21		160	
-22		200	
-23		250	
-24		320	
-25		500	
-26		800	
-27		20	
	0 ... +150	80	А.1
-28		100	
-29		120	
-30		160	
-31		200	
-32		250	
-33		320	
-34		500	
-35		800	
-36		20	
	-50 ... +50	80	А.1
-37		100	
-38		120	
-39		160	
-40		200	
-41		250	
-42		320	
-43		500	
-44		800	
-45		20	
	-50 ... +50	80	А.1
-46		100	
-47		120	
-48		160	
-49		20	



# Датчик температуры ИКЛЖ.405212.023

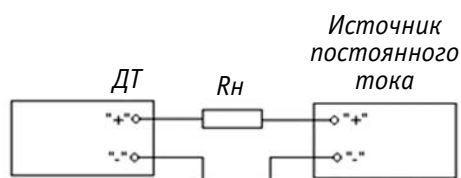
## Назначение

Преобразование температуры твердых (вкладышей подшипников ГПА и иных агрегатов), жидких, сыпучих и газообразных неагрессивных сред в диапазоне от  $-50$  до  $+150^{\circ}\text{C}$  в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока.

Схема подключения – двухпроводная, возможность коррекции характеристики преобразования.

## Описание

Датчик температуры состоит из элемента термочувствительного медного, помещенного в защитную арматуру, и нормирующего усилителя, установленного в клеммной коробке.



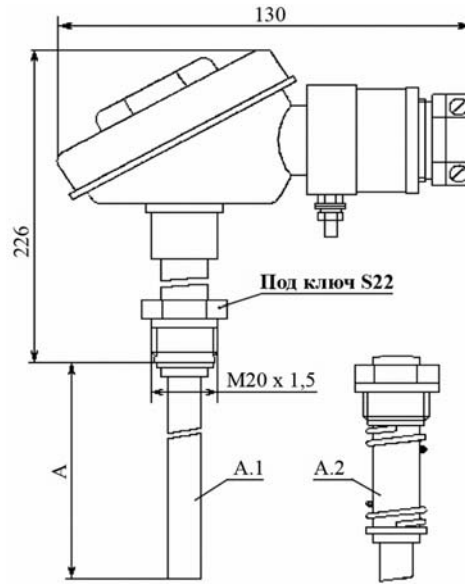
## Техническая характеристика

Погрешность преобразования приведенная, %:	
основная	$\leq 0,25$
дополнительная	$\leq 0,1/10^{\circ}\text{C}$
Показатель тепловой инерции в воде, с	$\leq 20$
Напряжение питания, В	8–30
Схема подключения	2-проводная
Сопrotивление нагрузки, кОм	$\leq 1$
Степень защиты по ГОСТ Р14254-80	IP 54
Материал защитной гильзы	Сталь 12Х18Н10Т
Гарантийный срок службы, лет	1,5
Срок службы, лет	12,5
Условия работы:	
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F1
Диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$ :	
изменяемых	$-50 \dots +150$
в области клеммной коробки	$-40 \dots +85$
Внешнее гидростатическое давление в контролируемой среде для исполнений по рис., поз. А.1, МПа, не более	15

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.405212.023, ИКЛЖ.405212.022ТО.

**Пример записи при заказе:** Датчик температуры ИКЛЖ.405212.023.

Обозначение	Диапазон температур, °С	А, мм	Рис.
ИКЛЖ.405212.023	-50 ... +100	80	А.1
-01		100	
-02		120	
-03		160	
-04		200	
-05		250	
-06		320	
-07		500	
-08		800	
-09		20	
-10	-50 ... +150	80	А.1
-11		100	
-12		120	
-13		160	
-14		200	
-15		250	
-16		320	
-17		500	
-18		800	
-19		20	
-20	0 ... +100	80	А.1
-21		100	
-22		120	
-23		160	
-24		200	
-25		250	
-26		320	
-27		500	
-28		800	
-29		20	
-30	0 ... +150	80	А.1
-31		100	
-32		120	
-33		160	
-34		200	
-35		250	
-36		320	
-37		500	
-38		800	
-39		20	
-40	-50 ... +50	80	А.1
-41		100	
-42		120	
-43		160	
-44		200	
-45		250	
-46		320	
-47		500	
-48		800	
-49		20	



# Преобразователи сигналов

## ПИМБ-331.

### Назначение

Преобразование входных сигналов в виде действующих значений напряжения переменного тока в диапазонах: от 0 до 500 В, от 0 до 300 В, от 0 до 150 В или переменного тока в диапазоне от 0 до 5 А в унифицированный выходной от 4 до 20 мА постоянного тока.

### Область применения

В системах автоматизации технологических процессов.

### Описание

Преобразователь выполнен в корпусе UEGH 45/2-SMD фирмы PHOENIX CONTACT. Конструкция корпуса предусматривает его установку на стандартную шину (рельс) типа DIN 35/7,5.

В корпусе преобразователя установлена печатная плата с навесными элементами. Для подключения источника входного сигнала, источника питания и сопротивления нагрузки на корпусе установлены клеммы. На боковой поверхности корпуса имеется отверстие, обеспечивающее доступ к регулировочному резистору при калибровке преобразователя. Особенности являются высокая точность преобразования в широком диапазоне температур, взаимная гальваническая развязка входных и выходных цепей (цепей питания), возможность коррекции характеристики преобразования. Схема подключения – двухпроводная.

Подключение преобразователя в зависимости от диапазона входного сигнала производится в соответствии с рис. 1.1–1.4 проводом сечением от 0,14 до 2,5 мм<sup>2</sup>.



Рис. 1.1. Пример подключения для диапазона  $U_{вх}$  0–500 В



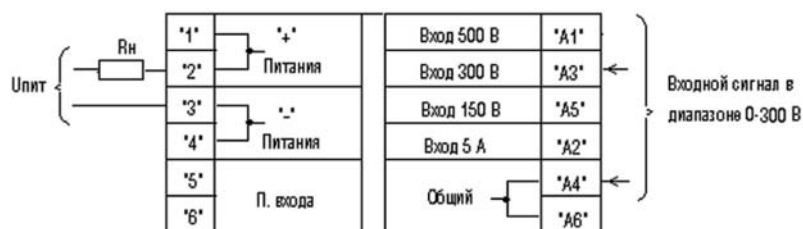


Рис. 1.2. Пример подключения для диапазонов  $U_{вх}$  0–300 В



Рис. 1.3. Пример подключения для диапазонов  $U_{вх}$  0–150 В



Рис. 1.4. Пример подключения для диапазона  $I_{вх}$  0–5 А

### Техническая характеристика

Погрешность преобразования приведенная, %:	
основная	< 0,4
дополнительная (при температуре окружающей среды -40 ... +70°C)	< 0,15/10°C
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20
Сопротивление нагрузки, кОм	< 1
Прочность изоляции «вход-выход», В	2200
Напряжение питания, В	12–30
Среднее время наработки на отказ не менее, ч	$10^5$
Срок службы, лет	12,5
Габаритные размеры, мм	24x115x80
Масса, кг	0,14±0,02

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С	-40 ... +70
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F3

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 25210-03. Сертификат об утверждении типа RU.С.34.011.А № 15299.

**Комплект поставки:** ПИМБ-331 ИЦФР.426442.002, ИЦФР.426442.002РЭ.

**Пример записи при заказе:** Преобразователь измерительный ПИМБ-331 ИЦФР.426442.002.

# ПИМБ-332.

## Назначение

Преобразование входных сигналов в виде напряжений постоянного тока в диапазонах: от 0 до 300 В, от 0 до 150 В, от 0 до 40 В, от 0 до 10 В, от 0 до 5 В в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА.

## Описание

Преобразователь выполнен в корпусе UEGH 45/2-SMD фирмы PHOENIX CONTACT. Конструкция корпуса предусматривает его установку на стандартную шину (рельс) типа DIN 35/7,5.

В корпусе преобразователя установлены печатные платы с навесными элементами. Для подключения источника входного сигнала, источника питания и сопротивления нагрузки на корпусе установлены клеммники. На боковой поверхности корпуса имеется отверстие, обеспечивающее доступ к регулировочному резистору при калибровке преобразователя.

Особенностями являются высокая точность преобразования в широком диапазоне температур, взаимная гальваническая развязка входных, выходных цепей и цепей питания и возможность коррекции характеристики преобразования.

Подключение преобразователя в зависимости от диапазона входного сигнала производится в соответствии с рис. 2.1–2.5 проводом сечением от 0,14 до 2,5 мм<sup>2</sup>.



Рис. 2.1. Схема подключения к ПИ при измерении входного сигнала от 0 до 5 В



Рис. 2.2. Схема подключения к ПИ при измерении входного сигнала от 0 до 10 В



Рис. 2.3. Схема подключения к ПИ при измерении входного сигнала от 0 до 40 В



Рис. 2.4. Схема подключения к ПИ при измерении входного сигнала от 0 до 150 В



Рис. 2.5. Схема подключения к ПИ при измерении входного сигнала от 0 до 300 В

### Техническая характеристика

Погрешность преобразования приведенная, %:	
основная	< 0,25
дополнительная (температура окружающей среды -40 ÷ +70°C)	< 0,1/10°C
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20
Сопротивление нагрузки, Ом	< 500
Напряжение питания, В	19-30
Ток потребления, мА	< 70
Прочность изоляции, В:	
вход-питание	2000
вход-выход	2000
выход-питание	500
Среднее время наработки на отказ, ч	105
Гарантийный срок службы, лет	1,5
Срок службы, лет	12,5
Габаритные размеры, мм	42x115x80
Масса, кг	0,225±0,025

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °C	-40 ... +70
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F3

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 27342-04. Сертификат об утверждении типа RU.C.34.011.A № 18294, 01.08.09.

**Комплект поставки:** ПИМБ-332 ИЦФР.426442.003, ИЦФР.426442.003РЭ.

**Пример записи при заказе:** ИЦФР.426442.003 Преобразователь измерительный.

# ПИМБ-334.

## Назначение

Предназначен для контроля давления в устройствах герметизирующих отключающих (в шарах) при проведении ремонтных работ на газовых магистралях и выдачи звуковых и световых сигналов при выходе измеренного значения давления за пределы диапазона рабочих давлений шаров.

## Описание

Сигнализатор давления (СД) выполнен в корпусе, в котором установлена печатная плата с навесными элементами, датчик избыточного давления, блок аккумуляторных батарей (АКБ) и звуковой сигнализатор.

На лицевой панели расположены: кнопка выбора диапазона и светодиодные индикаторы с маркировкой значений рабочего давления, кнопка индикации заряда аккумуляторной батареи (АКБ) и светодиодные индикаторы с маркировкой значений степени заряженности АКБ, а также кнопка включения/выключения. Для заряда блока АКБ в корпусе предусмотрен разъем.

Номенклатура шаров, соответствующие диапазоны рабочих давлений и пороги срабатывания сигнализации приведены в таблице.



Наименование шаров	Диапазон рабочих давлений, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пороги срабатывания сигнализации, кПа	
	$P_{nom}$	$P_{min}$	$P_{max}$
УГО-200-1, УГО-300-1, УГО-400-1	50±10 (0,5±0,1)	40	60
УГО-500-1, УГО-700-1, УГО-800-1	25±5 (0,25±0,05)	20	30
УГО-1000-1, УГО-1200-1, УГО-1400-1	10±1 (0,1±0,01)	9	11

Работа в жестких условиях эксплуатации, взрывозащищенное исполнение, высокие показатели надежности, широкая номенклатура обслуживаемых шаров, цифровая индикация измеряемого давления, контроль степени заряженности аккумуляторной батареи – являются особенностями СД.

## Техническая характеристика

Измеряемая среда	Воздух
Питание	От внутреннего источника постоянного тока (аккумуляторной батареи)
Диапазон измеряемых давлений, кПа	0–70
Предельно-допустимое значение избыточного давления, кПа	200
Предел допускаемой основной погрешности, кПа	≤ 0,5
Предел допускаемой дополнительной погрешности (при температуре окруж. среды от -40 до +50°C), не более	0,15 кПа/10°C
Разрядность индикации	3
Звуковое давление при сигнализации на расстоянии 30 см, дБ, не менее	90
Габариты, мм	140x86x205
Режим работы непрерывный без подзарядки батареи в течение не менее 72 ч, в т.ч.:	
сигнализация повышенного давления, мин, не менее	120
сигнализация пониженного давления, мин, не менее	30

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 .....	IP54
Маркировка взрывозащиты .....	ExicIIBT5
Вероятность безотказной работы в течение 72 ч, не менее .....	0,999
Назначенный срок службы	
с учетом замены блока аккумуляторной батареи, лет .....	12,5
Гарантийный срок эксплуатации, лет .....	1,5
Масса, кг .....	

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С .....	-40 ... +50
Климатическое исполнение по ГОСТ 12997-84 .....	D3
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84 .....	N2

**Наличие сертификатов:** Разрешение на применение № РРС 00-19404. Сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10 № РОСС RU.ГБ04.В00370.

**Комплект поставки:** ПИМБ-334 ИЦФР.406512.001, тренога, комплект принадлежностей ИЦФР.405924.001, ИЦФР.406512.001РЭ, ИЦФР.406512.001ФО.

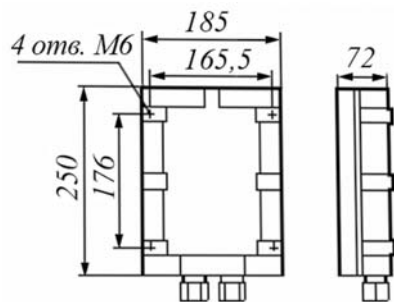
**Пример записи при заказе:** Сигнализатор давления ПИМБ-334 ИЦФР.406512.001.

# ТСМ ИКЛЖ.405511.001

## Назначение

Работа в составе унифицированных программно-технических средств для преобразования сигнала термопреобразователя сопротивления с НСХ 50М, 100М, устанавливаемого в т.ч. и во взрывоопасных зонах, в токовый сигнал.

Высокая точность преобразования в рабочих условиях без подстройки в течении срока службы в сочетании с жесткими условиями эксплуатации, гальваническая развязка входных, выходных цепей и цепей питания.



## Область применения

В системах автоматизации эксплуатации магистральных трубопроводов.

## Описание

ПИ осуществляет преобразование сопротивления ЗИ, содержащего термопреобразователь сопротивления, подключенный к ПИ по трехпроводной линии связи, в выходной токовый сигнал от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА в зависимости от исполнения.

Обозначение	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Диапазон выходных токов, мА
ИЦФР.405511.001	-50 ... +50	50 М	4–20
-01	-50 ... +50		0–5
-02	-50 ... +100		4–20
-03	-50 ... +100		0–5
-04	0 ... +150		4–20
-05	0 ... +150		0–5
-06	-50 ... +70		100 М
-07	-50 ... +70	0–5	

Преобразователь (ПИ) выполнен в литом корпусе из алюминиевого сплава. Внутри корпуса установлены плата и монтажная колодка.

Вводные устройства ПИ для кабелей телемеханики и зондов измерительных (ЗИ) расположены в приливах корпуса. Электрическое соединение цепей кабелей телемеханики и ЗИ к монтажной колодке осуществляется винтами.

Снаружи на днище корпуса расположены пять резьбовых отверстий, четыре из которых предназначены для закрепления ПИ на опоре, и одно для заземления корпуса. Корпус и крышка ПИ имеют стойкое гальваническое и декоративное лакокрасочное покрытие.

Схема ПИ обеспечивает взаимную гальваническую развязку входных и выходных цепей от цепей питания. Схема подключения ПИ и схема подключения к ПИ при использовании ЗИ, аналогичных ИКЛЖ.405212.002 или ИКЛЖ.405212.003, представлены на рис. 4.1 и 4.2.

## Техническая характеристика

Погрешность, приведенная к диапазону, %:	
основная	≤ 0,25
дополнительная	
(при температуре окруж. среды – 60 ... +70°C)	≤ 0,06/10°C
Сопротивление нагрузки, Ом:	
для диапазона 0–5 мА, не более	2000
для диапазона 4–20 мА, не более	500
Маркировка взрывозащиты	1ExdIIBT4
Напряжение питания, В	19–30
Ток потребления, мА, не более	60
Схема подключения ТСМ	3-проводная
Соединители ТСМ	Клеммная колодка
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54
Гарантийный срок службы, лет	1,5
Вероятность безотказной работы в течении 2000 ч, не менее	0,992
Срок службы, лет	12,5
Масса, кг	3,8 ± 0,15

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С	–60 ... +70
Устойчивость и прочность с синусоидальной вибрации по ГОСТ 12997-84	F3

**Комплект поставки:** Преобразователь измерительный ИКЛЖ.405511.001, ИКЛЖ.405511.001РЭ, ИКЛЖ.405511.001Ф0, комплект монтажных частей.

**Пример записи при заказе:** Преобразователь измерительный ИКЛЖ.405511.001.

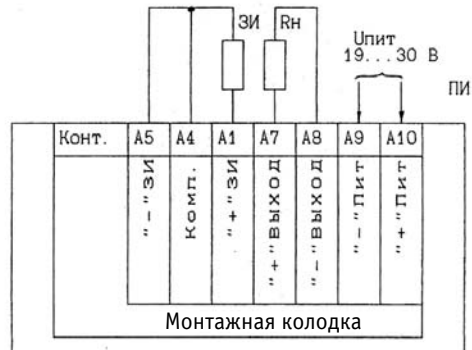


Рис. 4.1. Схема подключения ПИ

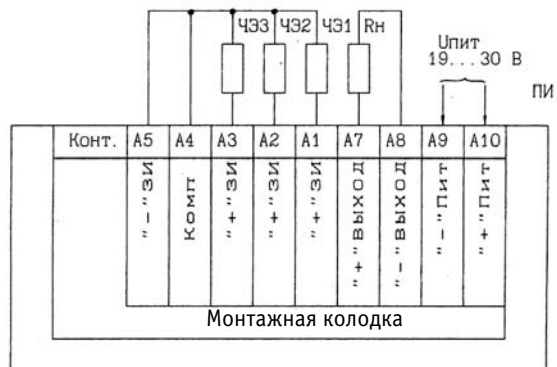


Рис. 4.2. Схема подключения ЗИ ИКЛЖ.405212.002 или ИКЛЖ.405212.003

# Индикатор уровня жидкости

## ПИМБ-340.

### Назначение

Индикатор уровня жидкости (ИУЖ) предназначен для контроля уровня жидкости (в т.ч. – одоранта), неагрессивной к нержавеющей стали и титану, в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами. Обеспечивает непрерывное преобразование уровня жидкости в унифицированный выходной сигнал 4–20 мА постоянного тока и формирование сигнала в виде замыкания/размыкания «сухого контакта» на уровнях выше/ниже уставки. Диапазон уставок соответствует диапазону преобразования. Исполнение – взрывозащищенное.

### Описание

В качестве чувствительного элемента ИУЖ используется резистивная матрица, переключаемая с помощью магнитоуправляемых контактов (герконов). Замыкание группы герконов осуществляется с помощью постоянного торoidalного магнита, помещённого в подвижном герметичном поплавке из титана.

Устанавливается на емкость с помощью резьбового монтажного фланца с наружной резьбой М36х1,5. Имеется возможность регулировки глубины погружения зонда путем перемещения его монтажной части относительно монтажного фланца.





## Техническая характеристика

Погрешность преобразования:	
абсолютная, см	< 1,0
дополнительная приведенная, %	< 0,1/10 °С
Нижний неизмеряемый уровень, см (при плотности жидкости от 1100 до 700 кг/м <sup>3</sup> )	4,0–6,0
Верхний измеряемый уровень, см	60, 100, 120, 150, 200
Напряжение питания, В	9–30
Схема подключения:	2-проводная
Сопротивление нагрузки, кОм	≤ 1
Коммутирующая способность выходного оптореле:	
напряжение, В	≤ 300
ток, А	≤ 0,1
Маркировка взрывозащиты	1ExdsIIBT5
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP65
Материал защитной гильзы	Сталь 12Х18Н10Т
Материал поплавка	Титан ВТИ-0
Среднее время наработки на отказ, ч	≥ 100 000
Срок службы, лет	12,5

## Условия эксплуатации

Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	N1
Рабочий диапазон температур, °С	-55 ... +85
Внешнее гидростатическое давление в контролируемой среде, мПа, не более	1,6
Плотность контролируемой среды, кг/м <sup>3</sup>	700–1100

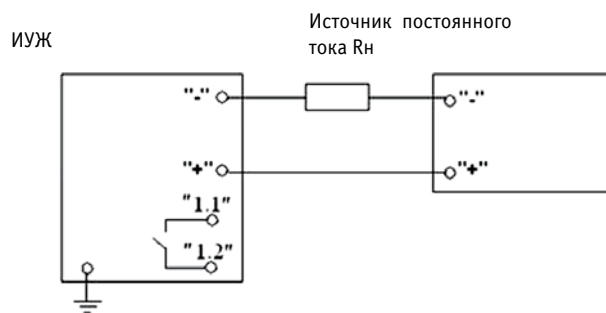


Схема подключения ИУЖ

**Сведения об эксплуатации:** разрешение на применение находится в стадии оформления.

**Комплект поставки:** ИЦФР.407529.003, ИЦФР.407529.003РЭ, формуляр.

**Пример записи при заказе:**

Индикатор уровня жидкости ПИМБ-340-60-11– ИЦФР.407529.003ТУ

Длина рабочей части (измеряемый уровень), см  
выбирается из ряда 60, 100, 120, 150, 200

Длина монтажной части (общая длина) от 80 до 320 см

# ПИМБ-341.

## Назначение

Индикатор уровня жидкости (ИУЖ) предназначен для контроля уровня жидкости, неагрессивной к нержавеющей стали и титану (в т.ч. – одоранта), в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами. Обеспечивает преобразование уровня жидкости в унифицированный выходной сигнал 4–20 мА постоянного тока и индикацию уровня (в см) на трехразрядном цифровом индикаторе. Исполнение – взрывозащищенное.



## Описание

В качестве чувствительного элемента ИУЖ используется резистивная матрица, переключаемая с помощью магнитоуправляемых контактов (герконов). Замыкание группы герконов осуществляется с помощью постоянного тороидального магнита, помещенного в подвижном герметичном поплавке из титана.

Устанавливается на емкость с помощью резьбового монтажного фланца с наружной резьбой М36х1,5. Имеется возможность регулировки глубины погружения зонда путем перемещения его монтажной части относительно монтажного фланца.

## Техническая характеристика

Погрешность преобразования:	
абсолютная, см	< 1,0
дополнительная приведенная, %	< 0,1/10°C
Нижний не измеряемый уровень, см	
(при плотности жидкости 700–1100 кг/м³)	4,0–6,0
Верхний измеряемый уровень, см	60, 100, 120, 150, 200
Напряжение питания, В	15–30
Ток потребления, мА	≤ 60
Схема подключения	3-проводная
Сопротивление нагрузки, кОм	≤ 1
Маркировка взрывозащиты	1ExdsIIBT5
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 65
Материал защитной гильзы	Сталь 12Х18Н10Т
Материал поплавка	Титан ВТИ-0
Среднее время наработки на отказ, ч	≥ 100 000
Срок службы, лет	12,5

## Условия эксплуатации

Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84 .....	N1
Рабочий диапазон температур, °С .....	-55 ... +85
Внешнее гидростатическое давление в контролируемой среде, МПа, не более .....	1,6
Плотность контролируемой среды кг/м <sup>3</sup> .....	700–1100



**Сведения об эксплуатации:** разрешение на применение находится в стадии оформления.

**Комплект поставки:** ИЦФР.407529.005, ИЦФР.407529.005РЭ, формуляр

**Пример записи при заказе:**

Индикатор уровня жидкости ПИМБ-341-60-L1– ИЦФР.407529.005ТУ

Длина рабочей части (измеряемый уровень), см  
выбирается из ряда 60, 100, 120, 150, 200

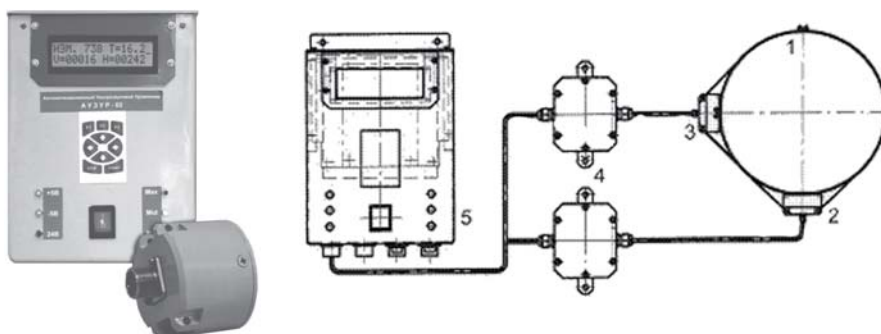
Длина монтажной части (общая длина), см,  
от 80 до 320

# Автоматизированный ультразвуковой уровнемер АУЗУР-02

## Назначение:

**Автоматизированный ультразвуковой уровнемер АУЗУР-02 предназначен:**

- для измерения уровня наполнения контролируемой ёмкости в условиях отсутствия непосредственного контакта датчика с рабочей жидкостью;
- непрерывного мониторинга уровня заполнения контролируемой ёмкости и передачи данных о текущем уровне заполнения ёмкости на соответствующие устройства телеметрии;
- контроля объёмного расхода технологической жидкости через контрольный резервуар.



## Техническая характеристика

Материал стенки ёмкости	Металл
Толщина стенки, мм	10–40
Измеряемый уровень, min, м	0,06–0,2
Измеряемый уровень, max, м	3,2
Погрешность измерения, мм	±1,0
Время выдачи информации, с	< 1
Температура среды, °С	-40 ... +50
Влажность, %	до 100
Напряжение питания, В	220 (50 Гц), 24
Потребляемая мощность, Вт	До 15,0
Аналоговый токовый выход, мА	.4–20
Интерфейс	.Rs485
Взрывозащищённость	1Exm11T4, 1P68
Масса блока, кг	< 2,5

### Габаритные размеры:

Зонд акустический, мм	
диаметр	94
высота	77
Блок управления и индикации, мм	230x170x115
Длина кабеля, м	≤ 100

### Состав уровнемера:

Зонд акустический (с кабелем), шт.	2
Блок управления и индикации, шт.	1
Стяжки крепления зонда, шт.	6
Монтажная рамка с магнитным креплением (комплект стяжек), шт.	1

**Способ установки.** Зонд устанавливается на монтажную рамку и крепится на днище ёмкости при помощи стяжек или магнитных зажимов в зависимости от материала ёмкости, не нарушая её целостности, и измеряет уровень, объём и температуру жидкости через стенку резервуара.

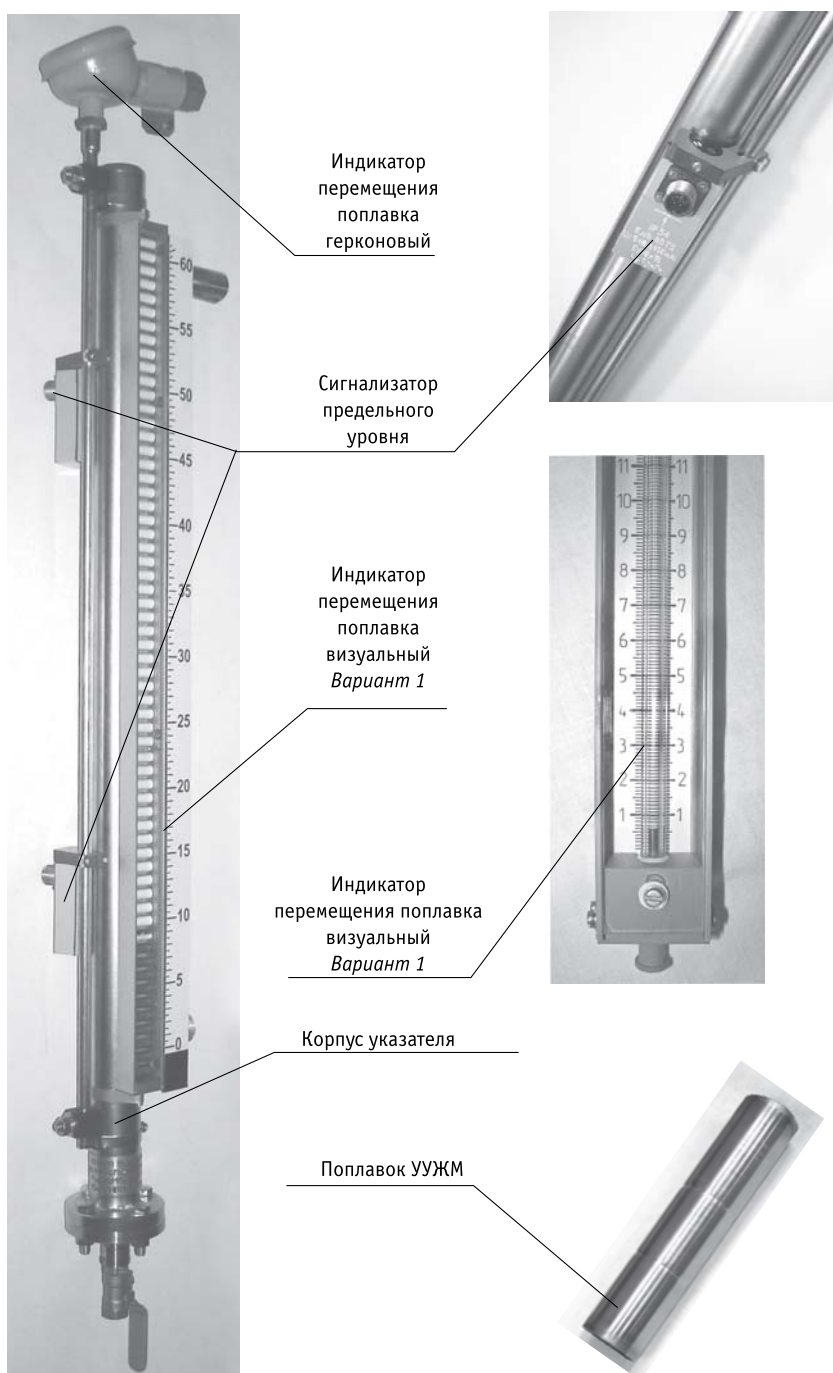
# Указатель уровня жидкости магнитный УУЖМ

## Назначение

Указатель уровня жидкости магнитный предназначен как для непосредственного визуального контроля уровня жидкости в ёмкостях и сосудах различных размеров, так и косвенного дистанционного контроля путем преобразования уровня жидкости в унифицированный выходной сигнал постоянного тока значением от 4 до 20 мА.

С помощью сигнализаторов предельных уровней контролируются фиксированные уровни жидкости во всем диапазоне контроля.

УУЖМ предназначен для работы с широким спектром жидкостей, включая коррозионно-активные, опасные и ядовитые: этилмеркаптаны, кислоты, щелочи, перхлорэтилен, бензин, масла и др.



## Описание и состав

**УУЖМ состоит из следующих основных узлов:**

- корпус указателя;
- индикатор перемещения поплавка визуальный (ИППВ);
- индикатор перемещения поплавка герконовый (ИППГ);
- сигнализатор предельного уровня (СПУ).

Корпус указателя присоединяется к емкости или сосуду с жидкостью по принципу со-общающихся сосудов, внутри корпуса указателя находится герметичный поплавок с маг-нитной системой.

Снаружи на корпус указателя навешивается ИППВ, ИППГ, СПУ.

Индикатор перемещения поплавка визуальный имеет **два исполнения**. В первом испол-нении индикация положения поплавка обеспечивается двухцветными роликами, рас-положенными вдоль корпуса указателя с шагом ~10 мм. Каждый ролик окрашен в два контрастных цвета, и в нем закреплен постоянный магнит. При взаимодействии магнит-ных полей поплавок и роликов последние проворачиваются и устанавливаются нужной стороной.

Во втором исполнении индикация положения поплавка обеспечивается постоянным маг-нитом, расположенным в прозрачной направляющей. Магнит удерживается магнитным полем поплавка и плавно перемещается вдоль направляющей за поплавком.

В индикаторе перемещения поплавка герконовом в качестве чувствительного элемен-та используется резистивная матрица, переключаемая с помощью магнитоуправляемых контактов (герконов). Замыкание группы герконов осуществляется магнитной системой поплавка.

В сигнализаторе предельного уровня в качестве чувствительного элемента использует-ся геркон, который замыкает-размыкает электрическую цепь нагрузки регистрирующего прибора под воздействием магнитного поля поплавка.

### Основные технические характеристики корпуса указателя

Максимальный диапазон контроля уровня, мм . . . . .	3000
Максимальное давление жидкости, МПа . . . . .	7,5
Максимальная температура жидкости, °С . . . . .	300
Материал корпуса . . . . .	Сталь 12Х18Н10Т
Материал поплавка . . . . .	Сталь 12Х18Н10Т, титан ВТ1-0
Наружный диаметр трубы корпуса, мм . . . . .	40
Технологическое присоединение к емкости или сосуду (боковое, осевое, комбинирование) . . . . .	По заказу
Исполнение присоединения к емкости или сосуду (фланцевое, сварное) . . . . .	По заказу
Срок службы, лет . . . . .	> 12

### Основные технические характеристики ИППВ

Исполнение 1	
Погрешность контроля уровня, не более, мм . . . . .	±10,5
Исполнение 2	
Погрешность контроля уровня, не более, мм . . . . .	±5
Погрешность контроля изменения уровня, не более, мм . . . . .	±1,5
Срок службы, лет . . . . .	>12

### Основные технические характеристики ИППГ

Диапазон контроля уровня, мм. . . . .	300, 600, 900, 1200, 1500, 1800
Погрешность преобразования:	
абсолютная, см . . . . .	< 1,0
дополнительная приведенная, % . . . . .	$\leq 0,1/10^{\circ}\text{C}$
Напряжение питания, В . . . . .	от 9 до 30
Схема подключения ИП . . . . .	двух- или четырехпроводная при использовании контактов оптореле
Сопротивление нагрузки ИП, кОм . . . . .	$\leq 0,75$
Степень защиты ИП по ГОСТ 14254-96 . . . . .	IP 65
Среднее время наработки на отказ, ч . . . . .	> 100 000
Срок службы, лет . . . . .	> 12
Маркировка взрывозащиты (при наличии только ИППГ) . . . . .	1Exds IIBT5

### Основные технические характеристики СПУ

Коммутирующая способность СПУ:	
напряжение, В . . . . .	До 24
ток, мА . . . . .	До 150
Степень защиты СПУ по ГОСТ 14254-96 . . . . .	IP 54
Погрешность срабатывания СПУ не более, мм . . . . .	$\pm 6$
Маркировка взрывозащиты СПУ . . . . .	ExibIIBT5
Срок службы, лет . . . . .	> 12

### Сведения об эксплуатации и сертификации

Эксплуатируется с 2004 г. на ряде тепловых электростанций страны вместо уровнемеров со смотровыми стеклами, на газораспределительных станциях для контроля уровня одоранта, на газоперекачивающих агрегатах для контроля уровня масла.  
Заключение о взрывозащищенности УУЖМ № С2-677/09 от 11.11.09., сертификат соответствия № С-RU.AB.00684.

### Заказ

Заказ УУЖМ производится по опросному листу.

# Краны шаровые

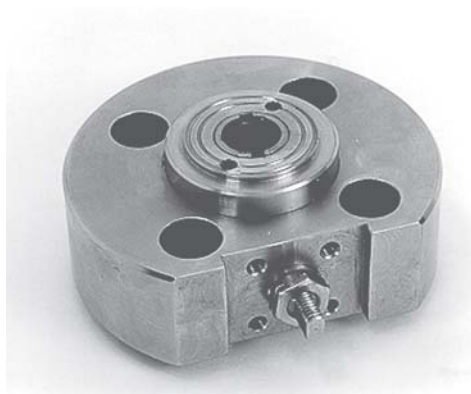
## A9807-Л10.000

### Назначение

Предназначен для замены штатного крана в случае его физического износа.

### Особенности

Применение высокоточного оборудования при изготовлении сферической пробки (отклонение от сферичности менее 5 мкм) и специального материала уплотнения, раздельное поджатие уплотнения пробки и съемного корпуса позволяют повысить расчетный срок службы по сравнению с импортным аналогом.



### Техническая характеристика

Условный проход, $D_y$ , мм	20
Давление среды, $P_y$ , МПа	8
Температура среды, °С	-60 ... +200
Материал деталей	Нержавеющая сталь, фторопластовая композиция
Гарантийный срок службы, лет,	2
Расчетный срок службы, лет,	12

**Пример записи при заказе:** Кран шаровой свечной блока осушки импульсного газа А9807-Л10.000.



# A9807-Л12.000

## Назначение

Предназначен для замены штатного крана в случае его физического износа.

## Особенности

Применение высокоточного оборудования при изготовлении сферической пробки (отклонение от сферичности менее 5 мкм) и специального материала уплотнения, позволяют повысить расчетный срок службы по сравнению с импортным аналогом.



## Техническая характеристика

Условный проход, $D_u$ , мм	20
Давление среды, $P_u$ , МПа	8
Температура среды, °С	-60 ... +200
Материал деталей	Нержавеющая сталь, фторопластовая композиция
Гарантийный срок службы, лет	2
Расчетный срок службы, лет	12

**Пример записи при заказе:** Кран четырехходовой блока осушки импульсного газа А9807-Л12.000.

# Клапан запорно-регулирующий А9807-Л7

## Назначение

Предназначен для управления потоками газа и жидкости на компрессорных и газораспределительных станциях магистральных газопроводов, в том числе и этилмеркаптана.

## Особенности

Оригинальная конструкция без сальника и технология изготовления вентиля гарантируют повышенные характеристики долговечности и безотказности.



## Техническая характеристика и условия эксплуатации

Условный проход, $D_v$ , мм . . . . .	5
Давление среды, $P_y$ , МПа . . . . .	16
Температура среды, °С . . . . .	-60 ... +200
Материал деталей. . . . .	Нержавеющая сталь, легированная конструкционная сталь с покрытием
Подсоединение . . . . .	Резьбовое М20х1,5; 1/2"
Гарантийный срок, лет . . . . .	2
Срок службы (расчетный), лет . . . . .	12

**Пример записи при заказе:** Клапан запорно-регулирующий А9807-Л7.

# Обратный клапан A7507-Л35

## Назначение

Предназначен для замены штатных обратных клапанов аккумулятора ЦБН для агрегата AEG-KANIS.



## Техническая характеристика

Рабочее давление, <i>тах</i> , МПа. . . . .	10
Проход условный, мм . . . . .	24
Рабочая температура, <i>тах</i> , °С. . . . .	+200

**Пример записи при заказе:** Клапан обратный A7507-Л35.

# Компенсаторы трубопроводов ИЦФР.067314.001

## Назначение

Предназначены для замены штатных компенсаторов трубопроводов рекуперативного цикла агрегатов ГТК-25ИР и ГТНР-25И в случае их физического износа или повреждения.



## Техническая характеристика

Техническая характеристика и условия эксплуатации соответствуют штатным компенсаторам.

Обозначение	Наружный диаметр присоединительной трубы, мм	Тип
ИЦФР.067314.001 Компенсатор 500-2	508	Карданный
ИЦФР.067314.002 Компенсатор 500-1		Шарнирный
ИЦФР. 067314.003 Компенсатор 600-2	610	Карданный
ИЦФР.067314.004 Компенсатор 600-1		Шарнирный

**Пример записи при заказе:** Компенсатор трубопроводов рекуперативного цикла ИЦФР.067314.001.

## Муфты агрегата ГТК-25ИР



Муфта основного насоса гидравлики



Муфта вспомогательного насоса смазки А9807-Л36



Муфта вспомогательного насоса гидравлики А9807-Л21

### Назначение

Предназначены для замены штатных муфт в случае их механического разрушения.

### Особенности

Применение высоконагартованной нержавеющей стали и специальная технология электроэрозионной резки пакета пластин в собранном состоянии на прецизионном станке сЧПУ позволяют повысить компенсирующие свойства и расчетный срок службы по сравнению с импортным аналогом.

### Техническая характеристика

Соответствует импортным аналогам.

**Пример записи при заказе:** Муфта вспомогательного насоса смазки А9807-Л36.

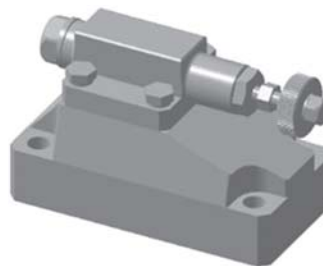
# Регулятор давления масла гидравлики А7507-Л17

## Назначение

Предназначен для замены штатного регулятора давления в случае его физического износа.

## Особенности

Высокое качество обработки сопрягаемых деталей и применение износостойких материалов позволяет прогнозировать увеличение срока службы регулятора.



## Техническая характеристика

Габаритные размеры, мм	162x93x77
Пределы регулирования давления, МПа	7–10
Рабочая температура, max, °C	120

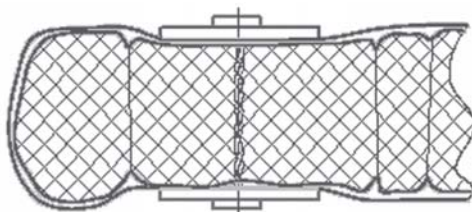
# Маты теплоизолирующие

## внутреннего укрытия А7507-Л12

## вне укрытия А7507-Л13

### Назначение

Предназначены для замены штатных матов теплоизолирующих компенсаторов и фланцевых соединений рекуперативных трубопроводов агрегатов ГТК-25ИР, ГТНР-25И в случае их физического износа.



### Особенности

Применение отечественного теплоизоляционного материала на основе супертонкого стекловолокна гарантирует минимальную теплопроводность и исключает выделение вредных веществ при нагреве. Волокна наполнителя не ломаются при монтаже и эксплуатации, в связи с чем не происходит выделения стеклянной пыли. Простежка подложки с наполнителем обеспечивает неподвижность наполнителя относительно подложки. Двойная оболочка (подложка и чехол) увеличивает срок службы мата. При эксплуатации не происходит усадки материалов матов при воздействии вибрации с частотой от 0 до 100 Гц и амплитудой до 0,01 мм.

### Техническая характеристика

Длина, <i>тах</i> , мм	6000
Ширина, <i>тах</i> , мм	840
Толщина, мм	80
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	71
Рабочая температура, <i>тах</i> , °С, не более	400
Теплопроводность (при 25°С), Вт/м·К, не более	0,035
Теплопроводность при 350°С, Вт/м·К, не более	0,08
Подложка	Стеклоткань Т-13 ГОСТ 19170-73
Оболочка-чехол	Стеклоткань Т-13 ГОСТ 19170-73
Нить стеклянная прошивная	ЕС-10-400х3S-100 ТУ 5952-003-17547599-00
Элемент крепления	Шайба (12Х18Н10Т) D25
Количество и расположение элементов крепления	По согласованию с заказчиком

**Пример записи при заказе:** Маты вне укрытия А7507-Л13.

# Электронагреватель шпилек торцевой крышки нагнетателя

## A7507-Л54

### Назначение

Предназначен для нагрева шпилек торцевой крышки нагнетателя «Крезолуар».

### Техническая характеристика

Номинальная мощность, Вт	2100
Рабочее напряжение, В	220
Активное сопротивление нагревателя (при 20°C), Ом	23
Трубчатый электронагреватель	Соотв. ГОСТ 3268-88 и ТУ 3443-002-10841166-94

### Особенности

Температура нагрева шпильки измеряется цифровым прибором.

**Пример записи при заказе:** Электронагреватель А7507-Л54.





# Штуцер набивочный A7507-ЛЗ6

## Назначение

Для замены штатных набивочных штуцеров шаровых кранов фирм BORSIG и BITTER.



## Техническая характеристика

Рабочее давление, <i>max</i> , МПа . . . . .	7,5
Диаметр присоединительной резьбы . . . . .	G1/4-A
Диапазон рабочих температур, °С . . . . .	-50 ... +80

**Пример записи при заказе:** Штуцер набивочный A7507-ЛЗ6.

# Соединительный узел HEIM A7507-Л95

## Назначение

Предназначен для замены штатного узла HEIM в случае его разрушения.

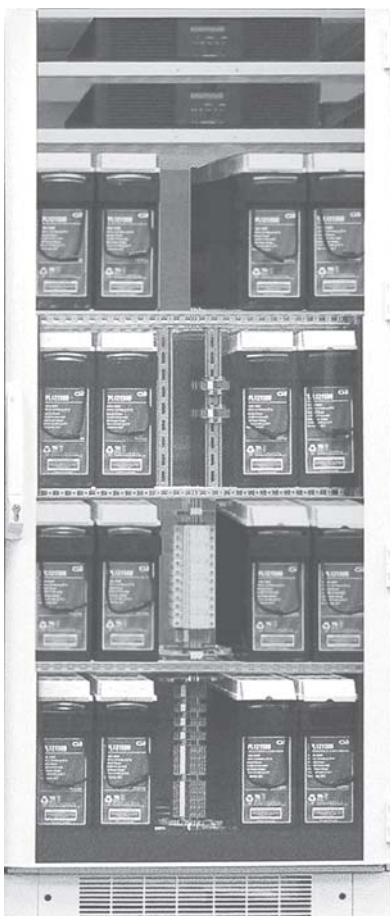


## Техническая характеристика

Диаметр отверстия шарнира, мм . . . . . 19 <sup>+0,07</sup>/<sub>+0,21</sub>

**Пример записи при заказе:** Соединительный узел HEIM.

# Блок резервного питания КЛИЖ.565232.001.



## Назначение

**Блок резервного питания (БРП) предназначен:**

- для бесперебойного питания комплекса измерительно-вычислительного управляющего КУРС-НГ ИЦФР.421451.020 при исчезновении питающего напряжения или при выходе его параметров за допустимые пределы;
- для бесперебойного питания различных систем автоматики и прочего оборудования САУ газораспределительных станций (ГРС) при исчезновении питающего напряжения или при выходе его параметров за допустимые пределы.

## Область применения

БРП предназначен для использования в составе систем автоматики газораспределительных станций, а также других станций распределения энергоносителей (например, нефти, пара и т.п.).

БРП является самостоятельным изделием и предназначен также для работы в составе комплексов программно-технических средств, осуществляющих контроль параметров и управление технологическими процессами в различных отраслях промышленности, на транспорте и других сферах народного хозяйства.

## Описание

**Основой БРП являются источники бесперебойного питания (ИБП), каждый из которых реализует следующие функции:**

- двойное преобразование электрической энергии;
- надежная работа без перехода на питание от батарей в широком диапазоне параметров входного напряжения;
- «холодный» старт (запуск ИБП при отсутствии напряжения в сети);
- отображение режима работы ИБП и параметров входного и выходного электропитания на ЖК-дисплее, звуковая сигнализация в режиме реального времени;
- надежная защита от искажений, пиковых выбросов, помех, шумов и т.п.;
- удаленный мониторинг параметров через интерфейс RS-232;
- автоматическое зарядное устройство для подключенных внешних аккумуляторных батарей (АКБ).

В составе БРП может быть один или два ИБП, к каждому из которых подключен комплект из восьми АКБ.

Составные части БРП (включая необслуживаемые АКБ) размещены в шкафу напольного исполнения с открывающейся дверью для удобства монтажа и работы.

## Техническая характеристика

Наименование	Значение	Примечание
Номинальное входное напряжение переменного тока, В	220	
Допустимый диапазон изменения входного напряжения, В	160–300	При нагрузке 70–100%
	140–300	При нагрузке 50–70%
	118–300	При нагрузке до 50%
Частота входного напряжения, Гц	46–54	
Количество независимых выводов электропитания	До 2	Определяется при заказе БРП
Номинальная потребляемая мощность. При полной нагрузке и максимальном уровне заряда АКБ, ВА	350	Для исполнения с одним выводом электропитания.
	700	Для исполнения с двумя выводами электропитания
Максимальная потребляемая мощность. При полной нагрузке и полном разряде АКБ, ВА	1000	Для исполнения с одним выводом электропитания.
	2000	Для исполнения с двумя выводами электропитания
Номинальное синусоидальное выходное напряжение переменного тока, В	220/230/240 ±2%	Задается пользователем для каждого вывода отдельно. При поставке установлено 220 В
Частота выходного напряжения, Гц	Синхронизация с сетью	При работе от сети.
	50 ± 0,5%	При работе от батарей
Коэффициент нелинейных искажений для каждого из выводов, %	< 4	При линейной нагрузке
Максимальная мощность нагрузки, подключаемой к каждому выводу, ВА	300	
Время работы при отсутствии входного напряжения и максимальном уровне заряда АКБ, ч	48	Для максимальной нагрузки по каждому выводу
Габаритные размеры шкафа БРП (ВхШхГ), мм	1900x800x600	Высота с учетом цоколя 100 мм
Масса, кг, не более	1000	

## Условия эксплуатации

Температура, °С	0–40	
Влажность, %	0–95	Без конденсата
Срок службы, лет	12	С учетом АКБ

## Состав

### В состав БРП входят:

- источники бесперебойного питания (до 2);
- комплекты АКБ (до 2 по 8 АКБ в каждом);
- блоки клемм для подключения входного и выходного электропитания, линий интерфейсов RS-232;
- устройство защиты от вторичных проявлений атмосферных разрядов (грозозащита);
- входные и выходные выключатели с функцией автоматического отключения при перегрузке.

# Концентратор информации

## КИ.426744.004

### Назначение

#### Концентратор информации предназначен:

- для сбора информации от устройств ГРС, имеющих выход на интерфейс RS-232, RS-422 или RS-485, таких, как электронный корректор ЕК-260, многониточный измерительный микропроцессорный комплекс SuperFlo, контролируемый пункт системы телемеханики и др.;
- передачи накопленной информации по запросу на пульт системы телемеханики по протоколу FT3 или MODBUS RTU по каналу связи тональной частоты со скоростью от 300 до 9600 бит/с или по цифровому каналу со скоростью до 115200 бит/с;
- передачи накопленной информации по запросу в систему сбора и контроля расхода газа, установленную на предприятии, осуществляющую поставку газа конечным потребителям («Межрегионгаз») по каналам GSM связи или цифровому каналу;
- подключение АРМ оператора ГРС по интерфейсам RS-232, RS-422, RS-485 или Ethernet.

### Область применения

КИ предназначен для использования на ГРС, оснащенных средствами телемеханики и измерительными комплексами по учету расхода газа.

КИ может применяться на ГРС, где отсутствуют каналы связи телемеханики, обеспечивая обмен с системами вышестоящего уровня по каналам GSM-связи.

### Описание

На ГРС используется оборудование различных производителей, имеющее выход на последовательный интерфейс и способное вести обмен информацией с вышестоящими системами. Однако протокол обмена, номенклатура и формат передаваемых параметров не унифицированы, и вследствие этого возникает проблема информационного взаимодействия системы телемеханики с применяемыми устройствами. Для решения указанной проблемы используется концентратор информации, реализующий обмен с каждым из устройств по его индивидуальному протоколу и передачу данных на верхний уровень по единому протоколу, используемому системой телемеханики.

КИ обеспечивает возможность выбора типа подключаемых устройств и их адресов, адреса КП АПСТМ, скоростей обмена с пультом телемеханики и системой сбора, протоколов передачи данных.

КИ обеспечивает возможность подключения АРМ оператора ГРС ИЦФР.424355.001-02 по интерфейсам RS-232, RS-422, RS-485 или Ethernet.

#### КИ обеспечивает возможность подключения следующих типов устройств:

- электронный корректор ЕК-260 с версиями ПО от 3,0 и выше;
- многониточный измерительный комплекс SuperFloIIE;
- контролируемый пункт системы телемеханики КП АПСТМ.

#### По команде от пульта системы телемеханики КИ обеспечивает возможность записи в подключаемые устройства:

- уставок, параметров, команд передаваемых в КП телемеханики;
- характеристик газа (плотность газа, содержание CO<sub>2</sub>, содержание N<sub>2</sub>) в подключаемые измерительные комплексы;
- текущего времени.

КИ допускает расширение номенклатуры подключаемых устройств без изменений конструкции самого концентратора, за счет дополнения программного обеспечения соответствующими драйверами.

Таблица 9.1

Шифр	Тип каналообразующего оборудования
ТЧ9600	Подключение к каналам связи тональной частоты через модем DSP 9612FP со скоростью 1200–9600 бит/с
ТЧ1200	Подключение к каналам связи тональной частоты через модем TM-1200 со скоростью 300–600 бит/с
ЦК	Подключение к цифровым каналам связи с окончанием RS-232, RS-422, RS-485 со скоростью 300–115200 бит/с

Таблица 9.2

Шифр	Наличие GSM модема
GSM	Установлен

**Пример записи при заказе:** Концентратор информации КИ-220-ТЧ9600-GSM  
КЛИЖ.426477.004

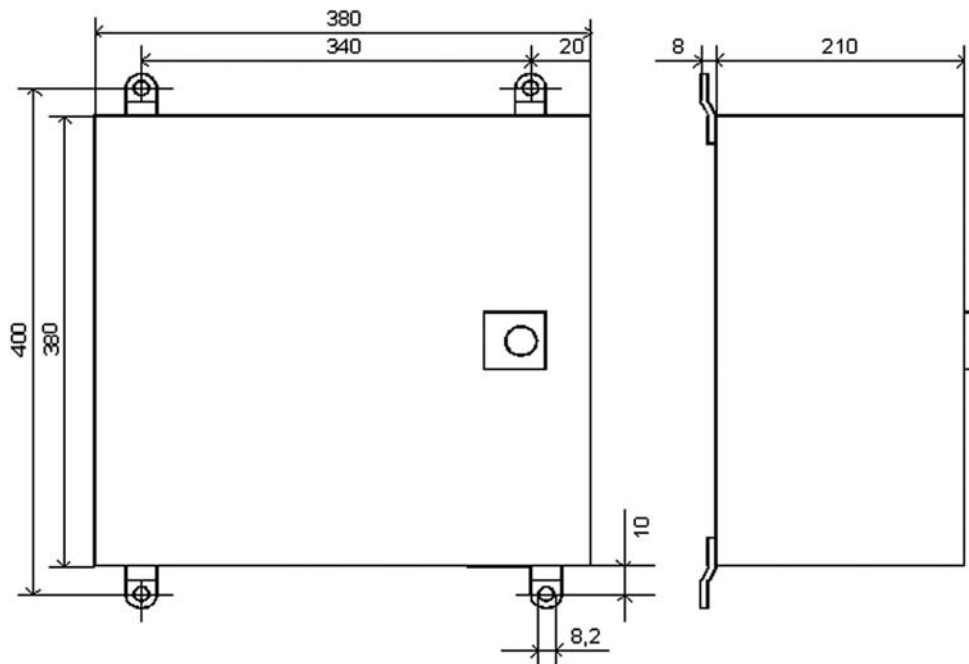


Рис. 1. Габаритные и установочные размеры КИ

# Комплекс программно-технических средств «Альянс»

Комплекс программно-технических средств (далее по тексту – КПТС) «Альянс» является многофункциональным изделием.

КПТС «Альянс» применяется, прежде всего, для построения пультов диспетчерского управления технологическим оборудованием, размещенного как локально (в непосредственной близости от пульта), так и удаленно.

В настоящее время на базе КПТС «Альянс» разработан пульт диспетчерского управления (далее по тексту – ПУ) системы телемеханики (далее по тексту – ТМ).

ПУ ТМ предназначен для автоматизированного контроля значений технологических параметров и управления технологическими объектами транспорта и распределения газа и других энергоносителей и служит для сбора, обработки, контроля, визуализации и архивирования информации, поступающей от контроллеров технологических объектов/удаленных устройств, а также для формирования и передачи им команд управления.

ПУ ТМ обеспечивает информационно-управляющее взаимодействие с устройствами нижнего уровня, такими, как контроллеры технологических объектов (далее по тексту – КП), системы автоматического управления (далее по тексту – САУ) распределительных станций, измерительные комплексы (далее по тексту – ИК) расхода энергоносителей, прочее оборудование.

ПУ ТМ обеспечивает информационно-управляющее взаимодействие с подключенными к нему АРМ технологических служб.

КПТС «Альянс» и, соответственно, ПУ ТМ включает встроенные средства обмена с системой «верхнего» уровня, позволяющие интегрировать его в единую систему оперативно-диспетчерского управления (далее по тексту – ОДУ) предприятия.

**Для организации ПУ ТМ КПТС «Альянс» включает в свой состав следующее оборудование:**

- контроллер сбора и преобразования информации (с возможностью резервирования);
- сервер технологических данных информации (с возможностью резервирования);
- сервер долговременного хранения;
- АРМ (автоматизированное рабочее место) диспетчера;
- АРМ администратора;
- оборудование локальной вычислительной сети;
- оборудование электропитания, включая блоки бесперебойного питания;
- каналообразующее оборудование связи с удаленными объектами.

КПТС «Альянс», в зависимости от исполнения, организуется на платформе операционной системы Linux или QNX; АРМ – на платформе операционной системы Microsoft Windows. Встроенные средства комплекса позволяют организовать информационно-управляющий обмен с удаленными устройствами (КП, САУ, ИК и другие) с использованием протоколов MODBUS и/или FT3.

*Примечание.* По запросу могут быть разработаны необходимые средства, поддерживающие обмен по другим протоколам связи.

**К аппаратуре может быть подключено до 8 направлений линий связи с удаленными устройствами. К любому из направлений связи может быть одновременно подключено оборудование систем ОДУ и телемеханики:**

- поддерживающее обмен по протоколу FT3 – до 64;
- поддерживающее обмен по протоколу MODBUS – до 254;
- поддерживающее другой протокол – по отдельному запросу.

**Для сопряжения с удаленными устройствами могут быть использованы следующие каналы связи:**

- низкоскоростные модемные каналы (300, 600, 1200 бод);
- высокоскоростные модемные каналы;
- цифровые каналы связи (в том числе с аналоговыми окончаниями);
- радиомодемные.

Оборудование комплекса позволяет производить оперативное переключение каналов связи с удаленными устройствами для проведения проверок, регламентных работ и технического обслуживания с использованием специализированных сервисных средств.

По режиму работы ПУ ТМ относится к изделиям, предназначенным для работы в непрерывном, круглосуточном режиме, и подлежит периодическому регламентному обслуживанию.

Средняя наработка на отказ – не менее 10 000 часов.

### **Условия эксплуатации оборудования**

Температура окружающего воздуха, °С . . . . . +15 ... +25;  
Относительная влажность окружающего воздуха, % . . . . . 30–80;  
Атмосферное давление, кПа. . . . . 84–106,7



**ПУ ТМ обеспечивает следующие функции и режимы работы:**

- автоматический опрос изменения значений параметров удаленных устройств (чтение архивов КП);
- автоматический глобальный опрос значений параметров сбора удаленных устройств;
- индивидуальный опрос выбранного параметра;
- индивидуальный опрос выбранного устройства;
- непрерывный индивидуальный опрос выбранного устройства;
- формирование аварийных и предупредительных сообщений при выходе результатов измерений за заданные пределы с выдачей звукового сигнала;
- формирование сигналов дискретного состояния объектов;
- формирование и передача на уровень удаленных устройств команд двухступенчатого управления;
- поддержка и сохранение в базе данных всей поступающей от устройств информации;
- поддержка архива значений технологических параметров;
- редактирование и запись в удаленные устройства конфигурационных параметров;
- отображение технологической и вспомогательной информации на экране монитора;
- формирование отчетных документов, вывод их на печатающее устройство автоматически (с задаваемой периодичностью) или по запросу пользователя;
- информационно-управляющий обмен с системой «верхнего» уровня ОДУ;
- синхронизация данных между основным и резервным серверами, основным и резервным контроллером связи.

**ПУ ТМ обеспечивает отображение на экране монитора:**

- технологической схемы (с привязкой) группы объектов ОДУ;
- технологической схемы выбранного объекта ОДУ;
- результатов измерений;
- состояния датчиков и исполнительных механизмов;
- аварийных, предупредительных и технологических сообщений;
- параметров учета расхода газа: эквивалентная шероховатость, молярная концентрация  $CO_2$ , молярная концентрация  $N_2$ , плотность газа в нормальных условиях, атмосферное давление, диаметр трубопровода, диаметр сужающего устройства (диафрагмы) и т.д.;
- величины расхода газа: мгновенного, за час, за сутки, за месяц, за предыдущие сутки, за предыдущий месяц;
- конфигурационной информации.

*Примечание.* Формы отображения информации могут изменяться по запросу заказчика

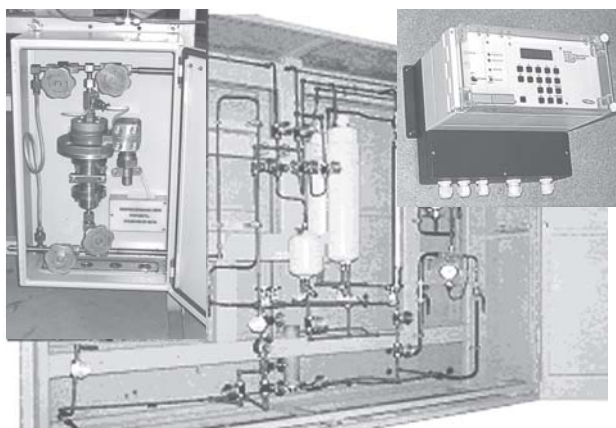
Заказ комплекса программно-технических средств «Альянс» производится с использованием опросного листа, определяющего требования его применения для конкретного объекта эксплуатации

# Автоматизированная система одоризации газа АСОГ

## Назначение

АСОГ предназначена:

- для импульсной дозированной подачи одоранта в поток природного газа;
- контроля поступления одоранта в магистраль газа;
- контроля уровня одоранта в расходной емкости;
- формирования аварийных и предупредительных сигналов телесигнализации, отражающих состояние системы. Сигналы отображаются на экране индикатора блока электронного управления, а также могут быть считаны по каналу телемеханики.



## Состав системы

- дозатор, включающий фильтр очистки одоранта, насос и датчик подачи;
- блок электронного управления;
- блок рабочего хранения одоранта;
- сигнализатор уровня (для ряда исполнений, см. табл.);
- поверочная емкость ИЦФР.494529.001, которая используется для оперативного контроля точности одоризации (поставляется отдельно по опросному листу).

## Техническая характеристика

Объем единичной вводимой дозы одоранта, мл	0,31–0,6
Диапазон расхода газа на ГРС, м <sup>3</sup> /ч	200–200 000
Температурный диапазон работы, °С	-40 ... +50
Рабочее давление газа в газопроводе, МПа	0,2–1,2
Режим работы	Непрерывный, круглосуточный
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Средняя наработка на отказ, ч	≥ 80000
Срок службы, лет	> 10
Гарантийный срок службы, лет	1,5

## Взаимодействие АСОГ с различными системами учета расхода газа

### АСОГ взаимодействует:

- с вычислителем-расходомером Superflo-2;
- электронным корректором объема ЕК 260;
- контрольным пунктом АПСТМ (ДАКЖ.424332.002-39).

## Взрывозащищенность АСОГ

### АСОГ имеет взрывозащищенное исполнение:

- блок электронного управления [Exic] IIA;
- дозатор 2ExdIIAT6, 2ExicIIAT6;
- сигнализатор уровня 2ExicIIAT6.

## Возможности системы в аварийных ситуациях

Система может выдавать сигналы: «Авария» (обобщающий сигнал), «Обрыв связи», «Нет подачи», «Уровень ниже», «ИРП» (при переходе системы на резервное питание).

В случае пропадания сетевого напряжения питание технических средств системы осуществляется от резервного источника без потери работоспособности.

При работе дозатора в «ручном» режиме частота импульсов подачи одоранта задается с клавиатуры модуля индикатора.

В случае пропадания сигнала с вычислителя-расходомера газа система обеспечивает одоризацию на уровне предыдущего расхода газа.

Аварийные сообщения сопровождаются выдачей звукового сигнала.

При техническом обслуживании системы возможно проводить одоризацию через капельницу.

## Габаритные размеры, мм

Дозатор .....	670x540x220
Блок электронного управления .....	281x255x234
Сигнализатор уровня .....	185x76x300
Блок рабочего хранения одоранта без крыши (козырька).....	2450x610x2750

### Комплект поставки:

- АСОГ (исполнение в соответствии с приведенной таблицей),
- руководство по эксплуатации,
- формуляр.

Таблица

Обозначение	Состав АСОГ			
	БЗУ	Дозатор	Сигнализатор уровня	Блок рабочего хранения одоранта
ИЦФР.423314.001	ИЦФР.421413.003 (сеть: ~220 В или = 24 В)	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м <sup>3</sup> /ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-01	ИЦФР.421413.003-01 (сеть: ~220В)	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м <sup>3</sup> /ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-02	ИЦФР.421413.003-02 (сеть: = 24 В)	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м <sup>3</sup> /ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-03	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м <sup>3</sup> /ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-04	ИЦФР.421413.003-01	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м <sup>3</sup> /ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-05	ИЦФР.421413.003-02	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м <sup>3</sup> /ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-06	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м <sup>3</sup> /ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-07	ИЦФР.421413.003-01	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м <sup>3</sup> /ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-08	ИЦФР.421413.003-02	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м <sup>3</sup> /ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-09	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м <sup>3</sup> /ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-10	ИЦФР.421413.003-01	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м <sup>3</sup> /ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-11	ИЦФР.421413.003-02	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м <sup>3</sup> /ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-12*	ИЦФР.421413.003-03	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м <sup>3</sup> /ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-13	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001	ИЦФР.406411.002	ИЦФР. 306289.001
ИЦФР.423314.001-14	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001-01	ИЦФР.406411.002	ИЦФР. 306289.001

\* Исполнение АСОГ ИЦФР.423314.001-12 включает в себя два дозатора ИЦФР.063831.001-01 (1000–100 000 м<sup>3</sup>/ч), что обеспечивает суммарную производительность по газу до 200 000 м<sup>3</sup>/ч.

**Продукция сертифицирована:** сертификат соответствия № РОСС .RU.ГБ04.В01709.

**Пример записи при заказе:** Система АСОГ ИЦФР. 423314.001.

# Комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ ИЦФР.421451.020

## Назначение комплекса:

Комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ является интегрированной системой сбора технологической информации и управления ГРС.

Комплекс КУРС-НГ является ядром системы автоматического управления технологическими объектами в структуре систем управления предприятия (например, линейно-производственное управление предприятия транспорта газа) и работает в автоматическом и дистанционном режимах, осуществляя контроль и управление состоянием технологических объектов и систем автоматики ГРС. Выдача результатов контроля производится на монитор локального пульта контроля и управления (ЛПКУ), индикатор УДКС и на ПУ диспетчера ЛПУМГ.

Комплекс КУРС-НГ может использоваться как при реконструкции ГРС, с полной заменой автоматики, так и при реинновационных проектах с максимальным использованием существующих на ГРС систем.



## Основные технологические объекты взаимодействия комплекса:

- узел переключения;
- узел редуцирования;
- узел очистки газа;
- узел подогрева газа;
- узел измерения расхода (учета) газа.

## Вспомогательные объекты взаимодействия комплекса:

- узел освещения и вентиляции;
- узел учета электроэнергии;
- узел основного и резервного энергоснабжения;
- сигнализатор загазованности, угарного газа и пожаробнаружения в помещениях ГРС;
- охранная сигнализация в помещениях и на территории ГРС;
- СКЗ.

## В целом комплекс, совместно с подключаемыми к нему внешними устройствами, отвечает требованиям:

- «Положений по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов» ВРД 39-1.10-005-2000;
- нормативного документа «Основные положения по автоматизации газораспределительных станций»;

**Для реализации указанных требований и в соответствии с требованиями автоматизации конкретного объекта внедрения к комплексу КУРС-НГ могут подключаться:**

- измерительные комплексы учета расхода газа;
- анализаторы состава и влажности газа;
- датчики и сигнализаторы загазованности по метану и угарному газу;
- датчики и преобразователи;
- прочие системы и устройства;
- шкаф для размещения вторичных приборов.

**На настоящий момент реализовано подключение к комплексу КУРС-НГ следующего оборудования:**

- электронный корректор объема газа ЕК-88;
- электронный корректор объема газа ЕК-260;
- измерительный комплекс расхода газа СуперФлоу – 21В;
- измерительный комплекс расхода газа СуперФлоу – ПЕ;
- измерительный комплекс расхода газа Floboss 407;
- расходомер объема газа ВКГ-2;
- корректор расхода газа SEVC-D (Corus);
- источник бесперебойного питания APC Smart UPS;
- источник бесперебойного питания N-Power Master Vision;
- блок электронного управления подогревателем МСКУ ПГТА-375М;
- блок электронного управления подогревателем ПТПГ БУПГ-24;
- блок электронного управления подогревателем ПГ БА-24-02М;
- система катодной защиты СКМ Пульсар Л-1;
- дискретный клапан-дроссель;
- анализатор влажности КОНГ-ПРИМА-4;
- анализатор влажности Cermet II IS;
- анализатор состава Аметек 5000;
- анализатор состава Аметек 241;
- блок электронного управления одоризационной установки БОЭ;
- блок электронного управления одоризационной установки АСОГ;
- блок управления силовой БС-П5101;
- блок управления кранами ПАУК-8К/16К;
- контроллер КП-МГ АПСТМ;
- контроллер СКЗ ПО «Старт».

**Кроме того, реализованы средства сопряжения с пультами систем телемеханики следующих типов:**

- пульт управления ТМ СТН-3000;
- КПТС «Альянс»;
- пульт управления ТМ «Сириус-QNX»;
- пульт управления ТМ «Магистраль-1»;
- пульт управления ТМ «Магистраль-2».

Перечень поддерживаемого оборудования постоянно расширяется.

В состав комплекса входят специализированные программные средства, позволяющие в оперативном режиме произвести настройку и конфигурирование.

### **Состав комплекса**

**Оборудование комплекса размещено в шкафу, который содержит:**

- программируемый логический контроллер (ПЛК);
- контроллер аналогового и дискретного ввода/вывода;
- терминал локального пульта управления (PCO);
- кнопочную панель;
- теплоэнергоконтроллер;
- пульты автономного управления кранами (ПАУК);

- преобразователи питания;
- клеммники.

**В состав комплекса может входить шкаф вторичных приборов (ШВП), в котором дополнительно может быть размещено следующее проектно-компонуемое оборудование:**

- дополнительный ПАУК;
- дополнительные модули аналогового и дискретного ввода/вывода;
- размножители аналоговых и дискретных сигналов;
- устройства защиты от вторичных проявлений молнии аналоговых и дискретных входов и выходов;
- преобразователи аналоговых и дискретных сигналов, в том числе преобразователь измерительный для съема сигналов со станции катодной защиты;
- вычислители и вспомогательные устройства измерительных комплексов учета расхода;
- блоки электронного управления подогревателей газа, систем одоризации, газоанализа и т.д.;
- передатчик устройства дистанционного контроля УДКС;
- сигнализаторы загазованности;
- сигнализаторы содержания угарного газа.

**В комплект поставки комплекса входят:**

- шкаф с установленным оборудованием;
- комплект запасных частей;
- комплект монтажных частей;
- сервисный пульт (по заказу);
- удаленные пульты контроля и управления (по заказу);
- блок резервного питания (по заказу);
- комплект эксплуатационной документации.

Поставляемый по запросу блок резервного питания является масштабированным устройством, может включать в свой состав несколько независимых подсистем электропитания, позволяющих обеспечить резервирование электропитания для различных систем автоматики ГРС в течение 48 часов.

### **Функции комплекса**

- сбор аналоговых сигналов, снимаемых с датчиков и преобразователей, имеющих унифицированные выходы;
- сбор дискретных сигналов — сигналов состояния технологических объектов;
- коммерческий учёт расхода энергоносителей;
- сбор дискретных сигналов о состоянии кранов, задвижек и другой запорной арматуры;
- сбор информации о неисправности цепей управления соленоидами запорной арматуры;
- сбор информации от устройств, подключаемых к комплексу по уплотненным каналам связи RS-232 и RS-485;
- накопление информации в базе данных и архиве;
- отображение всей собранной и обработанной информации на экране ЛПКУ в виде мнемосхем, таблиц, трендов и т.д.;
- выполнение в автоматическом режиме технологических алгоритмов управления оборудованием ГРС, необходимые аварийные защиты, в том числе аварийный останов ГРС;
- выявление аварийных и предупредительных ситуаций, управление подключаемыми устройствами звуковой и световой сигнализации;
- передача по запросу всей собранной и обработанной информации по уплотненному каналу связи на систему верхнего уровня или удаленный пульт контроля и управления (УПКУ);

- выдача дискретных сигналов управления на исполнительные устройства, в том числе сигналов для управления кранами, задвижками и другой запорной арматурой, по команде оператора ЛПКУ, а также по команде от системы верхнего уровня или УПКУ;
- выдача дискретных сигналов управления на исполнительные устройства по заранее заданным алгоритмам на основании измерения аналоговых и регистрации дискретных сигналов, а также вычисляемых параметров расхода энергоносителей;
- выдача аналоговых сигналов регулирования по команде оператора ЛПКУ, а также по команде от системы верхнего уровня или УПКУ.

### Техническая характеристика

Электропитание комплекса осуществляется от сети однофазного переменного тока:	
частотой, Гц . . . . .	50
напряжением, В . . . . .	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Общая потребляемая мощность, ВА, не более . . . . .	300
Количество аналоговых измерительных каналов . . . . .	До 40
Основная приведенная погрешность измерительных каналов, %, не более . . . . .	± 0,2
Количество измерительных каналов для подключения датчиков с числоимпульсным выходом . . . . .	До 2
Количество каналов измерения и вычисления расхода и тепловой мощности энергоносителей по методике измерений с помощью сужающих устройств . . . . .	До 8
Количество каналов измерения и вычисления расхода и объема природного газа с использованием турбинных счетчиков . . . . .	До 4
Количество каналов аналогового регулирования . . . . .	До 4
Количество входных дискретных каналов . . . . .	До 96
Количество каналов дискретного управления (коммутация цепей постоянного тока напряжением до 60 В и током до 3,5 А) . . . . .	До 24
Количество каналов контроля и управления запорной арматурой . . . . .	До 32
Количество коммуникационных портов с интерфейсом RS-232/485 . . . . .	16
Средняя наработка на отказ оборудования комплекса, ч, не менее . . . . .	30 000
Средний срок службы, лет, не менее . . . . .	10
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более . . . . .	1
Время резервирования электропитания (при наличии БРП), ч, не менее . . . . .	48
Габаритные размеры шкафа комплекса, мм . . . . .	1900x800x600
Масса шкафа комплекса, кг, не более . . . . .	300

### Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С . . . . .	+5 ... +35
Относительная влажность воздуха при 35°С, % . . . . .	До 80
Атмосферное давление, кПа . . . . .	84–106,7



# **Комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ ИЦФР.421451.020-01 (для ГРС малой производительности).**

Данное исполнение комплекса измерительно-вычислительного управляющего КУРС-НГ по назначению и выполняемым функциям аналогично комплексу ИЦФР.421451.020.

## **Указанное исполнение имеет следующие отличительные особенности:**

- позволяет использовать в качестве ядра системы автоматического управления распределительных станций газа (и других энергоносителей) малой производительности (до 10–12 тыс. м<sup>3</sup>/ч), в том числе функционирующих в режиме периодического обслуживания или не имеющих обогреваемых помещений;
- функционирует в жестких условиях эксплуатации (до -40°C);
- может устанавливаться в неотопливаемых шкафах, контейнерах, блок-боксах и помещениях, а также на открытом воздухе под навесом;
- включает систему бесперебойного питания оборудования в течение 72 часов;
- допускает использование в качестве контроллера пункта (КП) телемеханики.

## **Состав комплекса**

### **В комплект поставки комплекса входят:**

- контроллер мини-ГРС, являющийся основой комплекса;
- блок бесперебойного питания;
- сервисный пульт (по заказу);
- комплект запасных частей;
- комплект монтажных частей;
- удаленный пульт контроля и управления (по заказу);
- комплект эксплуатационной документации.

## Техническая характеристика

Электропитание комплекса осуществляется от сети однофазного переменного тока:	
частотой, Гц	47–65
напряжением, В	160–270
Общая потребляемая мощность	
(при заряженных аккумуляторах), ВА, не более	190
Количество аналоговых измерительных каналов (4...20 мА)	До 32
Основная приведенная погрешность измерительных каналов, %, не более	± 0,1
Количество каналов аналогового регулирования	До 4
Количество входных дискретных каналов	До 64
Число каналов приема числоимпульсных сигналов (до 500 Гц)	2
Количество каналов дискретного управления	
(6А/250 В/АС, 6А/30 В/DC)	До 16
Количество каналов контроля и управления запорной арматурой	До 16
Количество коммуникационных портов с интерфейсом RS-232/485	8
Средняя наработка на отказ оборудования комплекса, ч, не менее	30 000
Назначенный срок службы, лет, не менее	12
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
Периодичность обслуживания, лет	1
Время автономной работы комплекса (при 20°С), ч, не менее	72
Габаритные размеры, мм, не более:	
шкафа контроллера	760x600x390
шкафа ИБП	950x600x450
Масса, кг, не более:	
шкафа контроллера	50
шкафа ИБП	250

## Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	–40 ... +70
Относительная влажность воздуха при 30 °С и более низких температурах, с конденсацией влаги, %	До 100
Атмосферное давление, кПа	84–106,7
Отсутствие существенных вибраций, допускается появление вибрации низкой частоты, Гц	5–35

## Состав

### В состав комплекса входят:

- контроллер мини-ГРС, являющийся основой комплекса и предназначенный для контроля и автоматизированного управления внешними устройствами и системами выдачи информации в систему телемеханики и на устройства сигнализации;
- источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий питание комплекса, в т.ч. и при отсутствии сетевого питания до 72 часов;
- сервисный пульт, предназначенный для проведения ремонтно-профилактических работ и периодической проверки основных эксплуатационно-технических характеристик комплекса в процессе эксплуатации;
- комплект ЗИП.

Заказ комплекса измерительно-вычислительного управляющего КУРС-НГ производится с использованием опросного листа, определяющего требования его применения для конкретного объекта эксплуатации.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812) 21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Астрахань (8512) 99-46-04	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462) 77-98-35
Барнаул (3852) 73-04-60	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Белгород (4722)40-23-64	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Брянск (4832)59-03-52	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Владивосток (423)249-28-31	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Волгоград (844)278-03-48	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Вологда (8172)26-41-59	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Воронеж (473)204-51-73	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212) 92-98-04
Екатеринбург (343)384-55-89	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Иваново (4932)77-34-06	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692) 22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Ижевск (3412)26-03-58	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652) 67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54	

сайт: [vvgnn.nt-rt.ru](http://vvgnn.nt-rt.ru) || эл. почта: [vnn@nt-rt.ru](mailto:vnn@nt-rt.ru)