

# Содержание

<b>О компании</b> .....	3
<b>Раздел I. Информационно-управляющие системы</b> .....	5
1. Комплекс программно-технических средств «Альянс» .....	5
2. АРМ уровня линейно-производственного управления .....	8
3. Автоматизированная система одоризации газа (АСОГ) ИЦФР.423314.001 .....	11
4. Комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ ИЦФР.421451.020 .....	14
5. Комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ ИЦФР.421451.020-01 (для ГРС малой производительности) .....	18
6. АРМ оператора газораспределительной станции .....	20
7. Сервисный пульт по обслуживанию САУ ГРС .....	22
8. Блок резервного питания КЛИЖ.565232.001 .....	24
9. Концентратор информации (КИ) КЛИЖ.426744.004 .....	26
10. Модуль управления краном .....	29
11. Информационная система мониторинга .....	30
12. Регистратор многоканальный РИМ-8 КЛИЖ.411126.001 .....	32
13. Система автоматической защиты САЗ ИЦФР.421417.002 .....	34
14. Тренажёр инженера-метролога .....	38
15. Тренажёр операторов ГРС .....	42
<b>Раздел II. Метрологическое калибровочное оборудование</b> .....	47
1. Комплекс автоматизированный калибровочный средств измерения электрических величин ИЦФР.411734.001 .....	47
2. Комплекс автоматизированный калибровочный счётчиков электроэнергии ИЦФР.411734.002 .....	49
3. Комплекс автоматизированный калибровочный средств измерения температуры ИЦФР.411734.004 .....	51
<b>Раздел III. Аппаратура контроля вибрации, частоты вращения</b> .....	53
<b>Датчики контроля вибрации, частоты вращения</b> .....	53
1. Датчик перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001 .....	53
2. Датчик виброскорости ДВС-И ИЦФР.402248.002 .....	60
3. Датчик осевого сдвига ДОС ИКЛЖ.402218.003 .....	63
4. Датчик виброперемещения ДВП ИКЛЖ.402248.003 .....	66
5. Датчик виброскорости ДВС ИКЛЖ.402248.004 .....	69
6. Жгуты и преобразователи вихретоковые .....	71
7. Датчик абсолютной вибрации трёхкомпонентный ДВА-ИЗ ИЦФР.402248.004, ИЦФР.402248.005 .....	80
8. Аппаратура измерения абсолютной вибрации ИВА-И ИЦФР.402248.003 .....	82
9. Датчик частоты вращения ИКЛЖ.408113.004 .....	87
10. Датчик частоты вращения ИЦФР.408113.030 (для АЭС) .....	89
<b>Системы контроля вибрации, частоты вращения, механических величин</b> .....	91
1. Комплекс виброконтрольный КВ ИКЛЖ.421411.001-01 .....	91
2. Комплекс виброконтрольный КВ-А ИЦФР.421411.001 .....	94
3. Система контроля вибрации и механических величин СКВМ .....	97
4. Блок индикации и контроля БИК ИЦФР.426419.002 .....	101
5. Комплекс тахометрический в стандарте «Евромеханика» ИЦФР.402141.001 .....	103
6. Комплекс тахометрический для АЭС ИЦФР.402141.004 .....	106
<b>Калибровочное оборудование</b> .....	110
1. Калибратор датчиков вибрации КДВ-1 ИКЛЖ.422269.001 .....	110
2. Приспособление ИВП ИКЛЖ.441314.001 .....	112
3. Устройство задания перемещений УЗП ИЦФР.442261.001 .....	113
4. Имитатор вращающегося вала ИКЛЖ.303215.001 .....	115

## Раздел IV. Датчики и зонды для измерения температуры. . . . . 117

1. Датчик температуры ИКЛЖ.405212.001 . . . . .	117
2. Датчик температуры ИКЛЖ.405212.022 . . . . .	119
3. Датчик температуры ИКЛЖ.405212.023 . . . . .	121
4. Зонд для измерения температуры грунта ИКЛЖ.405212.002 . . . . .	123
5. Зонд для измерения температуры трубопроводов ИКЛЖ.405212.003 . . . . .	124
6. ПИМБ-900. Датчик температуры поверхности труб. . . . .	125
7. ПИМБ-901. Датчик температуры грунта. . . . .	127

## Раздел V. Преобразователи сигналов. . . . . 129

1. ПИМБ-331. Преобразователь измерительный напряжения или переменного тока в корпусе для установки на DIN-рельс NS 35/7,5. . . . .	129
2. ПИМБ-332. Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока в корпусе для установки на DIN-рельс NS 35/7,5 . . . . .	131
3. ПИМБ-334 Сигнализатор давления в шарах. . . . .	133
4. Преобразователь сигналов ТСМ ИКЛЖ.405511.001. . . . .	135

## Раздел VI. Указатели уровня . . . . . 137

1. ПИМБ-340. Индикатор уровня жидкости погружной поплавковый. . . . .	137
2. ПИМБ-341. Индикатор уровня жидкости погружной поплавковый. . . . .	139
3. Указатель уровня жидкости магнитный (УУЖМ) . . . . .	141
4. Автоматизированный ультразвуковой уровнемер АУЗУР-02 . . . . .	144

## Раздел VII. Изделия и комплектующие для газоперекачивающих агрегатов. . . . . 145

1. Кран шаровой свечной А9807-Л10.000 блока осушки импульсного газа агрегата ГТК-25ИР . . . . .	145
2. Кран четырехходовой А9807-Л12.000 блока осушки импульсного газа агрегата ГТК-25ИР . . . . .	146
3. Клапан запорно-регулирующий А9807-Л7 . . . . .	147
4. Жалюзи на воздуховод отвода из отсеков двигателя и промвала агрегатов ГТК-25 ИР, ГТНР-25И . . . . .	148
5. Компенсаторы трубопроводов рекуперативного цикла ИЦФР.067314.001 . . . . .	149
6. Кожухи-компенсаторы промвалов ИЦФР.302666.001. . . . .	149
7. Компенсатор теплового расширения выхлопа ИЦФР.305369.004-02 . . . . .	150
8. Клапан обратный А9807-Л35 бака уплотнения нагнетателя агрегата ГТК-25ИР . . . . .	151
9. Комплект вспомогательного насоса гидравлики А7507-Л29 агрегата ГТК-25ИР . . . . .	151
10. Комплект основного насоса гидравлики А7507-Л40 агрегата ГТК-25ИР . . . . .	152
11. Муфты агрегата ГТК-25ИР. . . . .	153
12. Регулятор давления масла гидравлики А7507-Л17 агрегатов ГТК-25ИР, ГТНР-25И . . . . .	153
13. Резинотехнические изделия агрегата АЕG-KANIS . . . . .	154
14. Резинотехнические изделия агрегата ГТК-25ИР и ГТНР-25И . . . . .	155
15. Маты теплоизолирующие: внутреннего укрытия А7507-Л12, вне укрытия А7507-Л13 . . . . .	156
16. Комплект запасных частей гидроаккумулятора А7507-Л71. . . . .	157
17. Электронагреватель шпилек торцевой крышки нагнетателя «Крезолуар» А7507-Л54 . . . . .	158
18. Штуцер набивочный А7507-Л36 шаровых кранов фирм BORSIG и BITTER . . . . .	158
19. Тяга цилиндра ПНА (А7507-Л52) для агрегата ГТК-25ИР . . . . .	159
20. Комплект колец уплотнительных А7507-Л51 . . . . .	159
21. Комплект крепежных деталей А7507-Л48 для ремонта агрегата ГТК-25ИР . . . . .	160
22. Комплект запасных частей А7507-Л72 сбросного клапана осевого компрессора агрегата ГТК-25ИР . . . . .	162
23. Комплект колец уплотнительных А7507-Л53 турбодетандера «Вартингтон» . . . . .	162
24. Обратный клапан А7507-Л35 аккумулятора масла ЦБН для агрегата «АЕG-KANIS» . . . . .	163
25. Соединительный узел HEIM А7507-Л95. . . . .	163
26. Комплект резьбовых вставок «Хейли Койл» (256 шт.) с инструментом для демонтажа и монтажа. А7507-Л114 . . . . .	164

ООО «НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ» создано в 1992 году на базе Российского федерального ядерного центра и является одним из ведущих предприятий, разрабатывающих и изготавливающих оборудование для топливно-энергетического комплекса, которое применяется:

- в тепловой и атомной энергетике (для тепловых электростанций, атомных электростанций);
- при транспортировке нефти и газа (для магистральных трубопроводов (МГ), газоперекачивающих агрегатов (ГПА), газораспределительных станций (ГРС);
- в химической промышленности и машиностроении (для насосных и компрессорных агрегатов).

Вся продукция НПО «ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ» выпускается в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001:2008.

**Номенклатура оборудования и программного обеспечения составляет более 300 видов, от датчиков и зондов – до систем управления и автоматизации, среди которых:**

**компоненты систем:**

- датчики контроля вибрации (виброскорости, виброперемещений, виброконтроля);
- датчики частоты вращения, осевого сдвига, перемещений;
- интеллектуальные датчики виброскорости, перемещений;
- датчики температуры (труб, грунта, жидких, сыпучих и газообразных сред);
- средства измерения;
- калибраторы;
- контроллеры;
- программно-математическое обеспечение;
- регистраторы информационные многоканальные;

**комплексные решения:**

- системы управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- системы телемеханики;
- системы автоматизированного проектирования (САПР);
- автоматизированные системы одоризации газа (АСОГ);
- специализированные системы управления базами данных (СУБД);
- системы технической диагностики оборудования и трубопроводов;
- системы технического мониторинга и аварийных защит;
- комплексы вибродиагностики, тахометрии, измерения температуры (КИП).

Конструкторами непрерывно ведётся разработка новых изделий и модернизация серийной продукции, отличающейся широким спектром конфигураций.

Разработка и изготовление оборудования осуществляется также и по техническим заданиям заказчиков.

Специалисты ООО «НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ» выполняют весь спектр монтажных и пусконаладочных работ, обеспечивают гарантийное и послегарантийное обслуживание.

**Технические консультации:**

ООО «НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ»

607190, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Железнодорожная, 4/1

Тел. +7 (831-30) 2-57-99, факс +7 (831-30) 2-47-36

psf@visa44.vniief.ru

www.vvgnn.com

**Размещение заказа и приобретение продукции:**

ООО «Энергогазприбор»

603089, Нижний Новгород, ул. Полтавская, 32

Тел./факс: +7 (831) 278-76-41, 278-76-42

vniiefnn@gaztech.ru

www.vvgnn.com

# Раздел I

## Информационно-управляющие системы

### 1. 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  $\text{CO}_2$ , молярная концентрация  $\text{N}_2$ , 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

## 2. АРМ уровня линейно-производственного управления

### Состав АРМ уровня ЛПУМГ

**В состав АРМ специалистов служб уровня линейно-производственного управления входят:**

- АРМ специалиста службы КИПиА;
- АРМ специалиста службы ЭХЗ;
- АРМ специалиста службы метрологии;
- АРМ специалиста службы ГРС;
- АРМ специалиста службы безопасности.

### Структура и принципы построения

**Все АРМ специалистов служб реализуют следующие общие принципы построения:**

- АРМ реализованы на базе операционной системы Microsoft Windows XP;
- АРМ поддерживают информационно-управляющий обмен в режиме клиента с сервером данных, аналогичным по исполнению серверу долговременного хранения данных пульта управления системы телемеханики, что позволяет подключать их как к данному пулту, так и к другой системе, имеющей в своем составе сервер данных, организованный на базе реляционной СУБД;
- при организации обмена с сервером данных АРМ настраивается на сбор и передачу информации, необходимую конкретной службе;
- АРМ имеют единый интерфейс с пользователем (ИЧМ);
- система представления и вывода информации настраивается гибким образом в соответствии с требованиями конкретной службы и пожеланиями Заказчика.

**АРМ функционально имеют две независимые подсистемы:**

- технологическую;
- производственно-хозяйственной деятельности.

**Технологическая подсистема АРМ реализует непосредственное взаимодействие с сервером данных и обеспечивает выполнение следующих общих функций:**

- защита от несанкционированного доступа;
- получение от сервера и предоставление пользователю текущей и архивной технологической информации, необходимой специалисту конкретной службы ЛПУ;
- обеспечение для персонала удобного и наглядного пользовательского интерфейса по представлению информации;
- оперативное оповещение при фиксации тревоги;
- блокировка/деблокировка генерации тревоги по параметрам, контролируемым специалистами службы;
- формирование и передача в сервер информации, команд и параметров, необходимых для функционирования подконтрольного оборудования (например, для службы КИПиА – характеристики каналов ввода/вывода удаленных КП, для службы метрологии – условно-постоянные параметры газа, для службы ЭХЗ – регулирование потенциала катодной защиты и т.д.);
- формирование и вывод по запросу пользователя АРМ отчетных документов.

**Подсистема поддержки производственно-хозяйственной деятельности реализует следующие общие функции:**

- формирование и поддержка средств контроля и учета проведения регламентных работ и планово-предупредительных ремонтов (далее по тексту – ППР);
- формирование и поддержка реестра нормативно-справочной информации (далее по тексту – НСИ), предоставление справочной информации по запросу пользователя;
- формирование и поддержка базы данных оборудования, обслуживаемого службой, содержащей следующую информацию:



- 1) тип и наименование прибора,
- 2) серийный номер,
- 3) инвентарный номер,
- 4) дата производства и установленный срок службы,
- 5) местонахождение прибора (наименование объекта, склад и т.п.),
- 6) место установки прибора (наименование технологического блока и т.п.),
- 7) межповерочный интервал,
- 8) даты проведения калибровок и поверок,
- 9) даты проведения ремонтов,
- 10) дата вывода из эксплуатации,
- 11) номера актов по пунктам 8–10;

- поддержка журналов табельного учета.

Контроль и учет проведения планово-предупредительных ремонтов и регламентных работ реализованы с использованием БД оборудования, обслуживаемого службой.

**Программное обеспечение контроля и учета включает в себя средства построения отчетов:**

- по срокам поверки приборов;
- по учету ППР и регламентных работ (пообъектно);
- по планированию ППР и регламентных работ.

АРМ включают в свой состав программное обеспечение редактирования, добавления и удаления НСИ и справочников.

Доступ к данным средствам защищен с использованием механизма парольной защиты.

### Состав оборудования АРМ

**В состав АРМ входят:**

- персональный компьютер офисного исполнения;
- жидкокристаллический монитор с минимальным размером диагонали 19";
- цветной лазерный принтер (по требованию);
- программное обеспечение:
  - 1) покупное лицензионное программное обеспечение на машинном носителе и установленное на компьютере АРМ;
  - 2) разработанное прикладное программное обеспечение на машинном носителе и установленное на компьютере АРМ;
  - 3) базы данных контролируемого оборудования и НСИ\*, установленные на компьютере АРМ;
- эксплуатационная документация на бумажном носителе:
  - 1) руководство оператора;
  - 2) руководство системного программиста.

### АРМ специалиста службы КИПиА

**В дополнение к общим функциям АРМ специалиста службы КИПиА позволяет выполнять следующие функции:**

- получение и отображение информации по статистике связи с удаленными устройствами (при подключении к пульту системы телемеханики – КП, САУ, измерительными комплексами):
  - 1) общее количество опросов устройства,
  - 2) количество корректных опросов,
  - 3) количество разрывов связи с устройством,
  - 4) количество ошибок опросов с устройством (некорректное сообщение обмена),
  - 5) эффективность связи с устройством (соотношение между количеством корректных опросов и общего количества опросов),
  - 6) текущее состояние связи с удаленным устройством;

\* Заказчику предоставляются инструменты для наполнения и сопровождения БД.

- блокировка/деблокировка сбора значений по выбранному параметру конкретного контролируемого устройства, применяемые для исключения из цикла опроса датчика, по которому зафиксирована неисправность, проводятся регламентные работы или ППР, и, соответственно, последующего его включения в цикл опроса после устранения неисправности или завершения работ;
- включение/отключение опроса удаленного устройства (при подключении к пульту системы телемеханики – КП, САУ и ИК);
- запись значений характеристик каналов ввода/вывода в ПУ ТМ для последующей передачи на уровень удаленных устройств;
- получение информации о состоянии удаленных устройств и входящих в их состав блоков (для устройств, обеспечивающих эти функции).

### **АРМ специалиста службы метрологии**

Функции АРМ специалиста службы метролога в основном идентичны функциям АРМ специалиста службы КИПиА.

**В дополнение к общим функциям АРМ специалиста службы метрологии позволяет выполнять следующие функции по учету расхода газа:**

- запись характеристик газа выполняется по всем контролируемым узлам и точкам учёта расхода газа с выбором:
  - 1) по выбранному объекту или по всем объектам (по умолчанию – по всем);
  - 2) конкретного параметра, содержащего условно-постоянные характеристики газа или константы.

### **АРМ специалиста службы ЭХЗ**

**В дополнение к общим функциям АРМ специалиста службы ЭХЗ позволяет выполнять:**

- оперативный контроль следующих параметров\*:
  - 1) ток преобразователя,
  - 2) напряжение преобразователя,
  - 3) потенциал «труба-земля» в точке дренажа,
  - 4) расход электроэнергии,
  - 5) параметры на КП текущего источника электропитания (основной/резервный),
  - 6) уровень заряда батарей резервного источника бесперебойного питания;
- регулирование потенциала катодной защиты СКЗ, поддерживающих данную возможность.

### **АРМ специалиста службы безопасности**

**В дополнение к общим функциям АРМ специалиста службы безопасности позволяет выполнять следующие функции:**

- оперативный контроль критических ситуаций:
  - 1) проникновение в зону охраны периметров контролируемых промышленных площадок;
  - 2) несанкционированный доступ в охраняемые помещения;
  - 3) неисправность систем охранной сигнализации объектов;
  - 4) возникновение сбоев в электропитании объектов охраны;
  - 5) сбои в работе систем охранного телевидения объектов.
- получение и вывод на экран видеoinформации по контролируемым охранным телевидением (системами видеонаблюдения) территориям, зданиям и помещениям.

В отличие от других АРМ специалистов служб, автоматизированное рабочее место специалиста службы безопасности поддерживает возможность дополнительного подключения к серверу системы контроля технических средств охраны (далее по тексту – ТСО), на который поступает необходимая информация от различных ТСО.

*Данный АРМ предназначен для эксплуатации в непрерывном, круглосуточном режиме.*

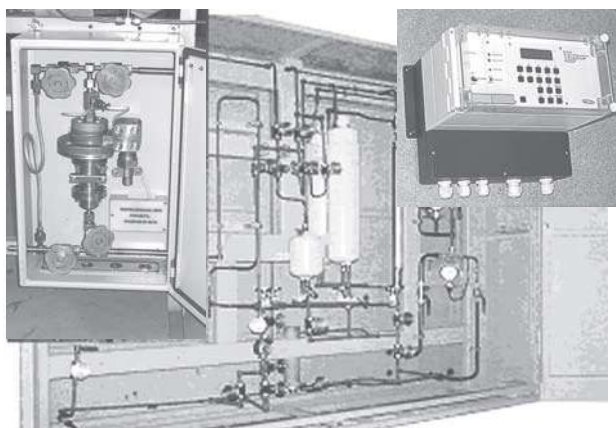
\* Перечень параметров может быть откорректирован по требованию Заказчика.

### 3. Автоматизированная система одоризации газа (АСОГ) ИЦФР.423314.001

#### 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, м³/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

**Испытания на предприятиях:** АСОГ эксплуатируется на объектах ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» с 2001 г., прошла МВИ в 2002 г., серийно выпускается с 2003 г.

### Комплект поставки:

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

Таблица

Обозначение	Состав АСОГ			
	БЭУ	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 м³/ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-01	ИЦФР.421413.003-01 (сеть: ~220В)	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м³/ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-02	ИЦФР.421413.003-02 (сеть: = 24 В)	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м³/ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-03	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м³/ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-04	ИЦФР.421413.003-01	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м³/ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-05	ИЦФР.421413.003-02	ИЦФР.063831.001 (200... 50 000 м³/ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-06	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м³/ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-07	ИЦФР.421413.003-01	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м³/ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-08	ИЦФР.421413.003-02	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м³/ч)	Отсутствует	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-09	ИЦФР.421413.003	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м³/ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-10	ИЦФР.421413.003-01	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м³/ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-11	ИЦФР.421413.003-02	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м³/ч)	ИЦФР.406411.002	Отсутствует
ИЦФР.423314.001-12*	ИЦФР.421413.003-03	ИЦФР.063831.001-01 (1000... 100 000 м³/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 м³/ч), что обеспечивает суммарную производительность по газу до 200 000 м³/ч.

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

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

## 4. 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»;
- «Временным техническим требованиями к газораспределительным станциям Р Газпром»;
- СТО Газпром 2-6.2-149-2007 «Категорийность электроприемников промышленных объектов ОАО «Газпром»».

**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

**Испытания на предприятиях ОАО «Газпром»:** комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ успешно прошел эксплуатационные испытания в 2005 г. на ГРС-2 Пензенского ЛПУ МГ.

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

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

### **Код ОКП 43 1820**

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 неотапливаемых 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.

## 6. АРМ оператора газораспределительной станции

### Назначение

АРМ оператора ГРС предназначен для автоматизированного контроля значений технологических параметров и управления оборудованием оператором газораспределительной станции.

АРМ выполняет сбор, обработку, контроль, визуализацию и архивирование информации, поступающей от локальных устройств, установленных на ГРС, для формирования и передачи им команд управления.

АРМ оператора ГРС, интегрирует оборудование автоматики ГРС и обеспечивает информационно-управляющее взаимодействие между ним и системой «верхнего» уровня оперативно-диспетчерского управления (пультом телемеханики).

По режиму работы АРМ оператора ГРС относится к изделиям, предназначенным для работы в непрерывном, круглосуточном режиме, и подлежит периодическому регламентному обслуживанию.

АРМ оператора ГРС предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

### К АРМ оператора могут быть подключены следующие системы и комплексы автоматики ГРС:

- измерительные комплексы учета расхода газа;
- КП телемеханики;
- специализированные системы аварийной защиты потребителя о превышения/понижения давления (см. далее);
- блоки управления одоризационных установок;
- блоки управления подогревателями.

Перечень поддерживаемых в настоящее время систем и устройств аналогичен приведенному для комплекса измерительно-вычислительного управляющего КУРС-НГ.

### Взаимодействие с подключаемыми системами и комплексами может производиться:

- с использованием модемов по физической четырехпроводной линии связи на скорости 600, 1200 бит/с;
- по последовательному интерфейсу RS-232/RS-485.

### Для сопряжения с пультом управления «верхнего» уровня 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).

Для систем и устройств, подключенных к АРМ оператора с использованием модемов, возможна реализация прямого канала связи с «верхним» уровнем с помощью специального оборудования коммутации.

### В комплект поставки АРМ оператора ГРС входят:

- контроллер связи с устройствами;
- персональный компьютер рабочего места оператора;
- KVM-переключатель;
- комплект запасных частей;
- сервисный пульт (по заказу);
- оборудование локальной вычислительной сети;

- каналообразующее оборудование (модемы, коммутаторы, жгуты);
- источник бесперебойного питания;
- комплект эксплуатационной документации.

### АРМ оператора ГРС обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический опрос изменения параметров устройств (чтение архивов КП);
- формирование аварийных и предупредительных сообщений при выходе результатов измерений за заданные пределы с выдачей звукового сигнала;
- формирование сигналов дискретного состояния объектов;
- сохранение в базе данных всей поступающей от КП информации;
- просмотр и редактирование информации базы данных с помощью экранных форм, таблиц и графиков;
- запись в подключаемые устройства конфигурационных параметров;
- отображение на экране монитора технологической схемы ГРС, текущих значений технологических параметров с датчиков и сигнализаторов, установленных на ГРС;
- передача информации на уровень пульта телемеханики.

### АРМ оператора ГРС обеспечивает отображение на экране монитора:

- технологической схемы ГРС;
- результатов измерений;
- состояния датчиков и исполнительных механизмов;
- аварийных, предупредительных и технологических сообщений;
- параметров учета расхода газа;
- величины расхода газа;
- конфигурационной информации.

## Техническая характеристика

Электропитание комплекса осуществляется от сети однофазного переменного тока:

частотой, Гц . . . . .	50
напряжением, В . . . . .	220
Общая потребляемая мощность, ВА, не более . . . . .	1000
Количество подключаемых устройств с использованием модемов по физической четырехпроводной линии связи на скорости 600, 1200 бит/с . . . . .	До 3
Количество коммуникационных портов с интерфейсом RS-232/485 . . . . .	До 16
Средняя наработка на отказ оборудования комплекса, ч, не менее . . . . .	10 000
Средний срок службы, лет, не менее . . . . .	10
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более . . . . .	1
Время резервирования электропитания от ИБП, мин. . . . .	До 10

## Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С . . . . .	+5 . . . +50
Относительная влажность воздуха при 35°С, % . . . . .	До 80
Атмосферное давление, кПа . . . . .	84–106,7

Заказ АРМ оператора ГРС производится с использованием опросного листа, определяющего требования его применения для конкретного объекта эксплуатации.

## 7. Сервисный пульт по обслуживанию САУ ГРС

### Назначение

Сервисный пульт ИЦФР.466945.001 предназначен для проведения администрирования и обслуживания следующих изделий, изготавливаемых и поставляемых ООО «НПО ВНИИЭФ-Волгогаз»:

- комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ ИЦФР.421451.020;
- комплекс измерительно-вычислительный управляющий КУРС-НГ ИЦФР.421451.020-01;
- АРМ оператора газораспределительной станции.

Сервисный пульт построен на базе переносного персонального компьютера (ноутбук).

Программное обеспечения пульта функционирует под управлением ОС QNX.

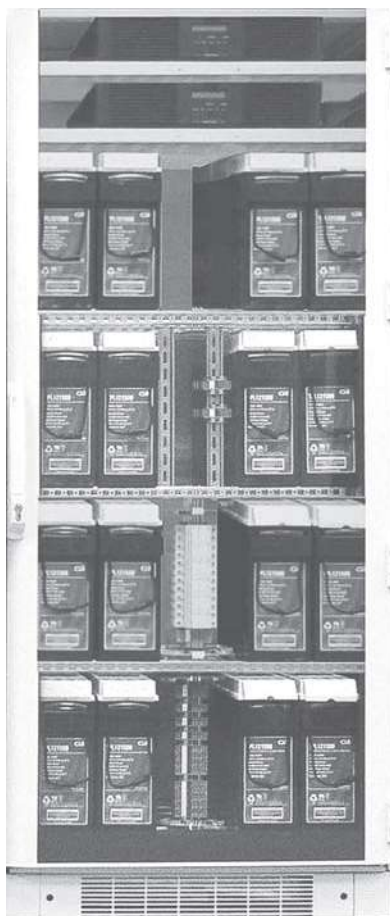
Подключение пульта к обслуживаемым изделиям производится с использованием ЛВС Ethernet (жгут поставляется в комплекте).

### **Пульт позволяет выполнять следующие базовые функции по обслуживанию системы:**

- 1). Общий контроль параметров работы системы:
  - версия используемой операционной системы;
  - доступный, занятый и свободный объем оперативной памяти;
  - объем используемой оперативной памяти в %;
  - доступный, занятый и свободный объем «жесткого» диска;
  - используемый объем накопителя в %.
- 2). Редактирование паролей.  
Ввод/редактирование/удаление записей пользователей, назначение/изменение паролей и прав доступа.
- 3). Редактирование базы данных.  
Редактирование характеристик аналоговых и дискретных параметров БД в рамках заданной для изделия информационной емкости.
- 4). Редактирование конфигурации архивов.  
Редактирование перечня параметров, значения по которым записываются в архив, и их характеристик:
  - время хранения в архиве;
  - порог чувствительности на запись.
- 5). Тестирование каналов ввода/вывода (для комплекса КУРС-НГ).  
Проверка правильности доставки/передачи информации по каналам ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
- 6). Калибровка измерительных каналов (для комплекса КУРС-НГ).  
Индивидуальная калибровка измерительных каналов, при которой определяются необходимые поправочные коэффициенты, использование которых позволяет достичь требуемых метрологических характеристик.
- 7). Поверка измерительных каналов.  
Индивидуальная поверка измерительных каналов с созданием файла-отчета по результату поверки.  
Поверка заключается в проверке метрологических характеристик каналов с учетом поправочных коэффициентов, полученных в ходе калибровки.
- 8). Проверка последовательных портов.  
Тестирование работоспособности встроенных портов типа RS-232 и RS-485.
- 9). Виртуальная клавиатура.  
Вспомогательное средство для ввода русских символов (преобразование кодировок) в поля ввода информации.
- 10). Установка системного времени.  
Синхронизированная установка времени на всех подсистемах, входящих в состав обслуживаемых изделий.
- 11). Сохранение файлов архива и тревог/событий на внешний USB носитель.  
Автоматизированное сохранение файлов архива и тревог/событий на подключенный электронный носитель в формате, позволяющем в последующем просматривать их с использованием Microsoft Excel.
- 12). Сохранение и восстановление программного обеспечения, файлов конфигурации и базы данных

Автоматизированная загрузка/сохранение базового прикладного программного обеспечения, файлов конфигурации и базы данных с контролем версии и времени изменения.

## 8. Блок резервного питания КЛИЖ.565232.001. Код ОКП 43 1820



### 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.

## 9. Концентратор информации (КИ) КЛИЖ.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  $\text{CO}_2$ , содержание  $\text{N}_2$ ) в подключаемые измерительные комплексы;
- текущего времени.

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

### Техническая характеристика

Число устройств подключаемых по интерфейсам RS-232, RS-422, RS-485 . . . .	До 6
Скорость обмена данными с подключаемыми устройствами, бит/с . . . .	До 921600
Скорости передачи данных на пульт системы телемеханики, бит/с:	
по каналам тональной частоты	
с использованием модема TM-1200 . . . . .	До 600
по каналам тональной частоты	
с использованием модема DSP 9612FP. . . . .	До 9600
по цифровым каналам связи	
с окончанием RS-232, RS-422, RS-485 . . . . .	До 115200
по каналам GSM связи . . . . .	До 9600
Питание КИ:	
от сети переменного тока	
напряжением, В . . . . .	187–242
частотой, Гц . . . . .	50
от сети постоянного тока напряжением, В . . . . .	18–36
Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . .	20
Габаритные размеры КИ, мм . . . . .	380x380x210

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С . . . . .	-10 ... +70
Относительная влажность при 35°C, % . . . . .	От 80

#### Комплект поставки:

- концентратор информации (исполнение в соответствии с табл. 9.1);
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации;
- паспорт;
- комплект сервисного программного обеспечения на цифровом носителе (CD);
- упаковка (тара).

**Обозначение КИ при заказе:** Концентратор информации КИ – А – Б – В КЛИЖ.426477.004,  
где:

А – напряжение питания 220 или 24 В;

Б – тип каналообразующего оборудования (см. табл. 9.1);

В – наличие GSM модема (см. табл. 9.2).

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

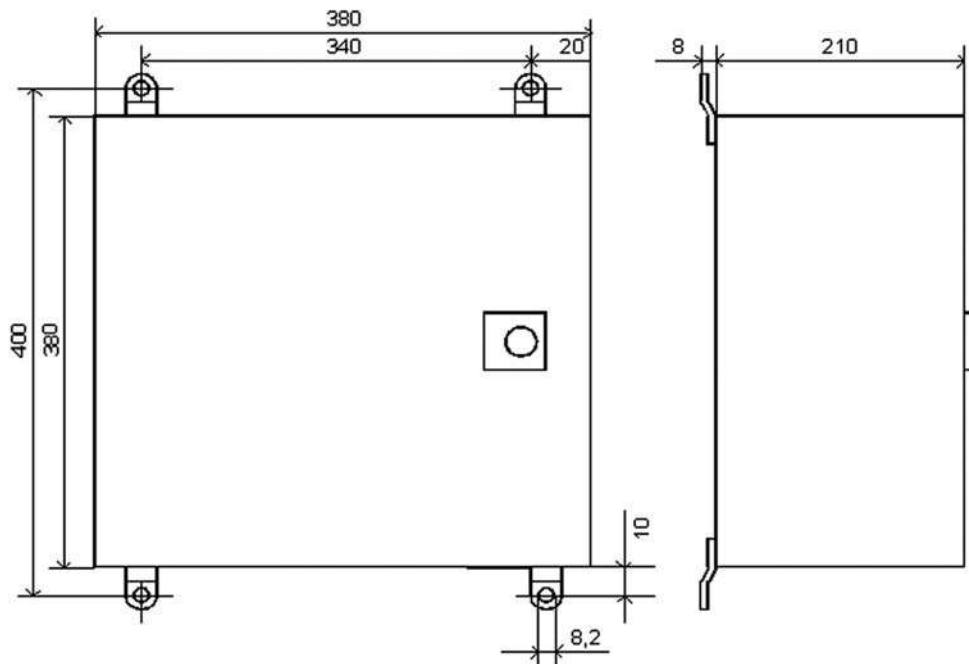


Рис. 1. Габаритные и установочные размеры КИ

## 10. Модуль управления краном

### Назначение

Модуль управления краном предназначен для контроля состояния цепей концевых выключателей и соленоидов, формирования команд управления одним краном, подключаемым по 5- или 6-проводной схеме.

Модуль управления краном может использоваться как автономно, так и в качестве низового звена систем телемеханики, систем сбора и обработки информации и др., имеющих выход на интерфейс RS-485.

### Техническая характеристика

Число подключаемых кранов . . . . .	1
Ток контроля состояния концевых выключателей и соленоидов, мА, не более . . . . .	6
Сигналы управления на соленоиды кранов от внешнего источника постоянного тока напряжением 20–130 В, $I_n < 1,5$ А	
длительность команд управления, с . . . . .	3–255
длительность «дожима», с . . . . .	0–255
режимы управления краном . . . . .	Ручной/дистанционный
скорость обмена по интерфейсу RS-485, бит/с . . . . .	9600–115200
Протокол обмена . . . . .	MODBUS RTU
Число модулей, подключаемых на один шлейф интерфейса . . . . .	До 32
Питание модуля от источника постоянного тока напряжением, В . . . . .	18–36
Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . .	1
Диапазон рабочих температур, °С . . . . .	-40 ... +70
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более . . . . .	45x120x135
Масса, кг, не более . . . . .	0,3

### Функциональные возможности модуля

#### Общие функции модуля:

- непрерывный контроль и индикация состояния концевых выключателей крана и целостности цепей соленоидов;
- передача (по запросу) информации о состоянии крана и текущем режиме работы на верхний уровень управления;
- прием команд на перестановку крана от органов ручного управления или с верхнего уровня и формирование управляющих воздействий на электромагниты крана;
- автоматическое ограничение времени подачи воздействия на электромагниты крана.

#### Модуль обеспечивает двухступенчатую подачу команд на перестановку крана:

- подача предварительной команды «Открыть» или «Закреть», при этом управляющее напряжение на электромагниты крана не подается;
- подача исполнительной команды.

Наличие поданных команд индицируется светодиодами на лицевой панели модуля и передается по запросу в систему верхнего уровня.

Модуль обеспечивает взаимную гальваническую изоляцию между цепями питания модуля, цепями интерфейса и цепями крана.

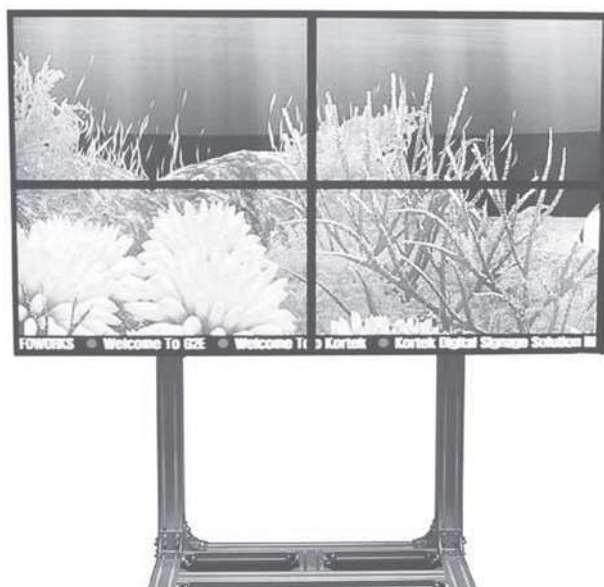
Установка модуля в составе аппаратуры производится на DIN-рейку.

## 11. Информационная система мониторинга

### Назначение

Информационная система мониторинга (система, ИСМ) предназначена для обеспечения визуализации и контроля состояния технологического оборудования в режиме 24/7 (24 часа в сутки, 7 дней в неделю), то есть круглосуточно и непрерывно.

ИСМ дает возможность реализовать представление с различной степенью детализации: от отображения на единой схеме группы рассредоточенных объектов, (например, группа КП и ГРС систем линейной телемеханики) до визуализации с точностью до отдельного элемента или блока конкретного объекта (например, газоперекачивающий агрегат или отдельная ГРС).



### Область применения

Система может применяться для расширения функциональных возможностей систем линейной телемеханики, информационно-управляющих систем компрессорных станций, центральных постов охраны, постов ГО и ЧС и других систем оперативно-диспетчерского управления, обеспечивая наглядное отображение структурной схемы объектов различной степени сложности, значений технологических параметров, прочей видеoinформации на видеостене, имеющей высокое разрешение и размеры.

### Описание

**Информационная система мониторинга включает в свой состав следующие основные подсистемы:**

- видеостена, размещаемая в помещении диспетчерского пункта;
- управляющий контроллер, подключаемый к пульту диспетчерского управления.

Видеостена представляет собой набор установленных жидкокристаллических (ЖК) панелей, каждая из которых имеет диагональ 40 дюймов и разрешение не хуже 1366 на 768 пикселей. В зависимости от назначения видеостены панели устанавливаются в комбинациях 2x2, 2x3, 2x4, 3x4.

*Примечание.* По отдельному заказу может быть сформирована видеостена другого размера, имеющая другой набор установки панелей.

Скомбинированная из ЖК-панелей стена является практически бесшовной.

Управляющий контроллер построен на базе персонального компьютера промышленного исполнения, подключенного к серверу-источнику данных системы технологического контроля и управления.

### Техническая характеристика

Диагональ, " (мм) . . . . .	80 (2050), 113 (2850), 146 (3700), 152 (3865)
Шов между экранами, мм . . . . .	11
Потребляемая мощность панелей, Вт . . . . .	720, 1080, 1440, 2160

### Пример применения

Применение ИСМ на диспетчерском пункте ЛПУМГ обеспечивает возможность мониторинга состояния как объектов линейной части, контролируемых системой линейной телемеханики, так и отображения текущей информации по оборудованию компрессорной станции (станций), полученной от информационно-управляющей системы (систем) КС. При мониторинге объектов ТМ источником информации для ИСМ является пульт управления системы телемеханики, к серверу которого подключается управляющий контроллер из состава ИСМ.

Мониторинг оборудования КС подразумевает подключение ИСМ к информационно-управляющей системе компрессорной станции (ИУС КС).

Кроме того, возможен вариант одновременного подключения ИСМ как к пульту телемеханики, так и к ИУС КС.

Для использования на диспетчерском пункте ЛПУМГ для ИСМ создается специальное программное обеспечение, включающее в свой состав набор необходимых мнемосхем, конфигурацию режима работы видеостены при получении оперативной или архивной информации от сервера-источника.

#### **ИСМ, настроенная для мониторинга объектов линейной телемеханики и/или КС, обеспечивает выполнение следующих функций:**

- отображение общей структурной схемы газопроводов, отводов на ГРС, компрессорных цехов с указанием точек контроля, значений основных технологических параметров;
- индикация текущего состояния контролируемых объектов;
- вывод по запросу пользователя сводной информации в виде таблиц текущей информации и архивных значений;
- вывод по запросу пользователя и в соответствии с заданной конфигурацией информации по технологическим параметрам в виде графиков;
- вывод по запросу пользователя или при возникновении нештатной или аварийной ситуации детализированной мнемосхемы соответствующего объекта (КП, ГРС, КС, КЦ или ГПА) в левой нижней панели видеостены;
- отображение по запросу пользователя детализированных мнемосхем различных контролируемых объектов (КП, ГРС, КС, КЦ или ГПА) на различных панелях.

#### Комплект поставки

Наименование и обозначение	Количество, шт.	Примечание
LCD панель 40"	4 (6, 8, 12)	В зависимости от исполнения
Стойка 19"	1	
Комплект монтажный	1	
Источник бесперебойного питания	1	
Контроллер управляющий	1	
Системное ПО	1	Операционная система, драйверы
Базовое ПО	1	ПО для организации информационного обмена с системой SCADA
Специальное ПО	1	Параметры настройки системы для объекта

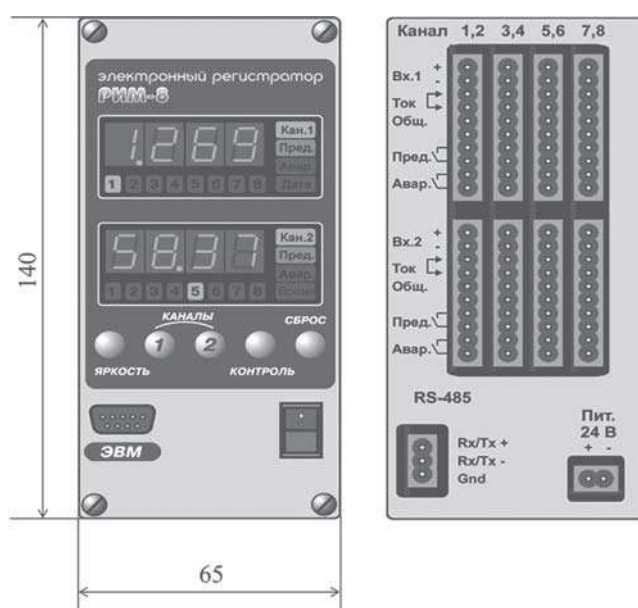
## 12. Регистратор многоканальный РИМ-8 КЛИЖ.411126.001

### Назначение

Регистратор информации многоканальный РИМ-8 предназначен для использования в качестве электронного самописца для измерения и индикации электрических и неэлектрических величин, преобразованных в нормализованные электрические сигналы постоянного напряжения или тока, накопления результатов измерения в энергонезависимом архиве с привязкой к календарному времени.

Может применяться в составе систем сбора и отображения информации в качестве устройства преобразования аналоговых электрических сигналов в цифровые сигналы, передаваемые в ЭВМ по интерфейсу RS-485.

Регистратор может применяться в различных отраслях промышленности для контроля, регистрации и регулирования производственных и технологических параметров.



### Техническая характеристика

Число измерительных каналов. . . . .	2–8
Вид и диапазон входных сигналов регистратора:	
постоянное напряжение, В ( $R_{вх} > 200 \text{ кОм}$ ) . . . . .	0–1; 0–5; 0–10
постоянный ток, мА ( $R_{вх} = 200 \pm 0,5 \text{ Ом}$ ) . . . . .	0–5; 0–20; 4–20
Основная приведенная погрешность преобразования, %, не более . . . . .	$\pm 0,1$
Объем архивов (организация по типу кольцевого буфера):	
измерительной информации, сутки, не менее . . . . .	3
на каждый канал, событий. . . . .	512
Интервал архивации, с . . . . .	1–255
Скорость обмена по RS-485, бит/с . . . . .	2400–115200
Питание регистратора	
постоянное напряжение, В . . . . .	27
постоянный ток, А . . . . .	0,25
Рабочая температура, °С . . . . .	+5 . . . +50
Относительная влажность при 35°С, % . . . . .	До 80



## Особенности

Все входы выполнены по дифференциальной схеме и обеспечивают подавление синфазной составляющей до  $\pm 30$  В не менее 80 дБ, что позволяет подавать сигналы от источников как с общим «+», так и с общим «-» в любом сочетании.

Контроль выхода значений физических величин за пределы предупредительных и аварийных уставок. При выходе любой из измеряемых величин за пределы уставок включается соответствующая световая сигнализация и выдается сигнал на внешние устройства в виде замыкания «сухих» контактов.

Вид и диапазон входных сигналов, соответствующие им диапазоны изменения физических величин, интервал архивации, значения предупредительных и аварийных уставок, условия сравнения с уставками – задаются программно, индивидуально для каждого из каналов, при подготовке к работе и сохраняются в энергонезависимом запоминающем устройстве.

**Программное обеспечение регистратора предназначено для работы на ПЭВМ IBM PC под управлением ОС Windows 95/98/ME/NT/2000 и реализует следующие функции:**

- подготовка регистратора к работе (задание параметров и режимов измерений, задание уставок и условий сравнения);
- считывание архивов событий и измерительной информации, представление в табличном и графическом виде, печать, сохранение в файл на диске.

## Комплект поставки:

- регистратор (исполнение в соответствии с таблицей);
- формуляр;
- комплект ответных частей соединителей;
- комплект принадлежностей в составе\*:
  - 1) жгут для связи с ПЭВМ;
  - 2) компакт-диск с документацией (руководство по эксплуатации, инструкция оператора) и программным обеспечением.

Таблица

Обозначение	Количество каналов	Выход на RS-485
КЛИЖ.411126.001	8	Имеется
-01	6	Имеется
-02	4	Имеется
-03	2	Имеется
-04	8	Отсутствует
-05	6	Отсутствует
-06	4	Отсутствует
-07	2	Отсутствует

## 13. Система автоматической защиты САЗ ИЦФР.421417.002

Код ОКП 43 1825



### Назначение

Система автоматической защиты потребителей от превышения давления на выходе ГРС предназначена:

- для автоматического отключения неисправных линий редуцирования или выхода ГРС при неконтролируемом росте на нем давления газа;
- формирования и передачи оператору и в систему телемеханики информационных, предупредительных и аварийных сигналов о состоянии линий редуцирования и узла редуцирования в целом, давлении на входе и выходе узла редуцирования.

### Область применения

Система может применяться в составе систем автоматики газораспределительных станций, имеющих двух- и трехниточную схему редуцирования.

Система может интегрироваться в эксплуатируемую на газотранспортном предприятии систему телемеханики в качестве контролируемого пункта.

### Описание

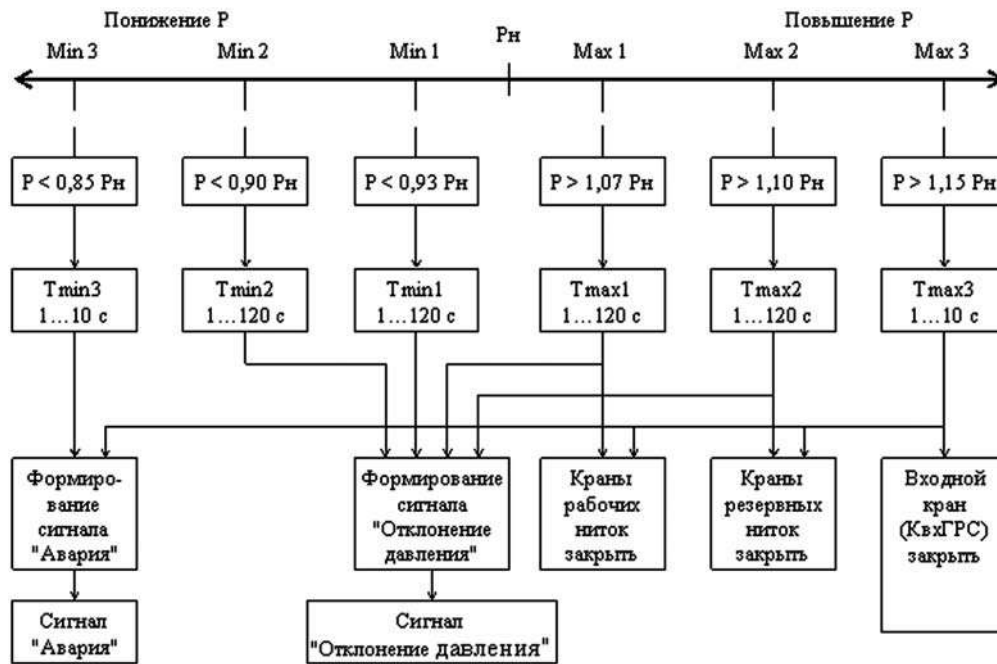
**Основой системы является блок автоматической защиты (БАЗ),** выполняющий:

- измерение значений давления газа на входе и выходе ГРС;
- сравнение текущего значения давления газа на выходе с заданными тревожными уставками;
- формирование световой и звуковой сигнализации при понижении давления газа на выходе ниже установленной уставки;
- формирование световой и звуковой сигнализации, выдача команд на закрытие кранов ниток редуцирования при повышении давления на выходе выше установленной уставки;
- формирование интегральных сигналов состояния технологического оборудования, передача их значений в систему телемеханики и на внешние устройства оповещения и сигнализации.

Состояние управляемых кранов, значения давлений на входе и выходе ГРС, результаты сравнения выходного давления с уставками отображаются на мнемосхеме лицевой панели БАЗ.

**БАЗ обеспечивает:**

- непрерывный контроль целостности цепей подключенных соленоидов управления, обрыва или замыкания концевых выключателей кранов, самопроизвольной перестановки кранов, целостности цепей подключаемых датчиков давления;
- ограничение длительности формируемых команд в пределах от 1 до 255 с (задается пользователем), с выдачей соответствующей сигнализации при неисполнении команды;



Блок-схема алгоритма работы автоматики

- «дожим» крана в течение времени от 1 до 255 с (задается пользователем) после исполнения команды;
- возможность ручного управления всеми подключенными к нему кранами.

Для работы в составе систем сбора и обработки информации БАЗ имеет выход на интерфейс RS-485 и обеспечивает обмен со скоростью до 115200 бит/с. Протокол обмена соответствует классу FT3.2 по ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95, ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95.

Конструктивно БАЗ выполнен в виде блока в стандарте «Евромеханика» высотой 4U и допускает установку как в 19" стойке, так и на поверхности стола, стеллажа и т.п.

### Техническая характеристика

Число подключаемых кранов	До 10
Схема подключения кранов	6-проводная
Номинальное напряжение питания ЭПУ, В ( $I_n \leq 1$ А)	24±2
Число измерительных каналов (4–20 мА)	До 8
Основная приведенная погрешность	
измерения параметров, %, не более	±0,3
Число сигналов, передаваемых в систему телемеханики	До 32
Питание системы автоматической защиты	
постоянное напряжение, В	220
постоянный ток, А	0,2
частота, Гц	50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30 000
Назначенный срок службы, лет	12
Габаритные размеры блока автоматической защиты, мм,	
не более	485x185x420
Масса блока автоматической защиты, кг, не более	8

## Условия эксплуатации

**По условиям эксплуатации, транспортирования и хранения система соответствует следующим требованиям и нормам:**

- в рабочих условиях БАЗ и источник бесперебойного питания устойчивы к воздействию температуры окружающей среды от +5 до +50°C, относительной влажности 80% при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги (группа исполнения В4 по ГОСТ 12997);
- в рабочих условиях датчики давления устойчивы к воздействию температуры окружающей среды от -40 до +50°C, относительной влажности до 95±3% при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги;
- в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие температуры от -55 до +70°C при максимальной скорости изменения температуры 20°C /ч;
- в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие относительной влажности 95±3% при температуре 35°C;
- нормально функционирует при значениях атмосферного давления от 84,0 до 106,7кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ 12997-84).

## Состав

**В состав системы входят:**

- 1) блок автоматической защиты (БАЗ), являющийся основой построения системы и предназначенный для реализации алгоритмов автоматической защиты, индикации состояния подключенного оборудования, формирования команд управления кранами, выдачи информации в систему телемеханики и на устройства сигнализации;
- 2) датчик избыточного давления с диапазоном измерения 10,0 МПа, преобразующий величину давления газа на входе ГРС в сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА;
- 3) один или два датчика избыточного давления с диапазоном измерения, определяемым заказчиком, преобразующие величину давления газа на выходе ГРС в сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА;
- 4) источник бесперебойного питания, обеспечивающий питание системы в отсутствие сетевого питания, в течение не менее 48 часов;
- 5) комплект диагностического оборудования, предназначенный для проведения ремонтно-профилактических работ и периодической проверки основных эксплуатационно-технических характеристик БАЗ в процессе эксплуатации;
- 6) комплект ЗИП групповой, включающий в себя набор всех модулей, входящих в состав БАЗ и предназначенный для оперативного ремонта БАЗ.

**Сведения об эксплуатации:** Разрешение на применение № РРС 00-21946 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Эксплуатируется на предприятиях ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» с 2005 г.

**Комплект поставки**

Наименование и обозначение	Количество, шт.	Примечания
1. Блок автоматической защиты ИЦФР.421417.001	1	
2. Датчик избыточного давления Метран-100-Вн-ДИ-1160-02-МП1-t10 -0,15/10 МПа- 42-М20-С-ТУ 4212-012-12580824-2001	1	1, 2
3. Датчик избыточного давления Метран-100-Вн-ДИ-1150-02-МП1-t10 -0,15/ 1,0 МПа-42-М20-С-ТУ 4212-012-12580824-2001	2	1, 2, 3
4. Источник бесперебойного питания АБП-ООПТ-2,5-230-50-24НЗ ТУ 3416-002-12930684-99	1	1, 4
5. Комплект диагностического оборудования ИЦФР.421946.001	1	1
6. Комплект ЗИП групповой ИЦФР.421943.002	1	1
7. Система автоматической защиты. Руководство по эксплуатации ИЦФР.421417.002 РЭ	1	
8. Система автоматической защиты. Этикетка ИЦФР.421417.002 ЭТ	1	

*Примечания.* 1. Позиции 2, 3, 4, 5 и 6 поставляются по отдельному заказу.  
 2. Вместо поз. 2 и 3 допускается применение датчиков избыточного давления другого типа, обеспечивающих приведенную погрешность измерения не более 0,2%, выходной сигнал постоянного тока 4–20 мА, требуемый проектом привязки вид взрывозащиты, отвечающих требованиям по условиям эксплуатации.  
 3. Диапазон измерения датчиков избыточного давления, поз. 3, должен соответствовать заказной спецификации и определяется значением номинального давления на выходе ГРС, где будет эксплуатироваться система.  
 4. Вместо позиции 4 допускается применение источника бесперебойного питания другого типа, удовлетворяющего требованиям руководства по эксплуатации системы.

## 14. Тренажёр инженера-метролога

### Назначение тренажера

Тренажер метролога обеспечивает комплексную автоматизацию процесса обучения специалистов служб метрологии линейно-производственных управлений.

**Тренажер инженера-метролога предназначен для применения в учебном процессе с целью решения следующих задач:**

- обучение конфигурированию и настройке измерительных комплексов (далее по тексту – ИК) коммерческого учета расхода газа;
- обучение обслуживанию измерительных комплексов при помощи специализированных технологических программ и устройств;
- обучение калибровке каналов измерительных комплексов и подключенных к нему датчиков.

С помощью тренажера осуществляется проверка знаний обучающихся, определение уровня их готовности к работе в реальной ситуации, по результатам проверки выполняется автоматизированная оценка знаний и действий.

В целом, тренажер метролога должен обеспечить повышение уровня квалификации специалистов, осуществляющих эксплуатацию и обслуживание узлов учета газа.

### Перечень поддерживаемых измерительных комплексов

**Тренажер поддерживает обучение работе со следующими ИК:**

- SuperFlo-IIЕ;
- электронный корректор ЕК-260;
- электронный корректор ЕК-88;
- теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17.

При необходимости перечень поддерживаемого оборудования может быть расширен.

### Режимы работы тренажера

**Тренажер поддерживает следующие режимы обучения:**

- изучения теоретического материала;
- имитации работы ИК;
- проверки знаний с контрольными вопросами по ИК;
- работы с реальным оборудованием.

### Функции тренажера

**Тренажер метролога обеспечивает выполнение следующих функций:**

- выбор типа ИК, по которому проводится обучение;
- поддержку функционирования режимов обучения;
- поддержку списка обучаемых метрологов с указанием:
  - 1) фамилии, имени, отчества;
  - 2) подразделения предприятия, в котором специалист работает;
  - 3) занимаемая должность;
  - 4) наименования пройденных курсов обучения;
  - 5) оценка по результатам обучения, по пройденным курсам с указанием дат проведения;
- выбор режима работы (обучения);
- конфигурирование (программирование) ИК;
- считывание из ИК записанных параметров (результаты программирования ИК);
- считывание из ИК вычисленных значений;
- автоматизированное формирование случайным образом вопросов билетов;
- автоматизированное выставление оценки;
- формирование и печать отчётных документов;

- создание/восстановление программного обеспечения (далее по тексту – ПО) с использованием механизма резервного копирования;
- настройку и обслуживание.

### Структура и состав тренажера

Структурная схема тренажёра метролога представлена на рис. 14.1.

#### Тренажер включает в свой состав:

- рабочее место преподавателя (далее по тексту – РМП);
- рабочие места обучаемых (далее по тексту – РМО);
- стенд с измерительными комплексами;
- оборудование локальной вычислительной сети (далее по тексту – ЛВС);
- принтер отчетов.

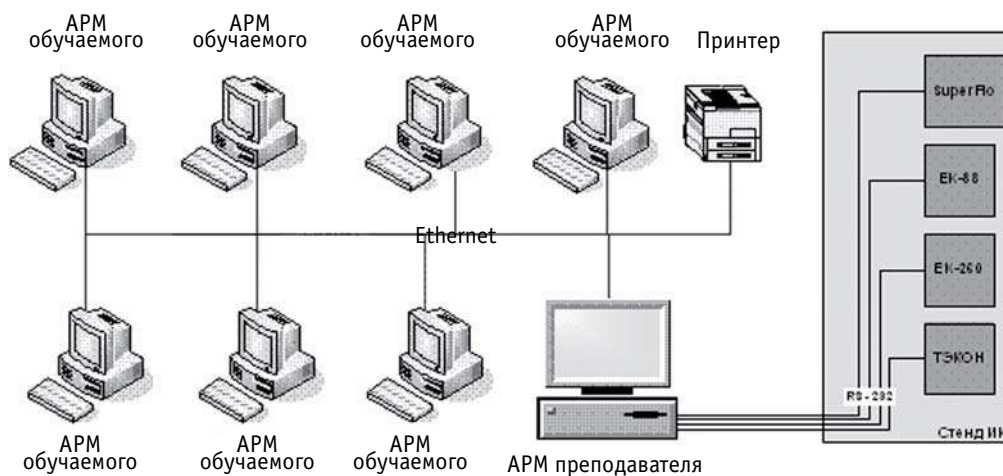


Рис. 14.1. Структурная схема тренажера

#### Рабочее место преподавателя предназначено для решения следующих задач:

- сопровождение процесса обучения (редактирование списка обучаемых, изменение учебного материала);
- контроль за ходом обучения, включая просмотр результатов;
- автоматизированная проверка результата выполнения заданий при работе с реальным (не моделируемым) ИК;
- формирование и печать отчётных документов;
- настройка и обслуживание;
- хранение информационного материала по обучению;
- хранение результатов обучения по всем обучаемым;
- организация доступа к хранимой информации.

#### Рабочее место обучаемого предназначено для решения следующих задач:

- выбор режима работы (обучения);
- выбор типа ИК, по которому проводится обучение;
- изучение теоретического материала по работе с ИК;
- выполнение практических заданий в режиме имитации оборудования ИК как при самообучении, так и при проверке знаний;
- выполнение теста комплексной проверки знаний (с автоматизированным формированием случайным образом билетов);
- автоматическое выставление оценки, если это предусмотрено учебным материалом.

Стенд с измерительными комплексами включает в себя до четырех рабочих мест с размещенными на них измерительными комплексами. Стенд обеспечивает свободный доступ к компонентам ИК.

Оборудование ЛВС обеспечивает информационный обмен между компонентами тренажера.

### Функционирование тренажера

Тренажер метролога представляет собой набор учебных курсов, созданных в программно-инструментальной среде «Система автора» комплекса «УРОК» (универсальный редактор обучающих курсов). Каждый курс состоит из одного или нескольких учебных (экзаменационных) модулей.

Обобщенная схема учебных курсов тренажера представлена ниже (см. рис. 14.2). Данная схема определяет структуру расположения функциональных блоков для ИК

Теоретический курс (левая часть схемы) включает в себя самообучение теоретическим вопросам и практическим навыкам в режиме имитации работы с ИК.

Экзаменационная часть (правая часть схемы) – включает в себя проверку знаний теоретического материала, проверку практических навыков с имитатором ИК и на реальном оборудовании. В этой части обучаемому выставляется оценка.

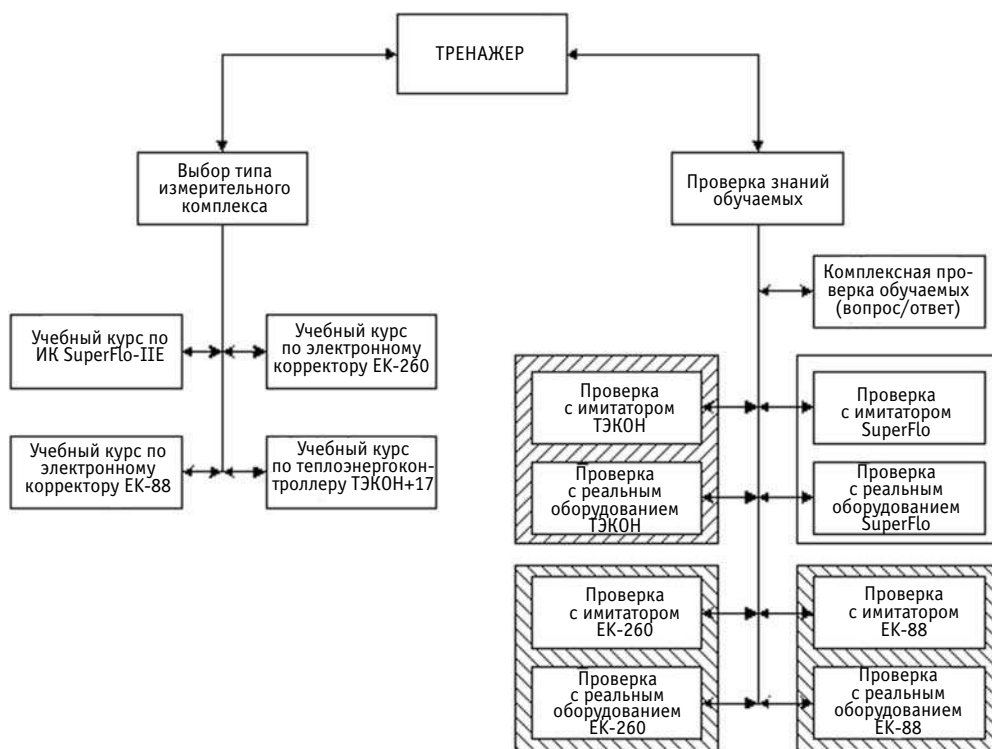


Рис. 14.2. Обобщенная схема учебных курсов тренажера

### Теоретический курс

Структура теоретического курса на примере ИК SuperFlo-IIIE приведена ниже (см. рис. 14.3), структура учебных курсов для других ИК аналогична.

Для наглядности и удобства использования теоретический материал разбит на разделы, включая назначение и область применения, состав ИК, технический состав комплекса и т.д.

Обучаемый осваивает теоретический материал в режиме самообучения. Он может пройти контрольное тестирование по изученному материалу в режиме вопрос/ответ.



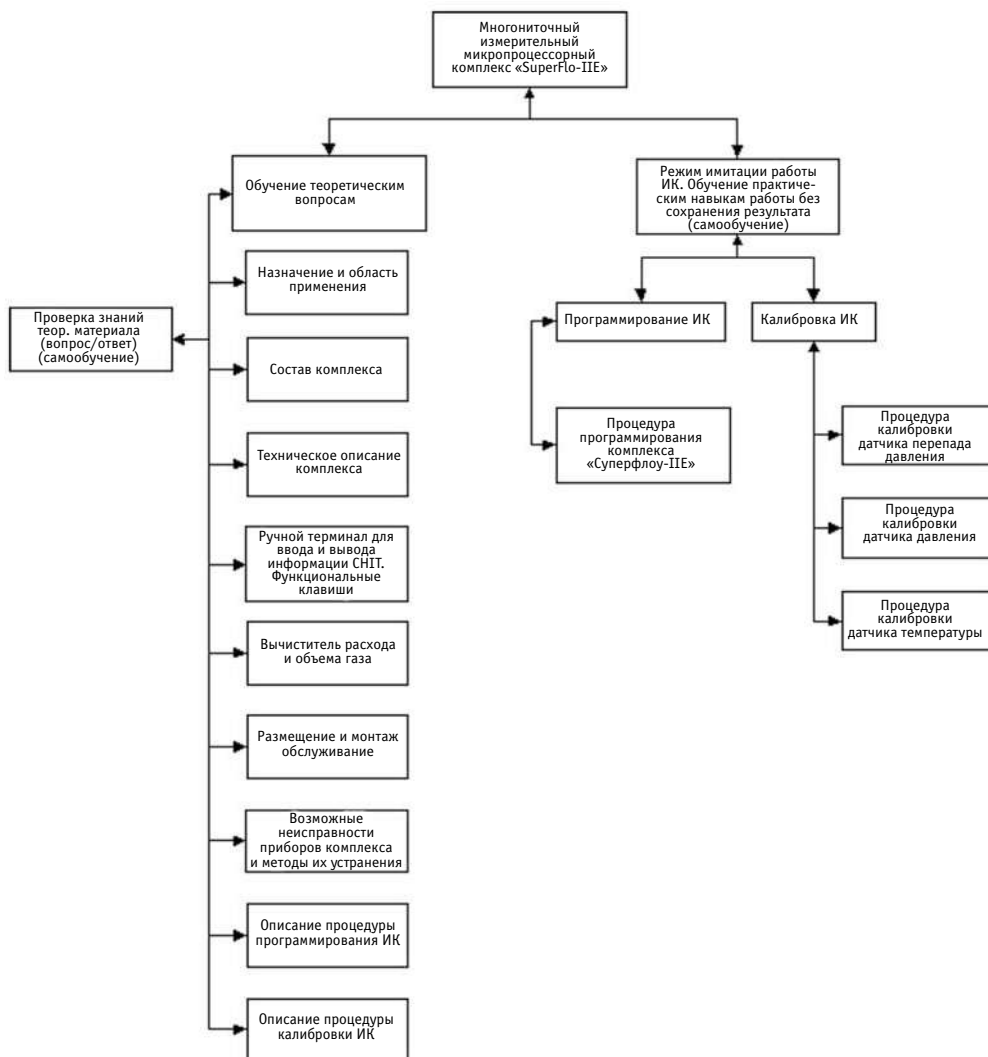


Рис. 14.3. Структурная схема теоретического курса по ИК SuperFlo-IE

### Режим имитации работы ИК

Режим имитации предназначен для самостоятельной проверки обучаемым практических навыков работы с оборудованием путем выполнения определенного задания на компьютерном имитаторе технологической программы или ручного терминала ИК.

### Режим проверки знаний по контрольным вопросам

Данный режим предоставляет возможность проверить свои знания по теоретическому курсу. Вниманию обучаемого представлены контрольные вопросы, на которые он должен дать правильный, по его мнению, ответ. После выбора ответа появляется индикатор (Правильно/Неправильно).

Оценка выставляется автоматически в зависимости от количества правильных ответов и времени, затраченного на ответы. Данная оценка носит информативный характер и не заносится в таблицу преподавателя.

### Работа с реальным оборудованием

Тренажер метролога предусматривает возможность работы непосредственно с измерительным комплексом в режиме обучения (тренировки) и экзамена обучаемого.

При тренировке обучаемый может самостоятельно выбрать задание на программирование ИК. В режиме экзамена задание формируется случайным образом.

Работа с реальным оборудованием возможна только на компьютере преподавателя при подключенном ИК.

## 15. Тренажёр операторов ГРС

### Назначение тренажера

Комплекс программно-технических средств (далее по тексту – КПТС) тренажера операторов ГРС (далее по тексту – тренажер) предназначен для организации подготовки персонала ГРС с целью повышения его знаний, приобретения навыков при эксплуатации и обслуживании оборудования ГРС, организации действий при внештатных и аварийных ситуациях, для ликвидации психологического барьера при работе с новыми средствами автоматизации.

Целью разработки тренажера является снижение вероятности ошибочных действий операторов в реальных ситуациях за счет выработки навыка анализа ситуации, выполнения необходимой последовательности действий по управлению оборудованием, повышения психологической устойчивости персонала в процессе тренировок на тренажере в условиях имитации критических ситуаций.

### Подходы к организации тренажера

При организации тренажера одним из основных подходов является использование типовых ГРС и систем их автоматического управления, в состав которых не вносятся дополнительные элементы и узлы, отличные от применяемых на реальном объекте.

Все технические решения, требуемые для обеспечения обучения персонала должны реализовываться с использованием программно-технических средств, входящих в состав тренажера.

### Режимы работы тренажера

**Тренажер поддерживает следующие режимы обучения:**

- работа с реальным технологическим оборудованием ГРС;
- имитация работы ГРС на основе математической модели;
- обучение теоретическому материалу.

Выбор режима функционирования тренажера производится преподавателем.

Независимо от режима функционирования тренажер выполняет контроль и фиксирование как входных данных (значений технологических параметров) для обучаемого, так и сформированные им и переданные на уровень технологического оборудования (реального или моделируемого) команды управления.

### Структура и состав тренажера

Структурная схема тренажера представлена на рис. 15.1.

**В состав тренажера входят:**

- 1) блок коммутации и математического моделирования (далее по тексту – БКММ);
- 2) блок имитации диспетчерского пульта уровня ЛПУМГ и контроля интегральных параметров (далее по тексту – БДП);
- 3) сервер данных (далее по тексту – СД);
- 4) автоматизированное рабочее место преподавателя (РМП);
- 5) автоматизированное рабочее место обучаемого (РМО);
- 6) оборудование ЛВС Ethernet;
- 7) источник бесперебойного питания оборудования тренажера;
- 8) шкафы и узлы для размещения оборудования тренажера.

### Описание отдельных компонент тренажера

**Блок коммутации и математического моделирования (БКММ)** предназначен:

- для реализации алгоритмов имитации функционирования ГРС;
- трансляции в САУ (в режиме работы с реальным оборудованием) значений параметров, полученных по каналам ТИ, ТС и ТУ от реальных датчиков;
- передачи в САУ значений сигналов ТИ, ТС и ТУ, сформированных алгоритмами имитации работы оборудования (в том числе по ряду каналов – в режиме работы с реальным оборудованием);

- фиксирование текущих данных и команд оператора.
- БКММ содержит в своем составе математическую модель работы станции, позволяющую задавать значения контролируемых параметров, передавать их в САУ ГРС, считывать и обрабатывать команды управления, выданные обучаемым оператором ГРС.

**БКММ включает в себя алгоритмы как нормальной, штатной работы станции, так и средства имитации различных нештатных и аварийных ситуаций, в том числе:**

- изменение давления газа на входе/выходе;
- разрыв трубопровода;
- несанкционированная перестановка крана;
- отказ регуляторов давления, подогревателей, измерительных комплексов;
- загазованность в помещениях;
- снижение температуры воздуха и воды в трубопроводах;
- неисправность датчиков;
- прочее.

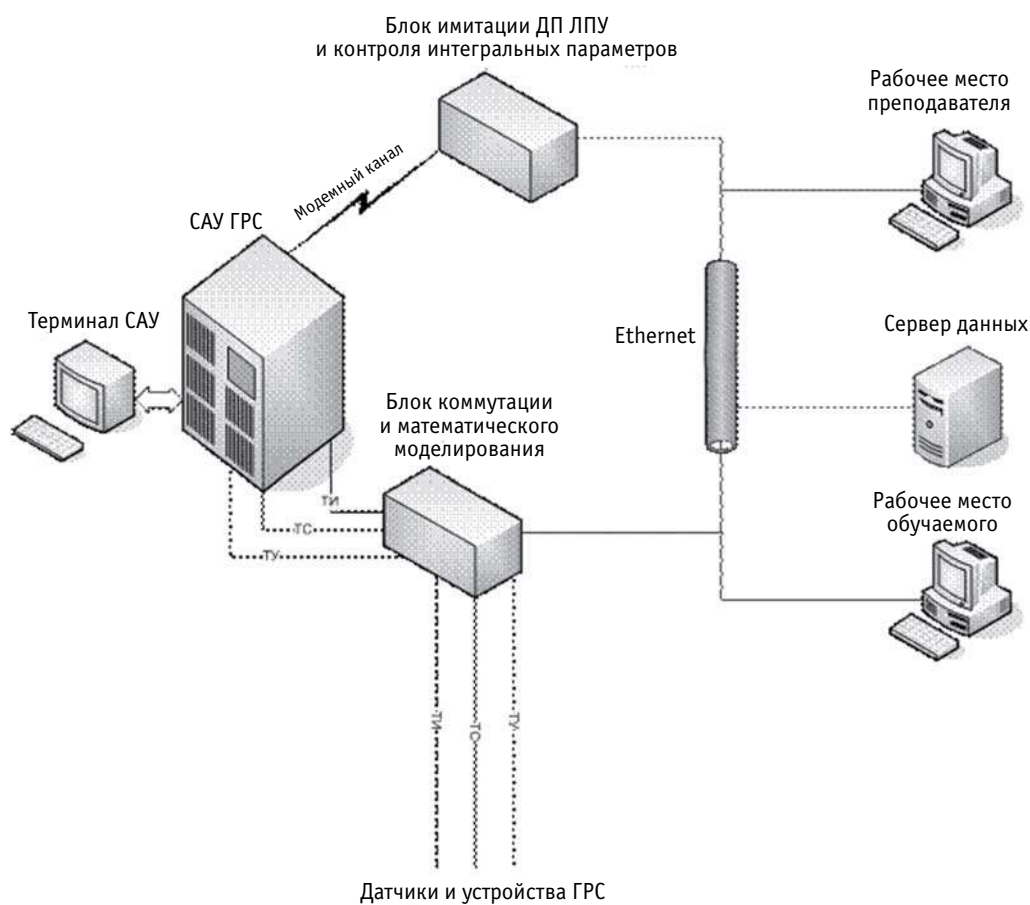


Рис. 15.1. Структурная схема тренажера

Определение порядка выполнения алгоритмов выполняется с РМП согласно информации, хранящейся на сервере данных.

**В зависимости от режима обучения и в соответствии с заданным сценарием БКММ выполняет:**

- формирование значений параметров контроля ГРС с передачей их в САУ;
- трансляцию значений, полученных от реальных датчиков, в САУ.

При трансляции информации от реальных датчиков ГРС БКММ обеспечивает возможность генерации значений параметров, по которым датчики на учебной ГРС не установлены (например, параметры загазованности).

При выполнении алгоритмов БКММ позволяет производить изменение значений параметров с РМП. Значения, установленные с РМП, имеют более высокий приоритет по отношению к тем, которые сформированы автоматически.

При работе БКММ выполняет протоколирование развития ситуации, включая запись значений параметров и действий обучаемого. Протокол сохраняется на сервере данных.

**Блок имитации ДП ЛПУМГ и контроля интегральных значений** предназначен:

- для реализации обмена с САУ ГРС, аналогичного реальному пульту диспетчера ЛПУ;
- контроля и фиксирования параметров функционирования САУ, включая интегральные показатели, формируемые в результате работы алгоритмов автоматического управления. БДП передает по команде с РМП или заданному сценарию управляющие воздействия, изменяет режим и уровень управления ГРС на САУ.

Дополнительно БДП собирает с САУ значения сформированных в ней интегральных параметров, передавая их в сервер и БКММ для последующего использования при выполнении алгоритмов и оценки обучаемых.

Сервер данных является центральной, ключевой компонентой тренажера.

**Сервер обеспечивает:**

- хранение информации об обучаемых, их оценках, пройденных курсах обучения;
- хранение сценариев выполнения алгоритмов;
- хранение протоколов выполнения обучения с фиксированными значениями параметров и командами оператора.

**Рабочее место преподавателя осуществляет:**

- контроль в текущем режиме процесса обучения оператора;
- формирование и передачу команд на изменение состояния исполнительных механизмов и значений аналоговых параметров;
- загрузку и запуск сценариев, выполняемых на БММ;
- формирование новых сценариев и конфигураций работы тренажера с использованием средств стандарта МЭК 61131-3;
- просмотр протоколов выполнения обучения, в т.ч. задаваемые ситуации и действия оператора;
- просмотр ситуаций и результатов обучения с использованием мнемосхем, графиков, таблиц, в т.ч. непрерывный и пошаговый режимы просмотра;
- автоматизированное формирование оценки по результатам обучения;
- формирование отчетных документов;
- управление вспомогательным оборудованием учебной ГРС.

**Рабочее место обучаемого позволяет:**

- отображать технологической схемы ГРС, значений параметров в виде таблиц и графиков;
- вводить команды управления и регулирования оборудованием;

- вводить нетелемеханизированные команды (звонок диспетчеру ЛПУ, ремонт, проверка работоспособности крана и т.п.)
- формировать и выводить отчетные документы.

### Описание и перечень режимов обучения

**Тренажер поддерживает обучение персонала в следующих основных режимах, выбираемых преподавателем с РМП:**

- работа с реальным технологическим оборудованием ГРС;
- имитация работы ГРС на основе математической модели;
- обучение теоретическому материалу.

### Характеристика режима теоретического обучения

Режим теоретического обучения активизируется в соответствии с командой с РМП.

Обучение выполняется в первую очередь. При обучении используется РМО тренажера.

**В данном режиме обучаемый:**

- должен ввести свои персональные данные;
- имеет возможность ознакомиться с теоретическим материалом, разбитым на разделы;
- может пройти тестирование в режиме ознакомления (без выставления оценки), отвечая на контрольные вопросы (по 2 из каждого раздела теоретического материала);
- проходит тестирование в режиме оценивания знаний.

По результатам тестирования обучаемому выставляется оценка, которая фиксируется на сервере данных.

Допуск к работе в прочих режимах обучения выполняется только после успешного прохождения режима теоретического обучения.

### Характеристики режима работы с реальным оборудованием

Режим работы с реальным оборудованием активизируется в соответствии с командой с РМП. При обучении используется панель управления, входящая в состав САУ ГРС.

При выборе данного режима **блок коммутации и математического моделирования выполняет:**

- трансляцию информации, полученной от датчиков учебной ГРС по каналам ТИ и ТС, в САУ ГРС с использованием соответствующих линий связи;
- трансляцию команд управления обучаемого, переданного САУ по каналам ТУ, на исполнительные механизмы и устройства учебной ГРС;
- формирование в соответствии с заданным сценарием, загруженным с сервера данных, значений параметров, по которым отсутствует контроль на учебной ГРС;
- считывание команд РМП по изменению значений параметров, использование данных значений при передаче в САУ;
- считывание команд РМП по изменению сценария, загрузку заданного сценария с сервера и использование его при работе;
- получение от БДП текущих значений интегральных параметров, их использование (при необходимости) в сценарии;
- фиксирование текущих значений параметров и команд обучаемого с передачей соответствующего протокола на сервер данных.

**Блок имитации ДП ЛПУ и фиксирования интегральных параметров выполняет:**

- постоянный циклический опрос САУ, сбор интегральных показателей, сформированных САУ;
- передачу полученных значений в БКММ для использования в сценарии;
- получение от РМП команд, аналогичных командам диспетчера ЛПУ на изменение режима работы ГРС или переключение исполнительных механизмов, передачу команд в САУ.

#### **Рабочее место преподавателя обеспечивает:**

- выбор режима обучения;
- текущий контроль состояния ГРС по показаниям реальных или симитированных датчиков с использованием таблиц, мнемосхем;
- формирование и передачу в БДП команд управления, аналогичных командам диспетчера ЛПУ;
- принудительное изменение значений параметров ТИ и ТС с передачей их в БКММ;
- управление через БКММ параметрами учебной ГРС, включая мощность и текущую производительность компрессоров и насосов;
- просмотр протоколов обучения, сохраненных на сервере данных, запуск процедур формирования на их основе оценки;
- просмотр сведений об обучаемых.

#### **Характеристика режима имитации**

Режим имитации активизируется в соответствие с командой с РМП.

При обучении используется панель управления, входящая в состав САУ ГРС.

При выборе данного режима **блок коммутации и математического моделирования выполняет:**

- формирование в соответствии с заданным сценарием, загруженным с сервера данных, значений параметров контроля, передачу их в САУ по каналам ТИ и ТС;
- считывание из САУ команд управления, использование их в сценарии;
- считывание команд РМП по изменению значений параметров, использование данных значений при передаче в САУ;
- считывание команд РМП по изменению сценария, загрузку заданного сценария с сервера и использование его при работе;
- получение от БДП текущих значений интегральных параметров, использование их при необходимости в сценарии;
- фиксирование симитированных значений параметров и команд обучаемого с передачей соответствующего протокола на сервер данных.

## Раздел II

# Метрологическое калибровочное оборудование

### 1. Комплекс автоматизированный калибровочный средств измерения электрических величин ИЦФР.411734.001

Код ОКП 43 81403

#### Назначение

Комплекс предназначен для калибровки средств измерений электрических величин класса точности до 0,05.



### Состав комплекса

Стойка № 1 с рабочими эталонами, вольтметром, магазином сопротивлений, источником питания и стабилизатором напряжения.

Стойка № 2 с управляющей ПЭВМ.

Программное обеспечение.

### Функциональные возможности

Полная автоматизация процесса калибровки вольтметров, амперметров, преобразователей измерительных, ведение протоколов калибровки и архива протоколов.

### Техническая характеристика

Комплекс обеспечивает:

воспроизведение постоянного напряжения . . . . .	5 мВ – 1000 В
воспроизведение переменного напряжения . . . . .	100 мВ – 700 В
воспроизведение постоянного тока . . . . .	0,02 мА – 10 А
воспроизведение переменного тока . . . . .	0,1 мА – 10 А
сопротивление постоянному току, Ом . . . . .	$10^{-2} - 10^5$
выходное напряжение постоянного тока (при токе нагрузки до 3 А), В . . . . .	0–60
выходное напряжение переменного тока (при токе нагрузки до 2 А), В . . . . .	(220±4)
измерение напряжения постоянного тока (класс точности 0,02), В . . . .	До 1000
измерение напряжения переменного тока (класс точности 0,02), В . . . .	До 700
измерение постоянного тока (класс точности 0,02), А . . . . .	До 2

**Комплект поставки:** комплекс, руководство по эксплуатации, паспорт.

**Пример записи при заказе:** Комплекс автоматизированный калибровочный ИЦФР.411734.001.

**Сведения об эксплуатации:** Арзамасское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород».

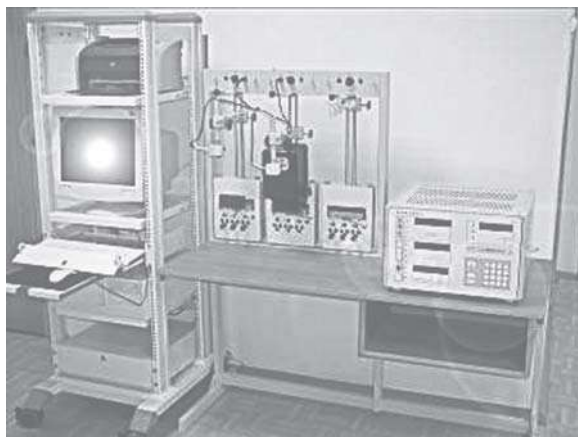


## 2. Комплекс автоматизированный калибровочный счётчиков электроэнергии ИЦФР.411734.002

Код ОКП 43 81403

### Назначение комплекса

Комплекс предназначен для калибровки однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии в автоматическом режиме с применением ПЭВМ в стационарных лабораторных условиях.



### Состав комплекса

Стенд с базовым блоком, поверочными местами для трех счетчиков и стабилизатором напряжения.

Стойка с управляющей ПЭВМ.

Программное обеспечение.

### Функциональные возможности

Полная автоматизация процесса калибровки счетчиков, ведение протоколов калибровки и архива протоколов.

### Техническая характеристика

- Комплекс обеспечивает изменение:
  - фазных напряжений в диапазоне от 46 до 242 В;
  - переменных токов в диапазоне от 0,1 до 10 А;
  - коэффициента мощности (активной и реактивной) в цепи калибруемого счетчика в диапазонах от 0,1 до 1 и от -0,1 до -1.
- Допускаемое значение основной относительной погрешности комплекса при коэффициенте мощности, равном 1:
  - не более  $\pm 0,12$  % (при измерении активной мощности и энергии);
  - не более  $\pm 0,25$  % (при измерении реактивной мощности и энергии).
- Допускаемое значение дополнительной погрешности не превышает половины предела допускаемого значения основной погрешности:
  - при изменении напряжения сети питания на 1%;
  - при изменении температуры окружающего воздуха на 10°C.
- Возможность одновременной калибровки до трех однотипных счетчиков.
- Оборудование, входящее в состав комплекса, имеет сертификаты об утверждении типа и свидетельства о поверке.

**Комплект поставки:** комплекс, руководство по эксплуатации, паспорт.

**Пример записи при заказе:** Комплекс автоматизированный калибровочный ИЦФР.411734.002.

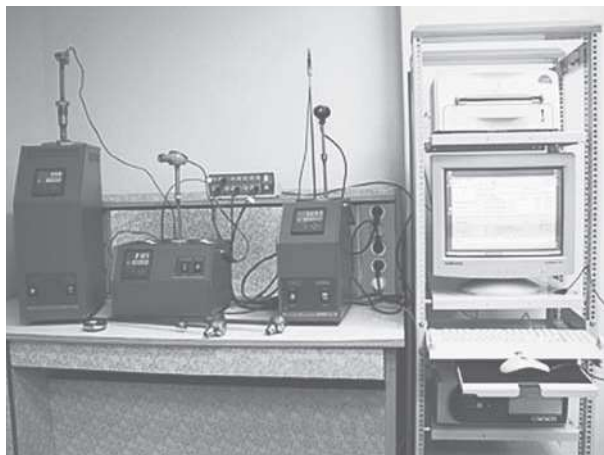
**Сведения об эксплуатации:** Арзамасское ЛПУМГ 000 «Газпром трансгаз Нижний Новгород».

### 3. Комплекс автоматизированный калибровочный средств измерения температуры ИЦФР.411734.004

#### Назначение

Калибровка (поверка) технических средств измерений температуры:

- термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-94 и DIN № 43760;
- преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 50431-92;
- преобразователей с унифицированным выходным сигналом по ГОСТ 26.011-80;
- термометров манометрических (ТГП, ТГС);
- термометров технических стеклянных;
- термометров технических биметаллических.



## Состав комплекса

Стойка с управляющей ПЭВМ, программное обеспечение, принтер.

Рабочее место калибровщика (поверителя) с рабочими эталонами воспроизведения температуры (сухоблочные калибраторы, нулевой термостат), многоканальной автоматизированной системой поверки, образцовыми средствами измерения температуры (ППО, ПТСВ), приборным столом с термостойким покрытием.

## Функциональные возможности

Автоматизация процесса калибровки (поверки) средств измерений температуры.

Формирование и архивирование протоколов калибровки (поверки).

Вывод на печать протоколов калибровки.

## Техническая характеристика

Комплекс обеспечивает:

воспроизведение температуры (с погрешностью  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ )

в диапазонах,  $^\circ\text{C}$  . . . . .  $\leq -25 \dots +110$

при водяном охлаждении . . . . .  $\leq -40 \dots +110$

+50  $\dots +500^\circ\text{C}/\pm(0,05^\circ\text{C}+0,0006t)$

+300 $^\circ\text{C} \dots +1100/\pm 1,5^\circ\text{C}$

Измерение электрических сигналов в диапазонах (с погрешностью, %),

не более:

ток . . . . . 0–30 мА/0,05%

напряжение . . . . . -300  $\dots +300$  мВ/0,05%

сопротивление . . . . . 0–1500 Ом/0,025%

Питание, сеть переменного тока . . . . . 220 $^{+10}_{-15}$  В (50 Гц)

Потребляемая мощность, *max*, кВт, не более . . . . . 6

Габариты стойки, мм . . . . . 1600x550x550

Габариты стола, мм . . . . . 1800x800x80

Средний срок службы, лет, не менее . . . . . 5

**Условия эксплуатации:** размещение комплекса в лабораторном помещении категории 4.2 ГОСТ15150-69; исполнение комплекса по группе В1 ГОСТ 12997-84.

**Комплект поставки:** автоматизированный комплекс, руководство по эксплуатации, паспорт, свидетельства о госповерке и сертификаты об утверждении типа рабочих эталонов воспроизведения температуры, измерителей температуры и сигналов термопреобразователей.

**Пример записи при заказе:** Комплекс автоматизированный калибровочный ИЦФР.411734.004.

**Сведения об эксплуатации:** Арзамасский ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород».

## Раздел III

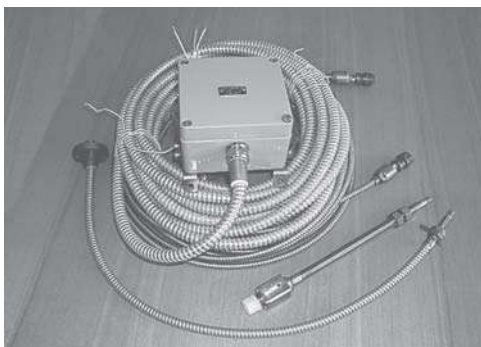
# Аппаратура контроля вибрации, частоты вращения

### Датчики контроля вибрации, частоты вращения

#### 1. Датчик перемещения ДП-И ИЦФР.402248.001 Код ОКП 427711

##### 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

Окончание табл. 1.1

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/ $S_i$ )·100%, где $S_i$ – измеренное значение виброперемещения, мкм
в режиме измерения частоты вращения:	
по цифровому выходу (абсолютная), об/мин;	± 1·10 <sup>-3</sup> · $n_{max}$
по токовому выходу (относительная)	± (0,03 + $\frac{0,02}{I_{изм} - 4}$ )·100%, где $I_{изм}$ – 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

## Состав

1. Преобразователь нормирующий согласно табл. 1.2.
2. Преобразователь вихретоковый (см. раздел «Жгуты и преобразователи вихретоковые»).
3. Жгут (см. раздел «Жгуты и преобразователи вихретоковые»).

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

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 34132-07. Сертификат об утверждении типа RU.C.27.011.A № 44488. Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ04.В01239.

Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 2004 г. (ОАО «Компрессорный комплекс», ОАО «Завод «Кировэнергомаш», ООО «Вега-ГАЗ»), Ростовская АЭС, Балаковская АЭС.

**Комплект поставки:** ДП-И ИЦФР.402248.001, ИЦФР.402248.001 ПС, ИЦФР.402248.001 РЭ, компакт-диск с пользовательской программой и технической документацией.

**Обозначение ДП-И в паспорте и при заказе:**

ДП-И ИЦФР.402248.001-А□В□С□D□E□F□G□H□I□J□K□L□M,

где:

Датчик перемещения															
ДП-И ИЦФР.402248.001 -	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
<b>Примеры</b>															
1 ДП-И ИЦФР.402248.001-	ПН1	/2ПВ2	/2L2	/1	-	2	/250	/	-	/	-	Φ2	/1; 2	/	20X13
2 ДП-И ИЦФР.402248.001-	ПН6	/ПВ2	/L2	/1	-	2	/250	/	-	/	-	Φ3	/1; -	/	34XM
3 ДП-И ИЦФР.402248.001-	ПН6	/ПВ2	/L2	/1	-	2	/	-	/	-	/	1	;-	/	34XM
4 ДП-И ИЦФР.402248.001-	ПН8	/ПВ2	/L2	/	-	/	-	/2000	;	120	/	-	/5	;-	34XM
5 ДП-И ИЦФР.402248.001-	ПН8	/ПВ2	/L2	/	-	/	-	/	-	/400	/	-	/6	;-	34XM



- А – код ПН;  
 В – код ПВ;  
 С – код жгутов;  
 D –  $L_{min}$  диапазон измерения зазора, мм;  
 E –  $L_{max}$  диапазон измерения зазора, мм;  
 F –  $S_{rmax}$  диапазон измерения размаха виброперемещения, мкм (только для ДП-И с ПН1-ПН7);  
 G –  $n_{max}$  диапазон измерения частоты вращения, об/мин (только для ДП-И с ПН8-ПН9);  
 H – количество зубьев (или «пазов») колеса при измерении частоты вращения (только для режима «Частота вращения» ДП-И с ПН8-ПН9);  
 I –  $S_{rнчmax}$  диапазон измерения размаха виброперемещения НЧ, мкм (только для режима «Виброперемещение НЧ» ДП-И с ПН8-ПН9);  
 J – установленный фильтр (только для режимов «Размах виброперемещения» и «Амплитуда виброперемещения» ДП-И с ПН1-ПН7);  
 K – установленный режим измерения по каналу X;  
 L – установленный режим измерения по каналу Y (только для ДП-И с ПН1, ПН3, ПН5);  
 Режимы (соответствующие номера) по позициям K и L:  
 1 – «Зазор»; 2 – «Размах виброперемещения»;  
 3 – «Амплитуда виброперемещения» ( $S_{a max} = S_{r max} / 2$ );  
 4 – «Векторная сумма виброперемещения каналов X и Y»;  
 5 – «Частота вращения»; 6 – «Виброперемещение НЧ».  
 M – марка стали, на которую настраивается датчик.

Примечания. 1. В ДП-И с ПН8, ПН9 может быть установлен только один из режимов – «Частота вращения» или «Виброперемещение НЧ».  
 2. При необходимости контроля вращения валопроворотного устройства при заказе должен быть дополнительно указан диапазон контроля частоты вращения этого устройства.

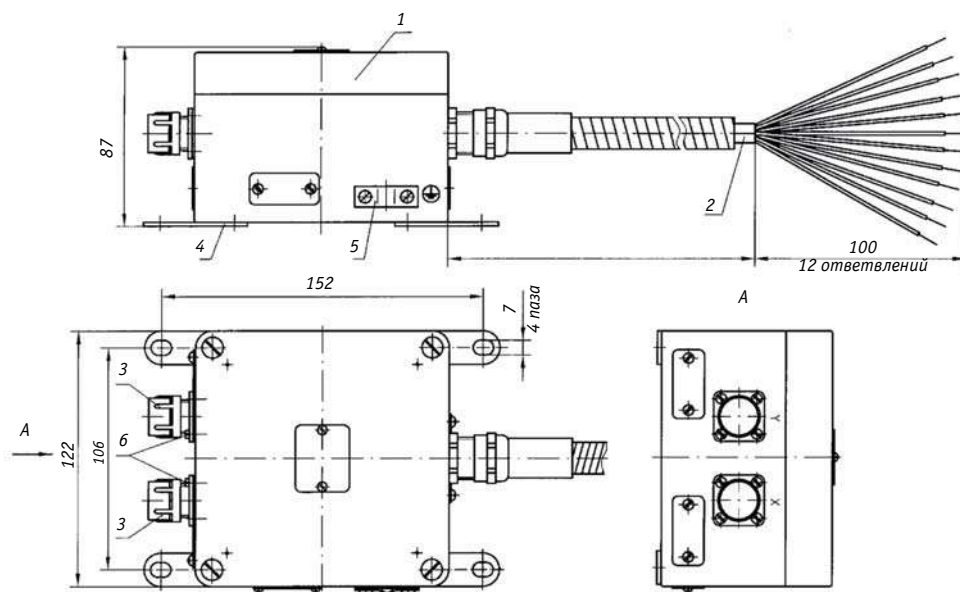


Рис. 1.1. Преобразователь нормирующий ПН1:

1 – корпус; 2 – кабель; 3 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 4 – кронштейны для наружного крепления (4 шт.); 5 – зажим для заземления; 6 – место пломбирования искробезопасных цепей

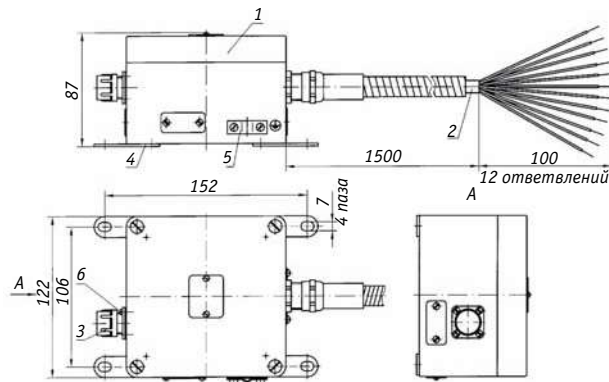


Рис. 1.2. Преобразователь нормирующий ПН2:

1 – корпус; 2 – кабель; 3 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 4 – кронштейн для наружного крепления (4 шт.); 5 – зажим для заземления; 6 – место пломбирования искробезопасных цепей

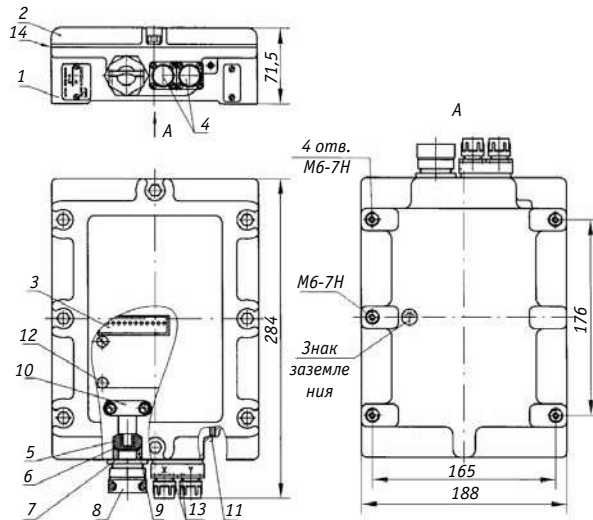


Рис. 1.3. Преобразователь нормирующий ПН3:

1 – корпус; 2 – крышка; 3 – колодка ПН; 4 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 5, 9 – втулки; 6 – шайба; 7 – гайка; 8 – планка; 10 – скоба; 11 – винт с дренажным отверстием; 12 – контрольная пломба; 13 – место пломбирования искробезопасных цепей; 14 – контролируемый зазор между крышкой и корпусом

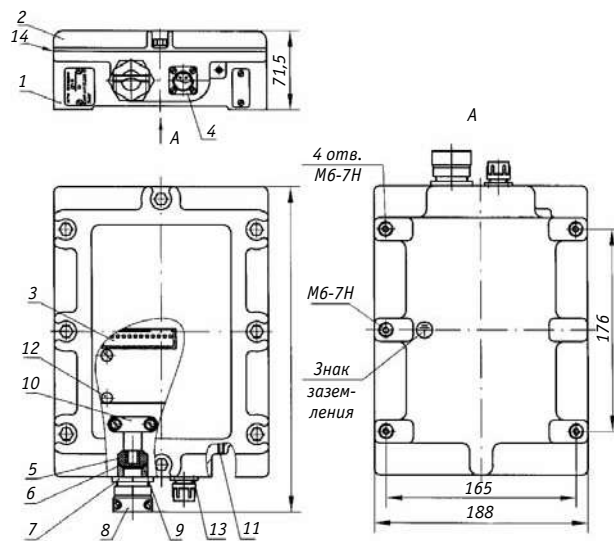


Рис. 1.4. Преобразователь нормирующий ПН4, ПН9, ПН10:

1 – корпус; 2 – крышка; 3 – колодка ПН; 4 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 5, 9 – втулки; 6 – шайба; 7 – гайка; 8 – планка; 10 – скоба; 11 – винт с дренажным отверстием; 12 – контрольная пломба; 13 – место пломбирования искробезопасных цепей; 14 – контролируемый зазор между крышкой и корпусом

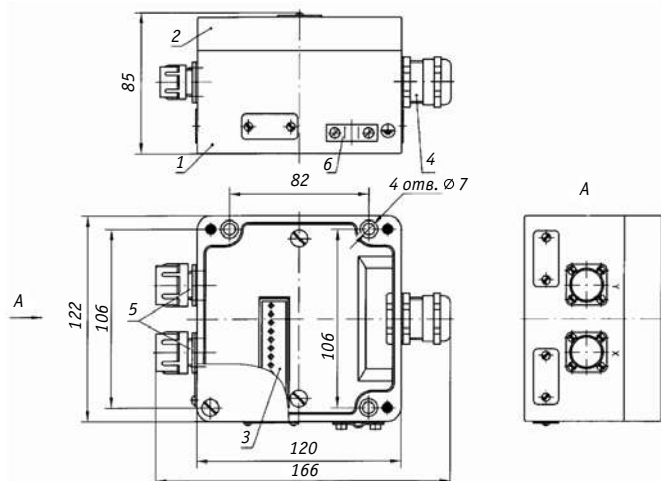


Рис. 1.5. Преобразователь нормирующий ПН5:  
 1 – корпус; 2 – крышка; 3 – колодка ПН; 4 – гермоввод; 5 – вилка  
 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 6 – зажим для заземления

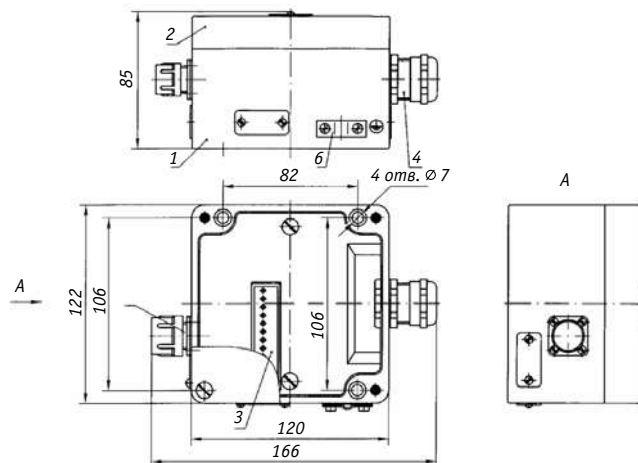


Рис. 1.6. Преобразователь нормирующий ПН6:  
 1 – корпус; 2 – крышка; 3 – колодка ПН; 4 – гермоввод; 5 – вилка  
 2РМГ14Б4Ш1Е1Б; 6 – зажим для заземления

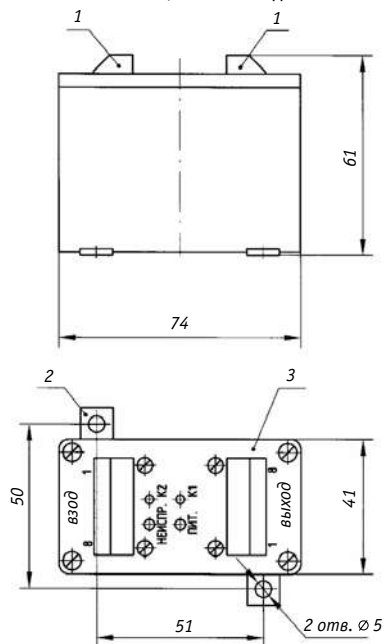
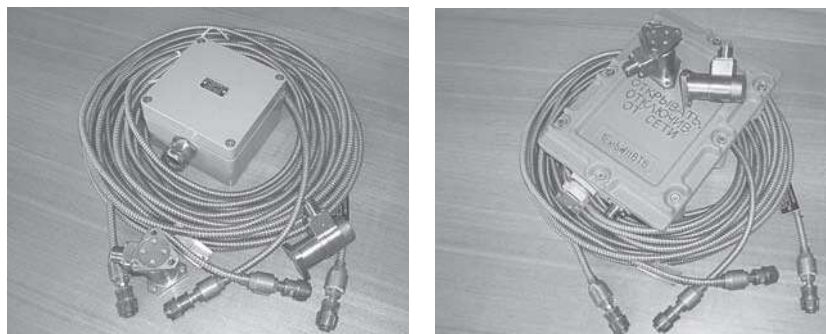


Рис. 1.7. Преобразователь нормирующий ПН7, ПН8:  
 1 – колодка PTSA 1,5/8 фирма Phoenix contact;  
 2 – планка для крепления и заземления; 3 – корпус

## 2. Датчик виброскорости ДВС-И ИЦФР.402248.002 Код ОКП 427713

### 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.

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 32059-06. Сертификат об утверждении типа RU.С.28.011.А № 24526. Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ04.В00536.

Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 2004 г.

**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).

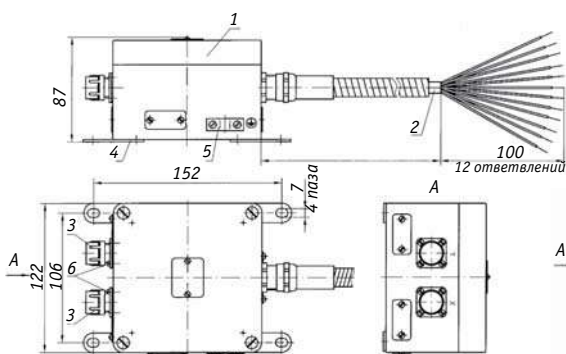


Рис. 2.1. Преобразователь нормирующий ПН1

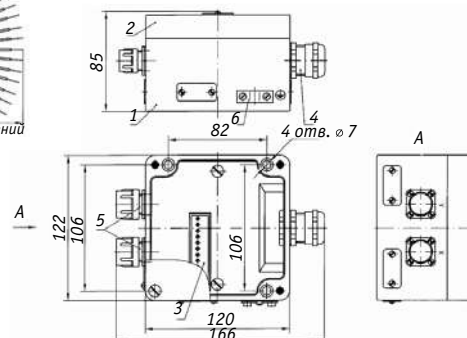


Рис. 2.2. Преобразователь нормирующий ПН2

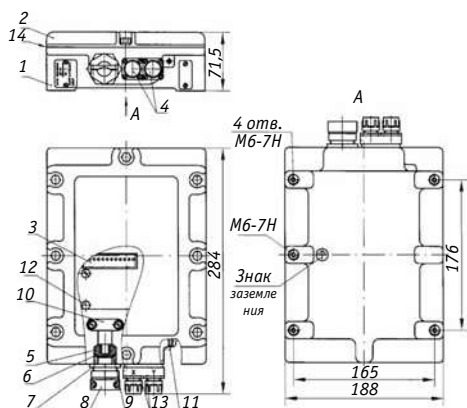


Рис. 2.3. Преобразователь нормирующий ПН3

### 3. Датчик осевого сдвига ДОС ИКЛЖ.402218.003 Код ОКП427711

#### 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.

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 16257-04. Сертификат об утверждении типа RU.C.27.011.A № 17879. Свидетельство о взрывозащищенности № СТВ-024.03 от 30 декабря 2003 г.

Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 1993 г. (ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», ООО «Газпром трансгаз Самара», ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «Газпром трансгаз Чайковский»).

**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.



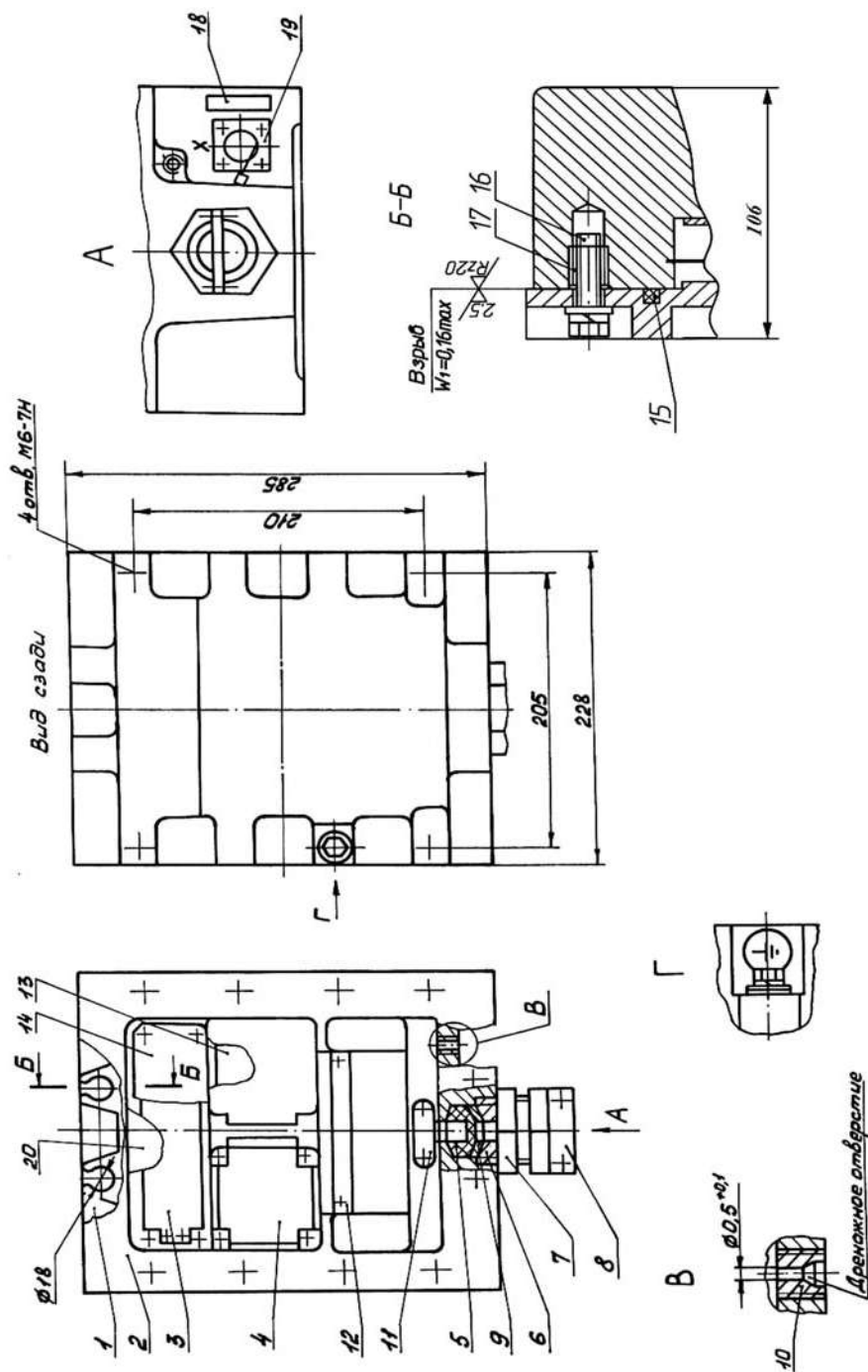


Рис. 3.1. Преобразователь нормирующий. Внешний вид и габаритные размеры:  
 1, 14, 20 – крышки; 2 – корпус; 3 – плата блока питания; 4 – плата функционального блока; 5, 6, 17 – втулки; 7 – гайка; 8 – планка; 9 – шайба;  
 10 – винт; 11 – скоба; 12 – колодка; 13 – плата генератора; 15 – кольцо; 16 – болт;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

## 4. Датчик виброперемещения ДВП ИКЛЖ.402248.003\* Код ОКП 427711

### Назначение

Измерение среднего квадратического значения (СКЗ), пиковых значений, размаха модуля векторной суммы или отдельных составляющих относительного виброперемещения в двух взаимно перпендикулярных направлениях (канал X и канал Y) и преобразования измеренного значения в выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или от 0 до 5 мА.

Область применения – контроль уровня виброперемещения элементов конструкции (валов) относительно корпуса газо- и нефтеперекачивающих агрегатов, паровых и газовых турбин, насосов, двигателей и других объектов.

ДВП 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 51330.5-99.

Цепи питания имеют гальваническую развязку от выходных цепей и корпуса.

### Техническая характеристика

Диапазон частот**, Гц	10–1000
Пределы основной относительной погрешности, %	± 3,5
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 табл. 4.1 (внешний вид и габаритные размеры см. рисунок).
2. Преобразователь вихретоковый (см. раздел «Жгуты и преобразователи вихретоковые»).
3. Жгут (см. раздел «Жгуты и преобразователи вихретоковые»).

\* Современный аналог – датчик перемещения ДП-И ИЦФР.402248.004.

\*\* Диапазон измерений согласно табл. 4.1.

Таблица 4.1

Преобразователь нормирующий

Код	Измеряемый параметр виброперемещения	Диапазон, мкм	Токовый выход, мА
ПН1	Среднее квадратическое значение	0–88,4	4–20
ПН2			0–5
ПН3	Пиковое значение (размах)	0–125 (0–250)	4–20
ПН4			0–5
ПН5			4–20
ПН6*			
ПН7*			
ПН9	0–250 (0–500)	4–20	
ПН10	0–37,5 (0–75)		
ПН11	0–62,5 (0–125)		

*Примечания.* 1. ПН6–ПН7 поставляются с дополнительными выходами сигналов мгновенного значения по напряжению и выходом «АВАРИЯ» для контроля за целостностью цепи ПВ – ПН.  
2. Допускается использование датчика с одним каналом – X или Y, при этом на вход неиспользуемого канала ПН ставится закоротка из комплекта ПН.

При заказе следует соблюдать привязку составных частей ДВП согласно табл. 4.2.

Таблица 4.2

Обозначение ДВП	Составные части		
	ПН	Жгут	ПВ
ИКЛЖ.402248.003	ПН1, ПН2, ПН3, ПН4, ПН6	L4, L5, L12	ПВ1, ПВ2, ПВ3, ПВ4, ПВ5, ПВ6, ПВ14, ПВ15, ПВ16, ПВ17, ПВ22, ПВ23, ПВ24, ПВ30, ПВ31, ПВ32, ПВ33, ПВ34, ПВ35, ПВ38, ПВ39, ПВ40 – ПВ62
	ПН5, ПН7, ПН9, ПН10, ПН11	L3, L11	
	ПН1, ПН2, ПН3, ПН4, ПН6	L6, L13, L14, L17	ПВ10, ПВ11, ПВ12, ПВ13, ПВ18, ПВ19, ПВ20, ПВ21, ПВ25, ПВ26, ПВ27, ПВ28, ПВ29, ПВ36, ПВ37

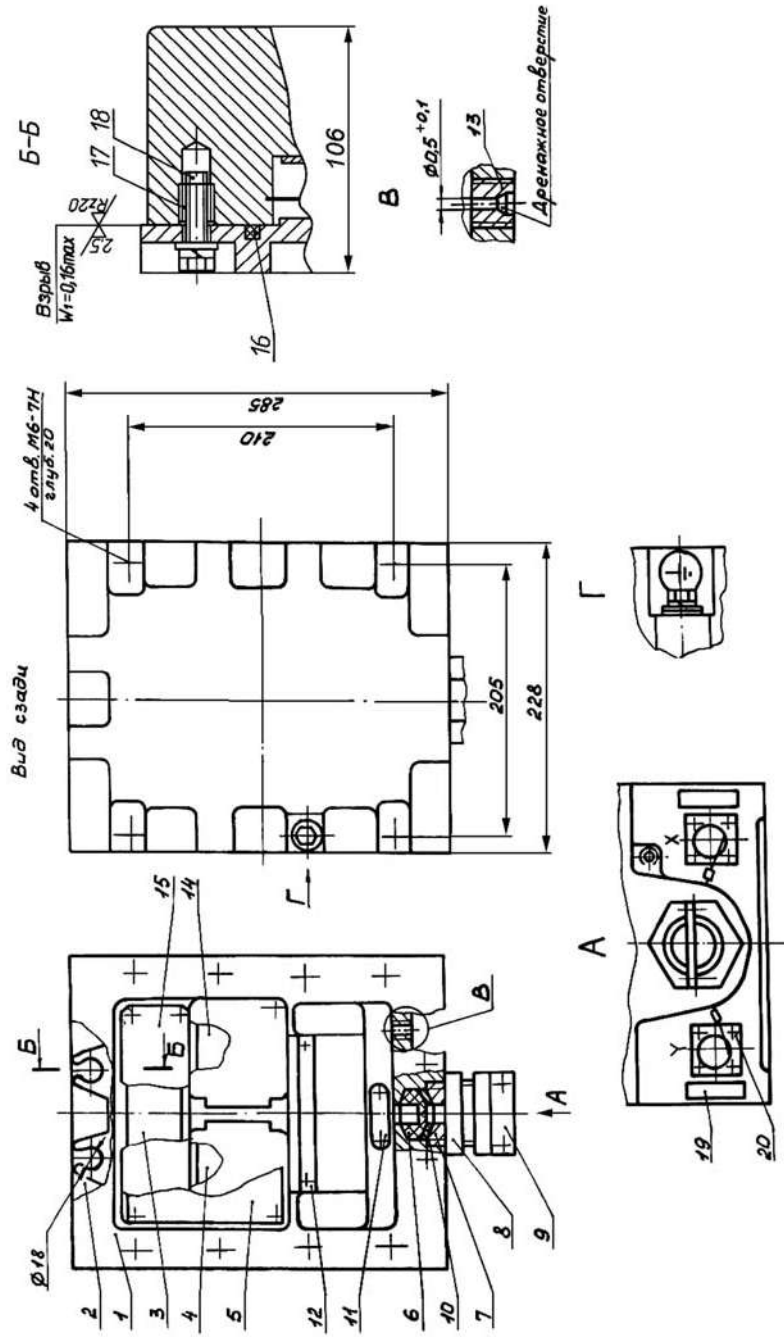
*Примечание.* Для обеспечения заданных метрологических характеристик при заказе необходимо указать марку материала, на которую следует настроить датчик. Стандартная настройка производится на сталь 34ХМ.

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 16501-04. Сертификат об утверждении типа RU.C.28.011.A № 17884. Свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования № СТВ-026.03 от 30.12.03.

Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 1993 года (ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», ООО «Газпром трансгаз Самара», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», ООО «Газпром добыча Уренгой»).

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.402248.003, ИКЛЖ.402248.003 ТО, ИКЛЖ.402248.003ПС.

**Примеры записи при заказе:** Датчик виброперемещения ДВП ИКЛЖ.402248.003 – ПН3/2ПВ3/2L4. Датчик виброперемещения ДВП ИКЛЖ.402248.003 – ПН3/ПВ3/L4 (для одноканального варианта).



Преобразователь нормирующий. Внешний вид и габаритные размеры:  
 1, 16 – крышки; 2 – корпус; 3 – плата блока питания; 4, 15 – плата генератора; 5 – плата функционального блока; 6, 14 – колодки; 7, 8, 19 – втулки;  
 9 – гайка; 10 – планка; 11 – шайба; 12 – винт; 13 – скоба; 17 – кольцо; 18 – болт; 20, 22 – таблички; 21 – вилка

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

## 5. Датчик виброскорости ДВС ИКЛЖ.402248.004 Код ОКП 427713

### Назначение

Измерение СКЗ виброскорости элементов конструкции газоперекачивающих агрегатов или любых других агрегатов, конструкция которых не исключает установки датчика.

Датчик преобразует среднее квадратическое значение (СКЗ) горизонтальной и вертикальной составляющих виброскорости или модуль их векторные суммы в токовый сигнал.

### Техническая характеристика

Диапазон измеряемой виброскорости, мм/с	0–25, 0–40
Рабочий диапазон частот:	
горизонтального канала, Гц	30–1000
вертикального канала, Гц	20–1000
Основная относительная погрешность, %	± 7
Ток потребления, мА, не более	350
Напряжение питания, В	19,5–29,5
Маркировка взрывозащиты:	
ПН	1Ex[ib]dIIBT6
ПЭ	1ExibIIBT6
Диапазон рабочих температур:	
ПН, °С	-40 ... +70
ПЭ, °С	-40 ... +180
Вероятность безотказной работы в течение 2000 ч, %, не менее	0,98 (что соответствует средней наработке на отказ не менее 90 000 ч)
Гарантийный срок службы, лет	1,5
Назначенный срок службы, лет	12,5

Цепи питания гальванически развязаны от выходных цепей и корпуса.

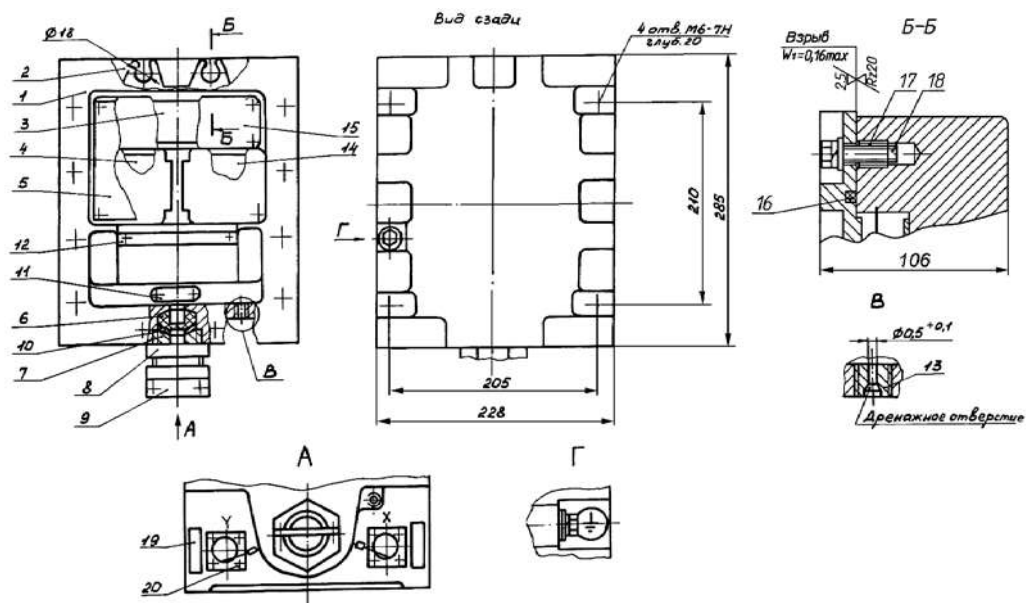
### Основные параметры, конструкция, размеры и код составных частей ДВС

Преобразователь нормирующий			Преобразователь электродинамический		
Код	Токовый выход, мА	Диапазон, мм/с	Код		
ПН1	4–20	0–25	ПЭ1 (горизонтальный)		
ПН3		0–40	ПЭ2 (вертикальный)		
ПН2	0–5	0–25	Жгут L		
ПН4		0–40	Код	Длина, мм	Конструкция
			L1	12000	
			L2	24000	
			L3	6000	Металлорукав

*Примечание.* Допускается использование датчика с одним каналом – горизонтальным или вертикальным, при этом на вход неиспользуемого канала ПН ставится закоротка.

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр №16875-04. Сертификат об утверждении типа RU.C.28.011.A № 17883. Свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования № СТВ-025.03 от 30 декабря 2003 г.

Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 1993 г. (ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», ООО «Газпром трансгаз Самара», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», ООО «Газпром добыча Уренгой»).



Преобразователь нормирующий. Внешний вид и габаритные размеры:  
 1, 16 – крышки; 2 – корпус; 3 – плата блока питания; 4, 15 – плата генератора;  
 5 – плата функционального блока; 6, 14 – колодки; 7, 8, 19 – втулки;  
 9 – гайка; 10 – планка; 11 – шайба; 12 – винт; 13 – скоба; 17 – кольцо; 18 – болт;  
 20, 22 – таблички; 21 – вилка

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.402248.004, ИКЛЖ.402248.004 ТО, ИКЛЖ.402248.004ПС.

**Пример записи при заказе:** Датчик виброскорости ДВС ИКЛЖ.402248.004-ПН1/  
 ПЭ1,ПЭ2/ 2L1.

*Примечание:* Снимается с производства. Функциональный аналог – датчик виброскорости ДВС-И.  
 ИЦФР.402248.002.

## 6. Жгуты и преобразователи 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.

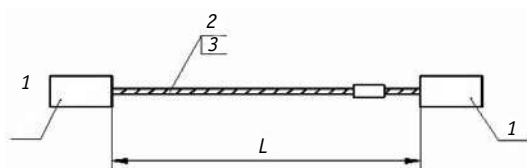


Рис. 6.1. Жгут соединительный ИКЛЖ.685621.027:

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

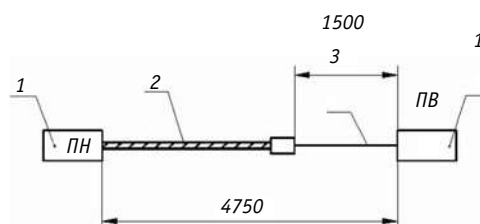


Рис. 6.2. Жгут соединительный ИКЛЖ.685621.029 (код L5):

- 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

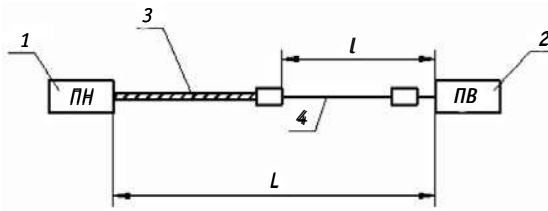


Рис. 6.3. Жгут соединительный ИЦФР.685661.007:  
1 – розетка 2РМ14КП34Г1В1; 2 – вилка СР-50-110Ф;  
3 – рукав РЗ-Ц-6-У3; 4 – кабель РК75-2-22

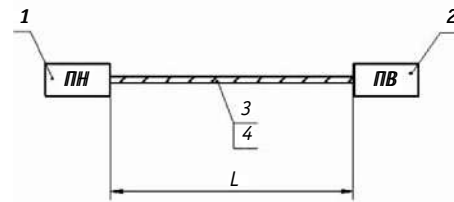


Рис. 6.4. Жгут соединительный ИЦФР.685621.053:  
1 – розетка 2РМ14КП34Г1В1; 2 – розетка 2РМ14КП34Г1В1; 3 – кабель РК75-2-22;  
4 – рукав РЗ-Ц-6

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

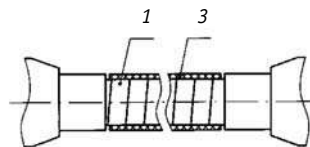
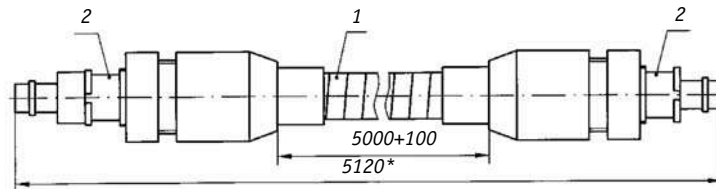


Рис. 6.5. Жгут соединительный ИЦФР.685661.015:  
1 – металлорукав; 2 – розетка 2РМ14КУ34Г1В1В; 3 – трубка термоусадочная

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

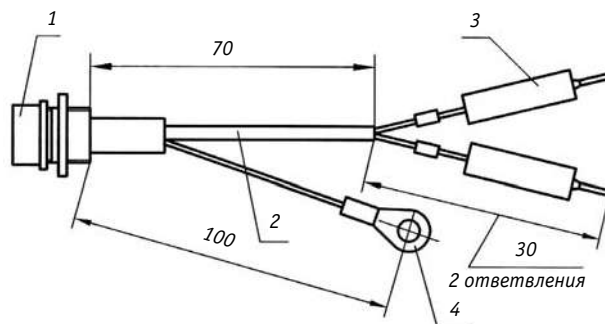


Рис. 6.6. Жгут соединительный ИЦФР.685661.014  
1 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2; 2 – кабель РК75-2-22;  
3 – наконечник втулочный; 4 – наконечник кольцевой для заземления



Таблица 6.2

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		6.22	
ПВ6	Штанга	M12x1	6.9	ПВ32	вставкой		6.22	
ПВ10	Кабель		6.12	ПВ33	Штанга	M10x1	6.23	
ПВ11			6.12	ПВ34	Кабель со		6.24	
ПВ12			6.10	ПВ35	вставкой		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)
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 гермо- вводом	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,	6.19	ПВ7	Металло- рукав	M18x1	6.28
ПВ26	Кабель		3/4"16UNF	6.19	ПВ8			
					ПВ9			

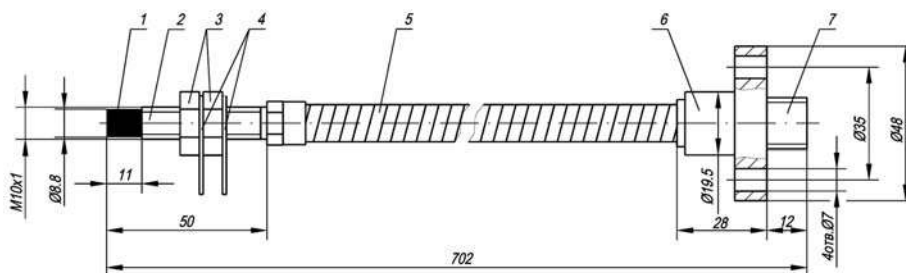


Рис. 6.7. Преобразователь вихретоковый ИКЛЖ.408113.003 (код ПВ 1):

1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – шайба контрольная;  
5 – рукав стальной оцинкованный; 6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

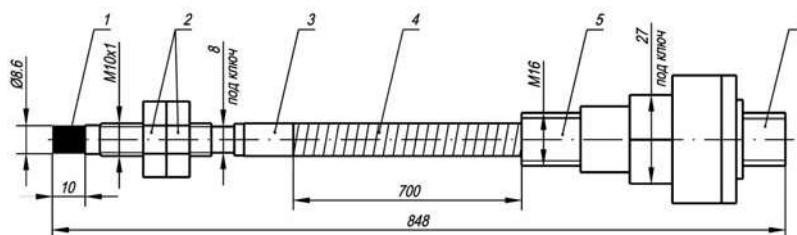


Рис. 6.8. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.005 (код ПВ 2):

1 – наконечник; 2 – гайка; 3, 5 – корпус; 4 – рукав стальной оцинкованный;  
6 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

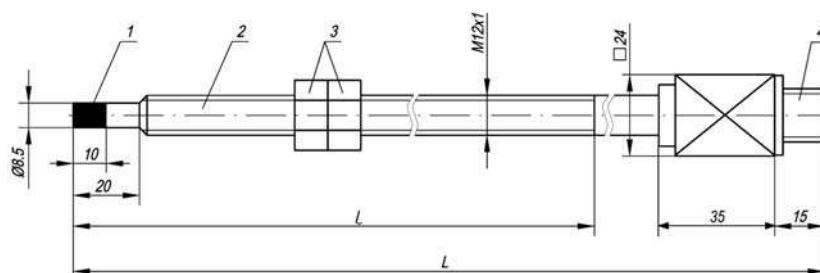


Рис. 6.9. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.011:

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

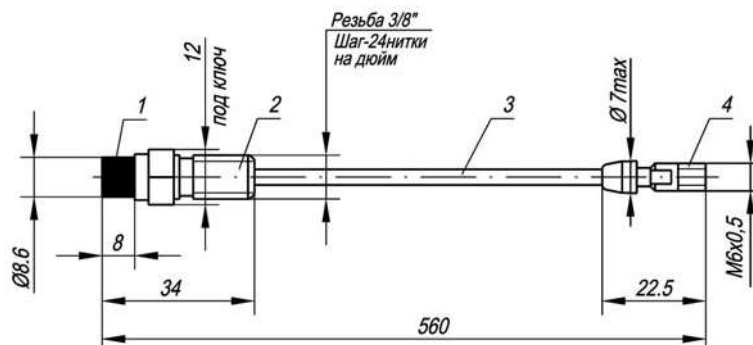


Рис. 6.10. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.003 (код ПВ12):

1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – кабель; 4 – розетка СР-50-106ФВ

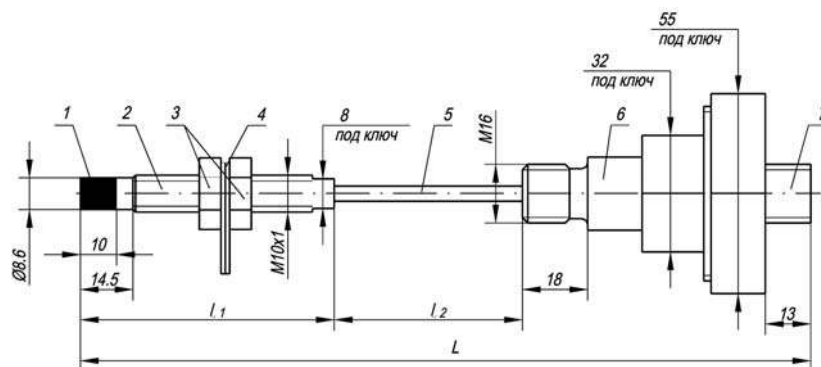


Рис. 6.11. Преобразователь вихрековый ИКЛЖ.408113.012:  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контролочная; 5 – кабель;  
6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

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

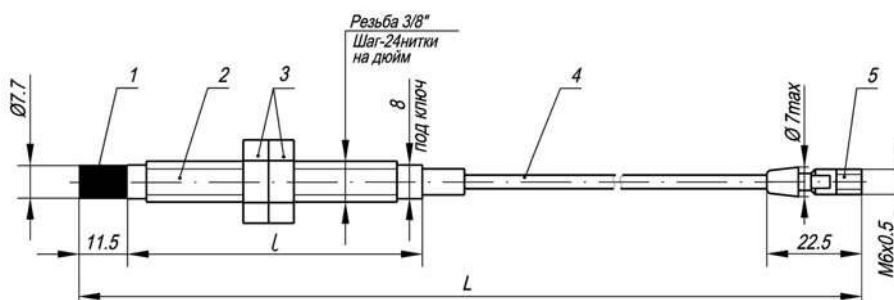


Рис. 6.12. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.007:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

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

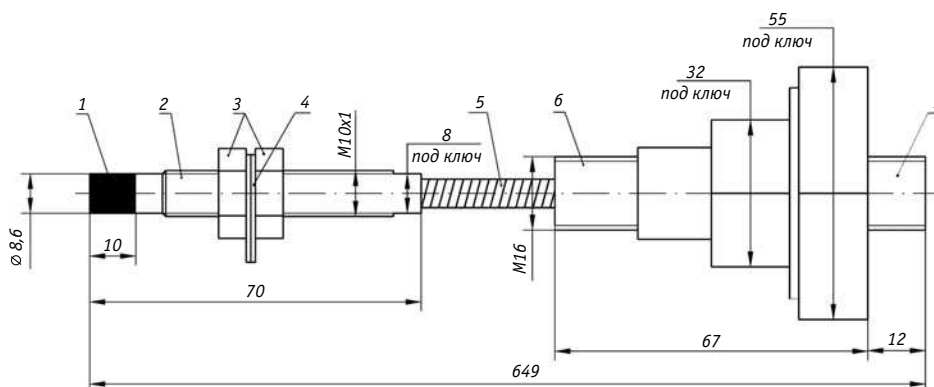


Рис. 6.13. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.010 (код ПВ15):  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – рукав стальной оцинкованный;  
6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

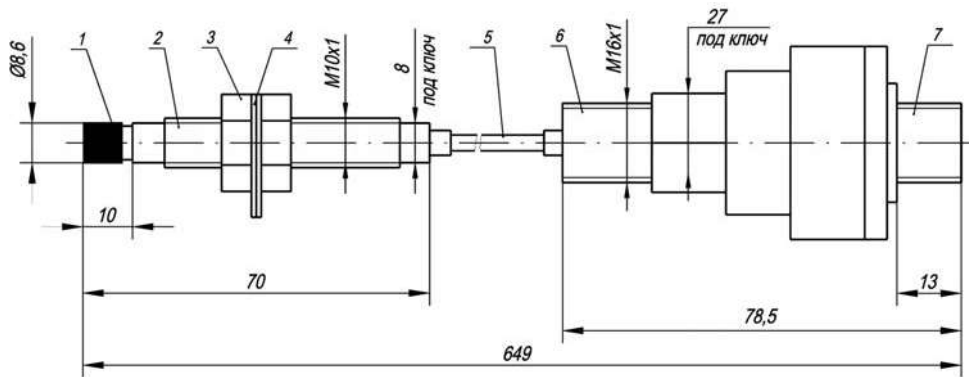


Рис. 6.14. Преобразователь вихретовый ИЦФР.408113.011 (код ПВ16):  
 1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контролочная; 5 – кабель;  
 6 – корпус; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

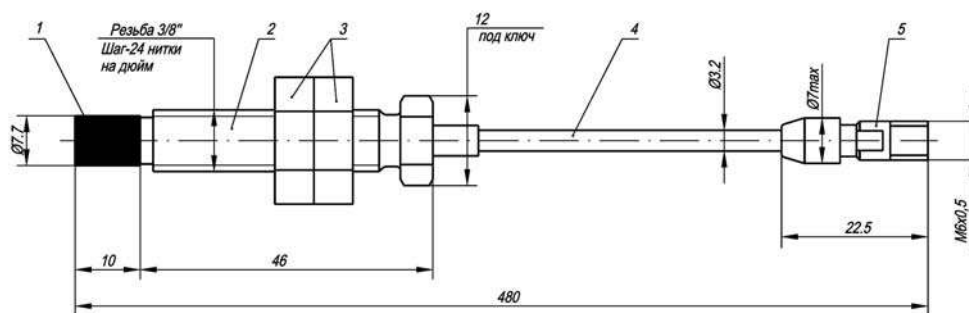


Рис. 6.15. Преобразователь вихретовый ИЦФР.408113.021 (код ПВ17):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

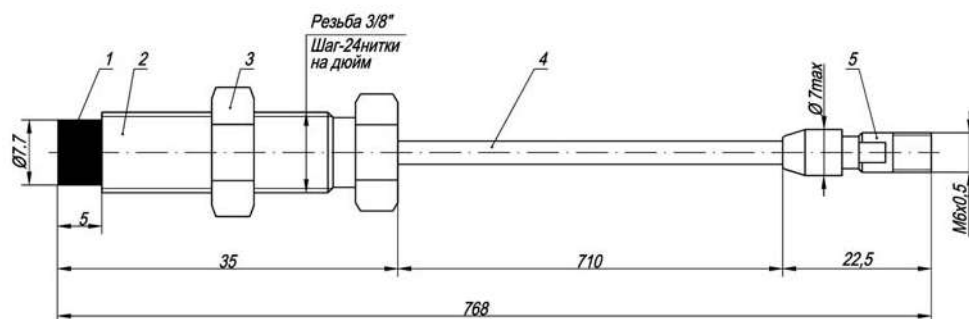


Рис. 6.16. Преобразователь вихретовый ИЦФР.408113.012 (код ПВ18):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

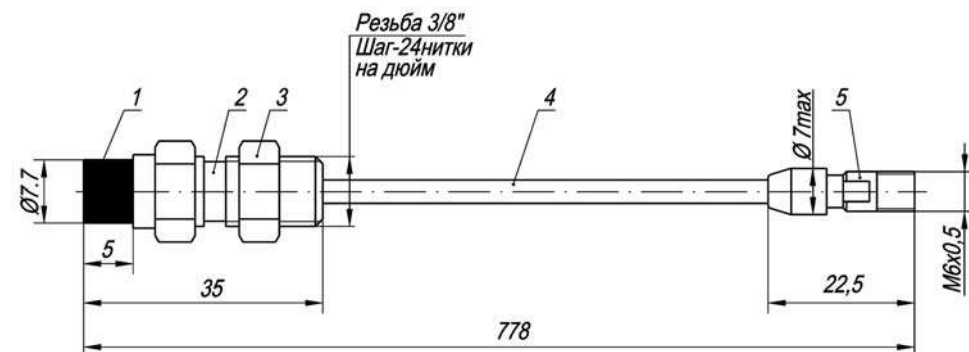


Рис. 6.17. Преобразователь вихретовый ИЦФР.408113.013 (код ПВ19):  
 1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

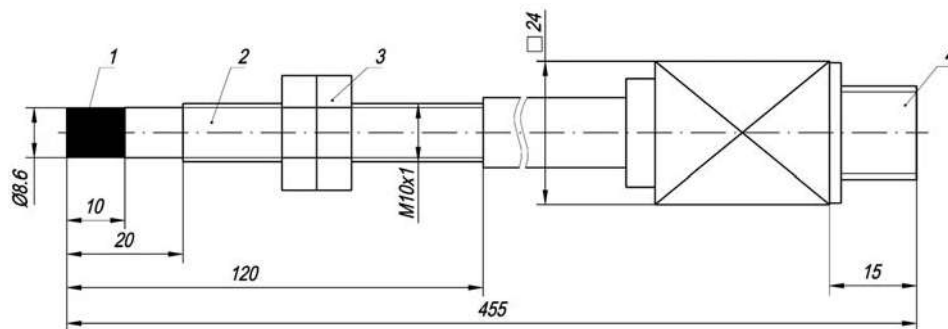


Рис. 6.18. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.014 (код ПВ22):  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

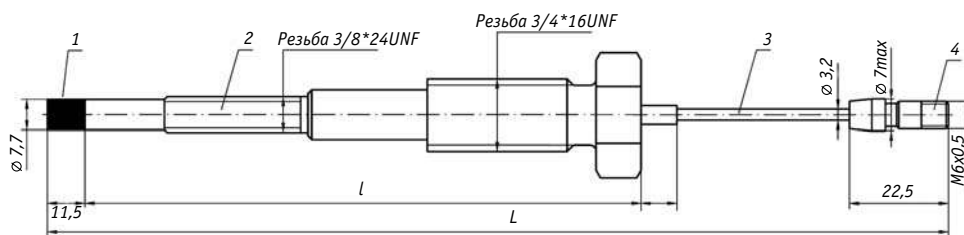


Рис. 6.19. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.015:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – кабель; 4 – розетка СР-50-106ФВ

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

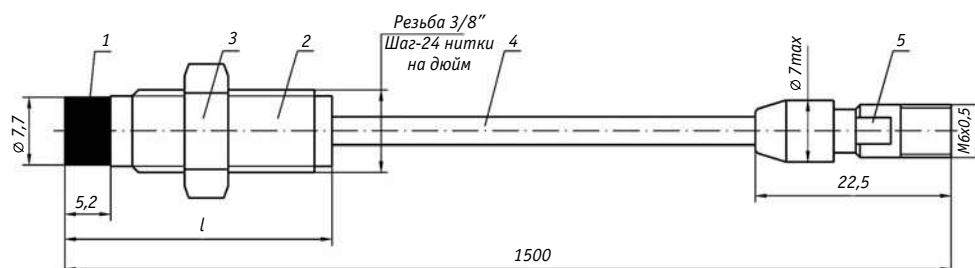


Рис. 6.20. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.017:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – гайка; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

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

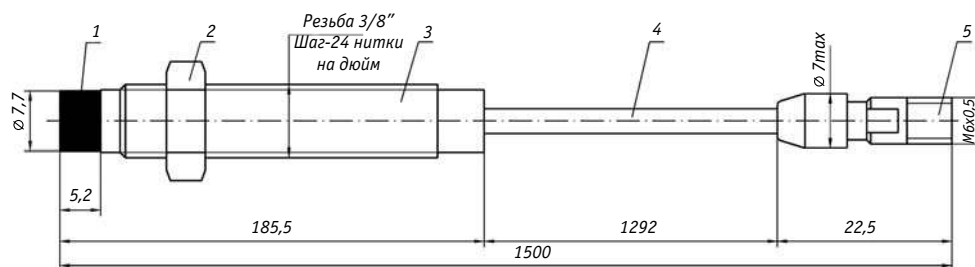


Рис. 6.21. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.018 (код ПВ29):  
1 – наконечник; 2 – гайка; 3 – корпус; 4 – кабель; 5 – розетка СР-50-106ФВ

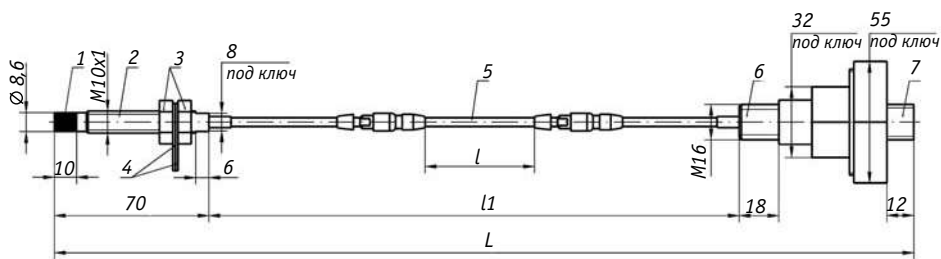


Рис. 6.22. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.019:  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контрольная; 5 – жгут;  
6 – переходник; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

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

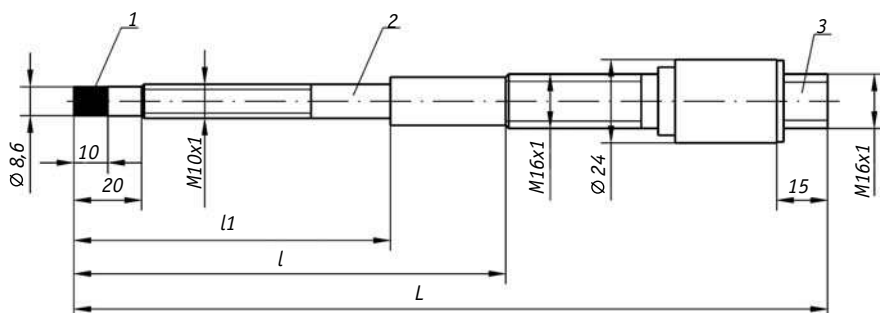


Рис. 6.23. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.022:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

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

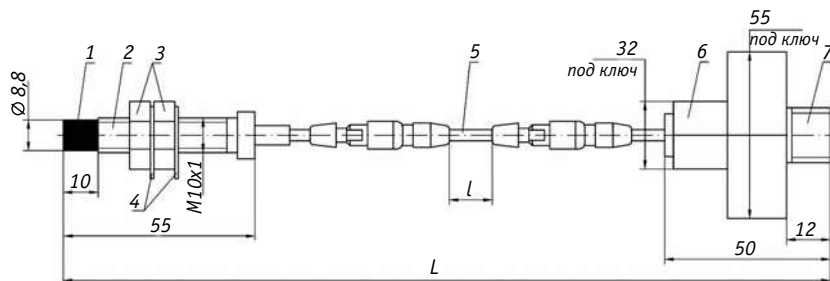


Рис. 6.24. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.023:  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контрольная; 5 – жгут;  
6 – переходник; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

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

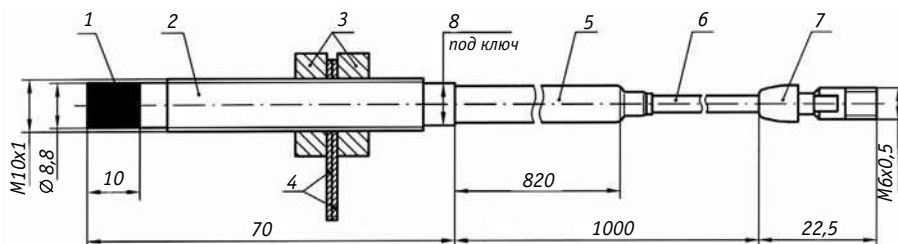


Рис. 6.25. Преобразователь вихрековый ИЦФР.408113.031 (код ПВ62):  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба контрольная; 5 – металлораз  
в термоусадочной трубке; 6 – кабель; 7 – розетка кабельная СР-50-106ФВ

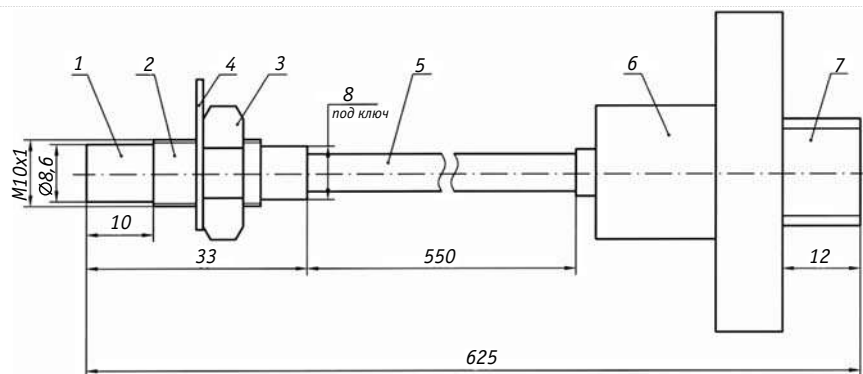


Рис. 6.26. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.029 (код ПВ40):  
1 – наконечник; 2 – трубка; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – кабель;  
6 – втулка; 7 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

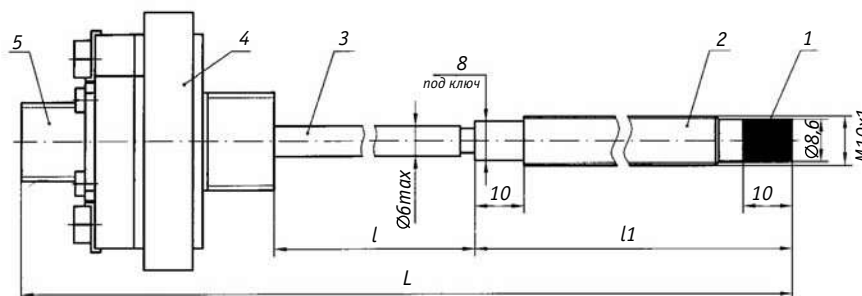


Рис. 6.27. Преобразователь вихретоковый ИЦФР.408113.028:  
1 – наконечник; 2 – корпус; 3 – кабель; 4 – гермоввод; 5 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б

Обозначение	L, мм	l, мм	l1, мм	Код	Обозначение	L, мм	l, мм	l1, мм	Код
ИЦФР.408113.028	1980	1500	120	ПВ41	ИЦФР.408113.028	1980	1500	120	ПВ41
-01	1980	1800	120	ПВ42	-09	2535	2400	75	ПВ50
-02	2280	2100	120	ПВ43	-10	2835	2700	75	ПВ51
-03	2580	2400	120	ПВ44	-11	3135	3000	75	ПВ52
-04	2880	2700	120	ПВ45	-12	935	800	75	ПВ53
-05	3180	3000	120	ПВ46	-13	2110	1800	250	ПВ54
-06	1635	1500	75	ПВ47	-14	3110	2800	250	ПВ55
-07	1935	1800	75	ПВ48	-15	1580	1400	120	ПВ56
-08	2235	2100	75	ПВ49	-16	1180	1000	120	ПВ57

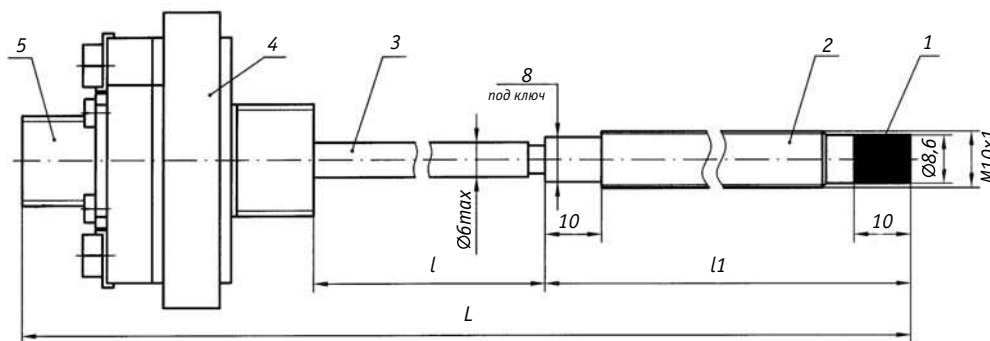
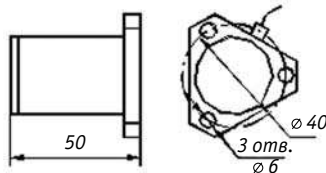


Рис. 6.28. Преобразователь вихретоковый ИКЛЖ.408113.013  
(применяется только в датчиках осевого сдвига ДОС):  
1 – наконечник; 2 – гайка; 3 – шайба контрольная; 4 – рукав стальной оцинкованный; 5 – корпус; 6 – вилка 2РМГ14Б4Ш1Е1Б

Обозначение	l, мм	Код
ИЦФР.408113.013	635	ПВ7
-01	1635	ПВ8
-02	2635	ПВ9

## 7. Датчик абсолютной вибрации трёхкомпонентный ДВА-ИЗ ИЦФР.402248.004 , ИЦФР.402248.005

Код ОКП 427710



Полностью встроенная электроника ИЦФР.402248.004



Вибропреобразователь трехосевой ДВА-3 ИЦФР.402248.005

### Назначение

Измерение СКЗ виброскорости по трем координатам и/или модуля их векторной суммы.

### Область применения

Контроль вибросостояния оборудования, агрегатов в различных отраслях промышленности (газовая, нефтяная, энергетика, металлургия, химическая и т.п.).

### Состав

Вибропреобразователь трехосевой ДВА-3.

Нормирующий преобразователь.

Жгут удлинительный.

### Особенности

Мультиплексный канал обмена (полевая шина);

Просмотр мгновенного значения сигнала с частотой дискретизации;

Наличие аналоговых ( $4 \pm 20$  мА) или дискретных (релейных) выходов;

Измерение в трех координатах;

Взрывозащита – 1Ex[ib]dIIBT6.

### Техническая характеристика

Диапазон измерения виброскорости, мм/с . . . . .	0–32
Диапазон частот виброскорости, Гц . . . . .	5–1000
Пределы относительной погрешности, % . . . . .	±5
Интерфейс . . . . .	RS-485, протокол Modbus RTU
Скорость обмена, кбит/с . . . . .	1,2–115,2
Напряжение источника питания, В . . . . .	18–36
Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . .	1



### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С  
 вибропреобразователь . . . . . -40 ... +125  
 нормирующий преобразователь . . . . . -40 ... +70  
 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 . . . . . IP66

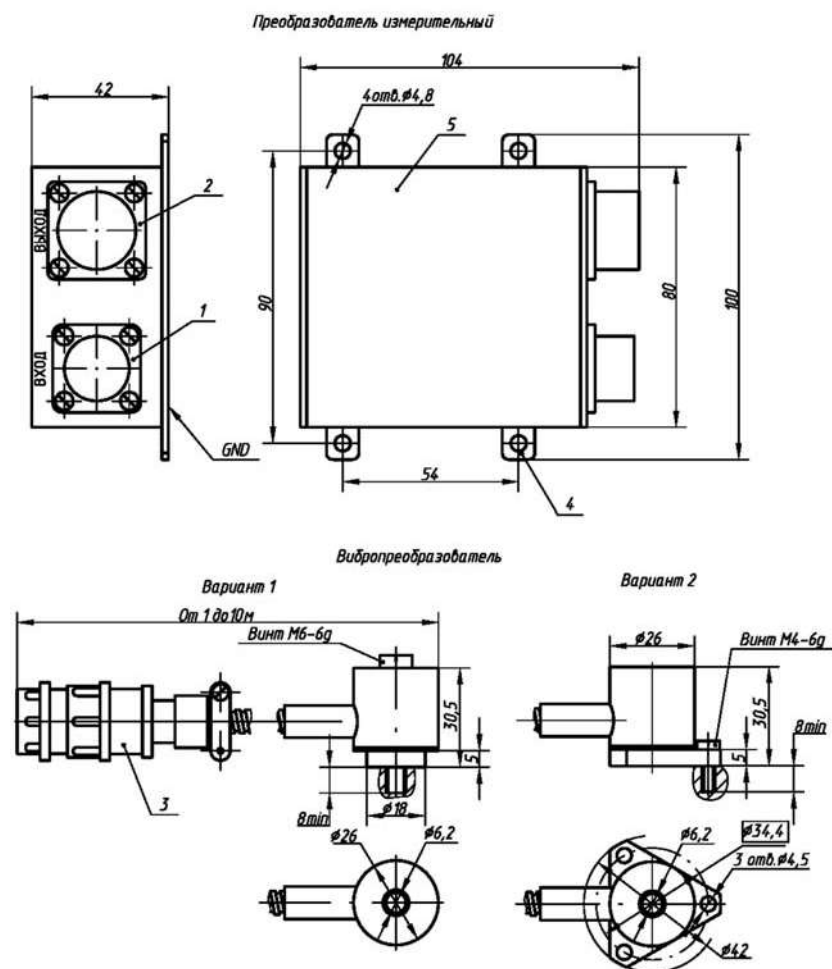


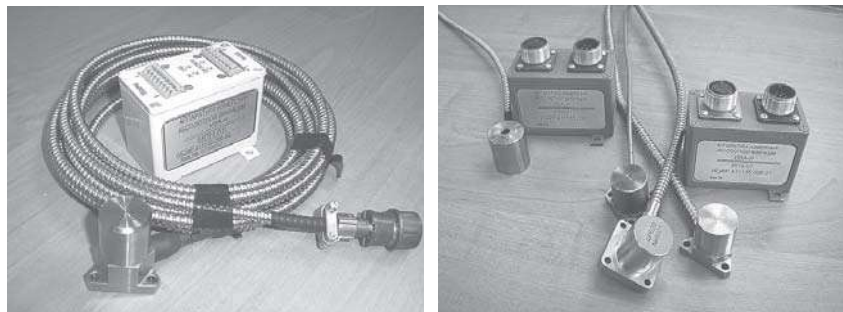
Рис. 7.1. Габаритные и установочные размеры датчика вибрации трехкоординатного ДВА-ИЗ:  
 1 – розетка 2PMT18Б7Г1В1 (вход); 2 – вилка 2PMT22Б10Ш1В1 (выход); 3 – вилка 2MT18КПНШ1В1; 4 – планка крепления; 5 – корпус

### Контакты выходного соединителя

Контакт	Цепь	Наименование	Контакт	Цепь	Наименование
1	+U <sub>n</sub>	Питание 18–36 В, номинальное 24 В	6	I <sub>x</sub>	Выходной сигнал 4–20 мА
2	-U <sub>n</sub>		7	I <sub>y</sub>	
3	RS-A	Последовательный интерфейс RS-485	8	I <sub>z</sub>	
4	RS-B		9	GND	Общий
5	GND	Общий	10	GND	

## 8. Аппаратура измерения абсолютной вибрации ИВА-И ИЦФР.402248.003

Код ОКП 42 7716



### Назначение и область применения

Аппаратура предназначена для применения в составе измерительных систем на основе полевой шины стандарта IEA RS-485 и/или унифицированных электрических аналоговых сигналов:

- для измерения среднего квадратического (СКЗ) и мгновенного значения входного сигнала – напряжения или заряда;
- интегрирования входного сигнала – напряжения или заряда и измерения СКЗ и мгновенного значения интегрированного входного сигнала;
- измерения СКЗ и мгновенного значения виброускорения и виброскорости;
- измерения частоты;
- преобразования измеренных значений в цифровой код, выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и напряжения от 0 до 5 В.

### Особенности

- ИПН-01 и ИПН-01М – универсальные измерительные преобразователи напряжения;
- ИПЗ-01 и ИПЗ-01М – измерительные преобразователи заряда, в комплекте с первичными преобразователями, входящими в комплект аппаратуры, предназначены для измерения параметров вибрации;
- мультиплексный канал обмена (полевая шина);
- наличие стабилизированного напряжения на входном соединителе преобразователей измерительных ИПН-01 и ИПН-01М для подключения первичных преобразователей со встроенной электроникой;
- наличие аналоговых (унифицированный –  $4 \pm 20$  мА; мгновенное значение –  $0 \pm 5$  В) и дискретных (релейных)\* выходов;
- настройка, переключение режимов измерения, частоты среза фильтров по интерфейсу RS-485;
- взрывозащита – искробезопасная цепь.\*

\* Опция (необходимо согласование с разработчиком).

### Состав

- преобразователи измерительные;
- первичные преобразователи – вибропреобразователи,
- жгут ИЦФР.685621.063 (только при заказе преобразователя измерительного ИПН-01М в комплекте с вибропреобразователем АРЗ6 при соединении их через приборную розетку 2РМ14Б4Ш1Е2, входящую в состав жгута).

**Первичные преобразователи**

Наименование	Тип (модификация)	Примечание
Вибропреобразователь	АР36-100-01	Применяются в комплекте с ИПН-01 или ИПН-01М
Вибропреобразователь	АР36-100-02	
Вибропреобразователь пьезоэлектрический	АР62В	Применяются в комплекте с ИПЗ-01 или ИПЗ-01М
Вибропреобразователь пьезоэлектрический	АР63В	

*Примечания.* 1. В состав вибропреобразователей для подключения к ИПН-01 и ИПЗ-01 входит вилка.  
2. Концы кабеля вибропреобразователей (жгута) для подключения к ИПН – 01М и ИПЗ – 01М разделаны и промаркированы в соответствии с номерами контактов входной колодки преобразователя измерительного.

**Преобразователи измерительные**

Код	Входной	Соединитель
ИПН-01	Напряжение	2РМ18
ИПН-01М		Колодки
ИПЗ-01	Заряд	2РМ18
ИПЗ-01М		Колодки

**Измеряемые параметры:**

- для преобразователей измерительных – СКЗ и мгновенные значения напряжения (заряда), интегрированного напряжения (заряда), частоты (числа оборотов);
- в комплекте с вибропреобразователем – СКЗ и мгновенные значения виброускорения и виброскорости.

**Техническая характеристика**

Диапазоны измерения:

СКЗ напряжения, мВ	До 1000
СКЗ заряда, пКл	До 1000
СКЗ виброускорения, м/с <sup>2</sup>	До 100
СКЗ виброскорости, мм/с	до 32
частоты, Гц	10–1500

Максимальный диапазон частот:

виброускорения, напряжения, заряда, Гц	10–10 000
виброскорости, Гц	10–2500

Частота среза цифрового фильтра, Гц

	1000, 2500, 5000
--	------------------

Пределы относительной погрешности:

преобразователя измерительного с вибропреобразователем, %	±6
преобразователя измерительного, %	±3

Интерфейс

	.RS-485, протокол Modbus RTU
--	------------------------------

Скорость обмена, кбит/с

	1,2–115,2
--	-----------

Разрядность АЦП, бит

	12
--	----

Частота дискретизации, кГц

	25
--	----

Напряжение источника питания, В

	18–36
--	-------

Потребляемая мощность, Вт, не более

	2
--	---

Максимальный ток потребления, мА, не более

	75
--	----

Гальваническая развязка питания от выходных цепей и корпуса.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее

	30 000
--	--------

Средний срок службы, лет

	12
--	----

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур:

преобразователь измерительный, °С	.....-40 ... +70
первичные преобразователи	
АР36	..... -40 ... +125
АР62	..... -60 ... +250
АР63	..... -60 ... +400

Степень защиты по ГОСТ 14254-96:

преобразователи измерительные ИПН-01 и ИПЗ-01	..... IP54
преобразователи измерительные ИПН-01М и ИПЗ-01М	..... IP30
первичные преобразователи	..... IP66

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр №34095-07. Сертификат об утверждении типа RU.C.28.011.A № 26984. Госреестр Республики Беларусь № РБ 03 06 3544 07. Сертификат об утверждении типа № 4925.

Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 2004 г. (ОАО «Кировэнергомаш», ООО «Вега-ГАЗ»), Борисовский завод агрегатов (Республика Беларусь), Волжская электротехническая компания, Ростовская АЭС.

**Комплект поставки:** аппаратура измерения абсолютной вибрации ИВА-И ИЦФР.402248.003, паспорт ИЦФР.402248.003ПС, руководство по эксплуатации ИЦФР.402248.003РЭ, компакт-диск с программным обеспечением и эксплуатационной документацией.

### Запись при заказе:

Аппаратура измерения

абсолютной вибрации ИВА-И ИЦФР.402248.003-ИП□ - ВП□/□-□/□/□-□□-Ф□

Наименование изделия

Код преобразователя измерительного:

0 – ИПН-01, 1 – ИПЗ-01, 2 – ИПН-01М, 3 – ИПЗ-01М

Вибропреобразователь (только для комплекта):

0 – АР36-100-01, 1 – АР62В, 2 – АР63В,

3 – АР36-100-02/ длина кабеля вибропреобразователя, общая – до 8 м

Максимальное значение измеряемого параметра\*:

при поставке преобразователя измерительного без вибропреобразователя –

$U_{max}$  (или  $Q_{max}$ )/ $U_{max\ int}$  (или  $Q_{max\ int}$ )/ $f_{max}$

при поставке преобразователя измерительного

с вибропреобразователем –  $a_{max}$ / $V_{max}$ / $f_{max}$

Наличие аналоговых выходов (I, U)

Установленный программный переключаемый фильтр (ФНЧ): 1 – Ф1, 2 – Ф2, 3 – Ф3

\* Где  $U_{max}$  – СКЗ напряжения, мВ;  $Q_{max}$  – СКЗ заряда, пКл;  $U_{max\ int}$  – СКЗ напряжения для интегрирования на базовой частоте 159,2 Гц, мВ;  $Q_{max\ int}$  – СКЗ заряда для интегрирования на базовой частоте 159,2 Гц, пКл;  $f_{max}$  – частота, Гц;  $a_{max}$  – СКЗ виброускорения, м/с<sup>2</sup>;  $V_{max}$  – СКЗ виброскорости, мм/с.

Отдельные значения измеряемого параметра могут быть не указаны, если соответствующие им режимы не используются.

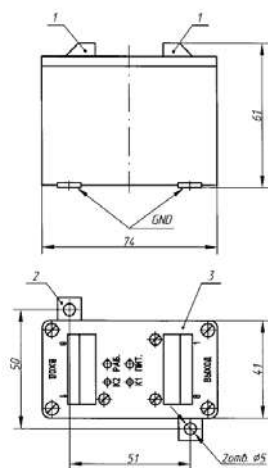
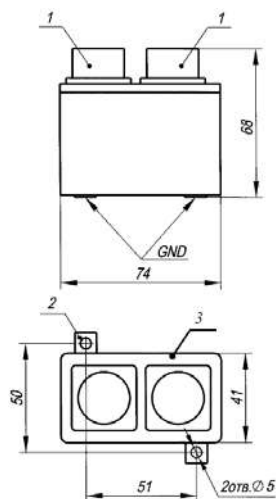
Базовый протокол обмена по интерфейсу RS-485 – MODICON MODBUS RTU в соответствии с Modicon Modbus Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev.C). При необходимости использования протокола обмена, отличного от базового, при заказе следует указать его особенности.

**Пример записи аппаратуры в паспорте и при заказе** (при заказе допускается использовать сокращенное обозначение аппаратуры): Аппаратура ИВА-И ИЦФР.402248.003 – ИПО–ВПО/5–50/32/Х–UI–Ф1.

*Это означает: аппаратура измерения абсолютной вибрации ИВА–И ИЦФР.402248.003 в составе преобразователя измерительного ИПН-01 в комплекте с вибропреобразователем AP36-100-01, длина кабеля которого 5 метров, диапазоны измерения СКЗ виброускорения – от 0,5 до 50 м/с<sup>2</sup>, СКЗ виброскорости – от 0,5 до 32 мм/с, с установленными выходами постоянного тока от 4 до 20 мА и напряжения от 0 до 5 В, программным переключаемым фильтром с частотой среза 1000 Гц, режим измерения частоты не установлен (символ Х), протокол обмена MODBUS RTU.*

Аппаратура ИВА-И ИЦФР.402248.003 – ИП1–ВПХ/Х–500/250/1500–I–Ф2.

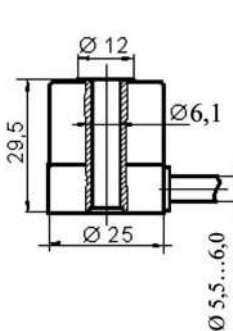
*Это означает: аппаратура измерения абсолютной вибрации ИВА–И ИЦФР.402248.003 в составе преобразователя измерительного ИПЗ-01, диапазон измерения СКЗ заряда – от 2,5 до 500 нКл, диапазон СКЗ заряда на базовой частоте 159.2 Гц для интегрирования и измерения СКЗ интегрированного заряда – от 1,25 до 250 нКл, частоты – от 10 до 1500 Гц, с установленным выходом постоянного тока от 4 до 20 мА и программным переключаемым фильтром с частотой среза 2500 Гц, протокол обмена MODBUS RTU.*



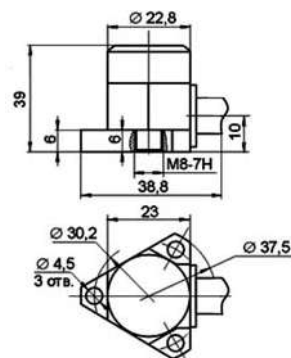
Габаритные и установочные размеры ИПН-01, ИПЗ-01

ИПН-01М, ИПЗ-01М:

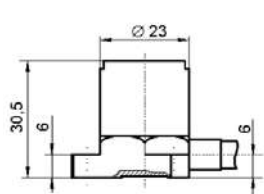
1 – соединители: розетка 2РМ18Б7Г1В1 (вход) и вилка 2РМ18Б7Ш1В1 (выход) – для ИПН-01 и ИПЗ-01, колодка РТSA 1.5/8-3.5F, фирма Phoenix contact – для ИПН-01М, 2 – планка для крепления и заземления корпуса, 3 – корпус



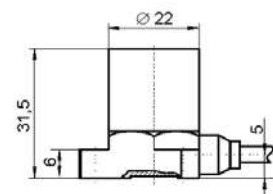
AP36-100-01



AP36-100-02



AP62B



AP63B

## Наименование и обозначение внешних цепей аппаратуры

### 1. Преобразователь измерительный ИПН-01

Входной соединитель		Выходной соединитель	
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	GNA – внутренний экран кабеля вибропреобразователя	1	+U <sub>пит</sub>
2	-U <sub>дат</sub>	2	RS-A – цифровой выход
3	IN- – вход	3	RS-B – цифровой выход
4	IN+ – вход	4	GND – общий
5	+U <sub>дат</sub>	5	U – выход напряжения
6	+5В	6	I – выход постоянного тока
7	-5В	7	-U <sub>пит</sub>

### 2. Преобразователь измерительный ИПН-01М, ИПЗ-01М

Вход		Выход	
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	+U <sub>буф</sub> – выход напряжения	1	+U <sub>пит</sub>
2	-U <sub>буф</sub> – выход напряжения	2	-U <sub>пит</sub>
3	+U <sub>дат</sub> (только для ИПН-01М)	3	RS-A – цифровой выход
4	IN+ – вход	4	RS-B – цифровой выход
5	IN- – вход	5	GND – общий
6	-U <sub>дат</sub> (только для ИПН-01М)	6	I – выход постоянного тока
7	GNA – внутренний экран кабеля вибропреобразователя	7	U – выход напряжения
8	GN – корпусная «земля» вибропреобразователя	8	SYS – дискретный вывод

*Примечания.* 1. Цепи +5В и -5В – для питания первичных преобразователей с отдельными сигнальными и цепями питания.

2. Цепи +U<sub>дат</sub> и -U<sub>дат</sub> – для питания первичных преобразователей с питанием по сигнальной цепи (через резисторы 750 Ом от цепей +5В и -5В соответственно).

3. Контакты +U<sub>дат</sub> и -U<sub>дат</sub> в преобразователе измерительном ИПЗ-01М отсутствуют.

4. В комплекте преобразователя измерительного ИПН-01 с вибропреобразователем АР36-100 объединены цепи +U<sub>дат</sub> с Вход IN+ и -U<sub>дат</sub> с Вход IN- перемычками в соединителе вибропреобразователя.

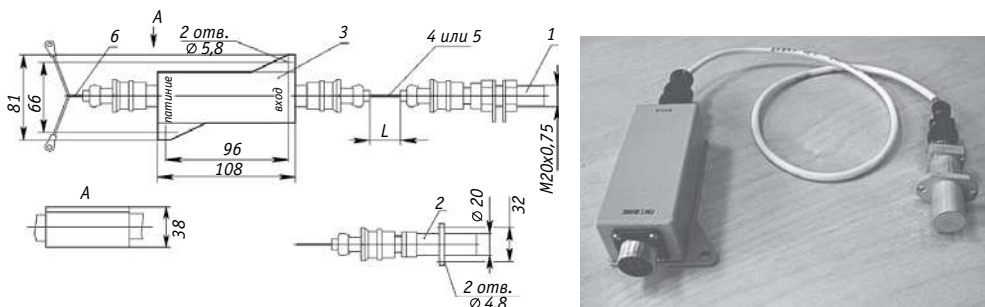
### 3. Преобразователь измерительный ИПЗ-01

Входной соединитель		Выходной соединитель	
Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	GNA – внутренний экран кабеля вибропреобразователя	1	+U <sub>пит</sub>
2	GN – корпусная «земля» вибропреобразователя	2	RS-A – цифровой выход
3	IN- – вход	3	RS-B – цифровой выход
4	IN+ – вход	4	GND – общий
		5	U – выход напряжения
		6	I – выход постоянного тока
		7	-U <sub>пит</sub>

## 9. Датчик частоты вращения ИКЛЖ.408113.004 Код ОКП 427878

### 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.

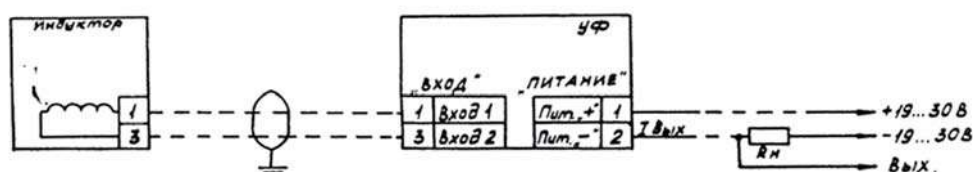


Схема подключения ДЧВ

## 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, °C:	
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

**Сведения об эксплуатации:** Эксплуатируется на предприятиях ОАО «Газ-пром» с 1993 г.

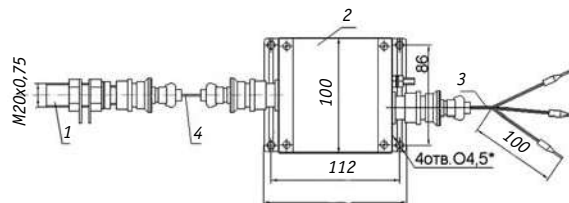
**Комплект поставки:** ИКЛЖ.408113.004, ИКЛЖ.408113.004ТО.

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



## 10. Датчик частоты вращения ИЦФР.408113.030 (для АЭС)

Код ОКП 427822



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 <math>< 60</math>, 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	<math>< 1</math>
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.

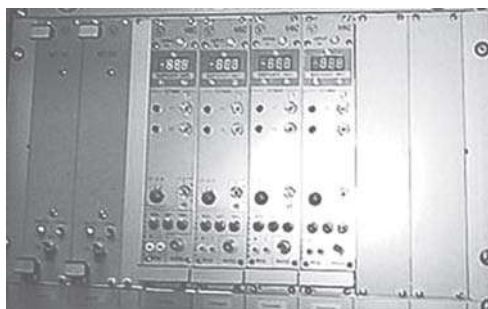
## Системы контроля вибрации, частоты вращения, механических величин

### 1. Комплекс виброконтрольный **КВ ИКЛЖ.421411.001-01**

**Код ОКП 427732**

#### 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

Наименование	Измерительный канал		Модуль (измерительный и питания)		Датчик		Примечание
	Код	Диапазон измерения	Код	Обозначение	Тип	Обозначение	
СКЗ виброскорости	ВС1	0–15 мм/с	МВС	ИКЛЖ.426474.002-18	АР36	АБКЖ.433642.007	– Применяется с усилителем заряда дифференциальным АQ05-02/1, АБКЖ.431134.001-03 Применяется с усилителем заряда дифференциальным АQ05-02/10, АБКЖ.431134.001-04
	ВС2			ИКЛЖ.426474.002-19	АР62	АБКЖ.433642.020	
	ВС3			ИКЛЖ.426474.002-19	АР63	АБКЖ.433642.021	
Размах вибро- перемещения	ВП1	0–250 мкм	МВП	ИКЛЖ.426474.002-20	Д0С	ИКЛЖ.402218.001-09	
	ЛП1	-0,2 ... +0,2 мм	МЛР	ИКЛЖ.426474.002-11	Д0С	ИКЛЖ.402218.001-08	-
Линейные перемещения	ЛП2	-2,0 ... +2,0 мм	МОС	ИКЛЖ.426474.002-12	Д0С	ИКЛЖ.402218.001-07	-
	ЛП3	-2,5 ... +1,5 мм		ИКЛЖ.426474.002-13	Д0С	ИКЛЖ.402218.001-06	-
	ЛП4	-5 ... +5 мм	МОПР	ИКЛЖ.426474.002-14	ДВТ40.10	9.155	Применяется с преобразователем измерительным ИП42 9.082
	ЛП5	-5 ... +45 мм	МОПР	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 ИП100 применяется для питания до 7 измерительных каналов; ИП30 – 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.

Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 1994 г., на Балаковской АЭС с 2003 г.

**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).

## 2. Комплекс виброконтрольный КВ-А ИЦФР.421411.001 Код ОКП 427734

### 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	± 3% (прив.)	Прогиб ротора	
	ОС1	-2,5 ... +1,5 мм		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

**Сертификаты:** Сертификат об утверждении типа RU.C.28.011.A №33819. Госреестр СИ РФ №39528-08. Сертификат соответствия «Системы сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения №РОСС RU.0001.01АЭ00.26.10.0570».

**Комплект поставки:** комплекс виброконтрольный КВ-А ИЦФР.421411.001-XX, где XX – исполнение КВ-А; руководство по эксплуатации ИЦФР.421411.001РЭ; формуляр ИЦФР.421411.001ФО; компакт-диск ИЦФР.467371.014 с технологической программой для работы с КВ-А и технической документацией; комплект монтажных частей ИЦФР.442611.017; групповой комплект ЗИП-Г (по ведомости ЗИП); паспорта, формуляры, этикетки, руководства по эксплуатации на элементы, входящие в состав КВ-А (по исполнению).

**Сведения об эксплуатации:** Ростовская АЭС с 2009 г. в составе СКВМ.



## 3. Система контроля вибрации и механических величин (СКВМ)

Код ОКП 42 5240

### Назначение

Многофункциональная, блочная, проектно-компоуемая 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);

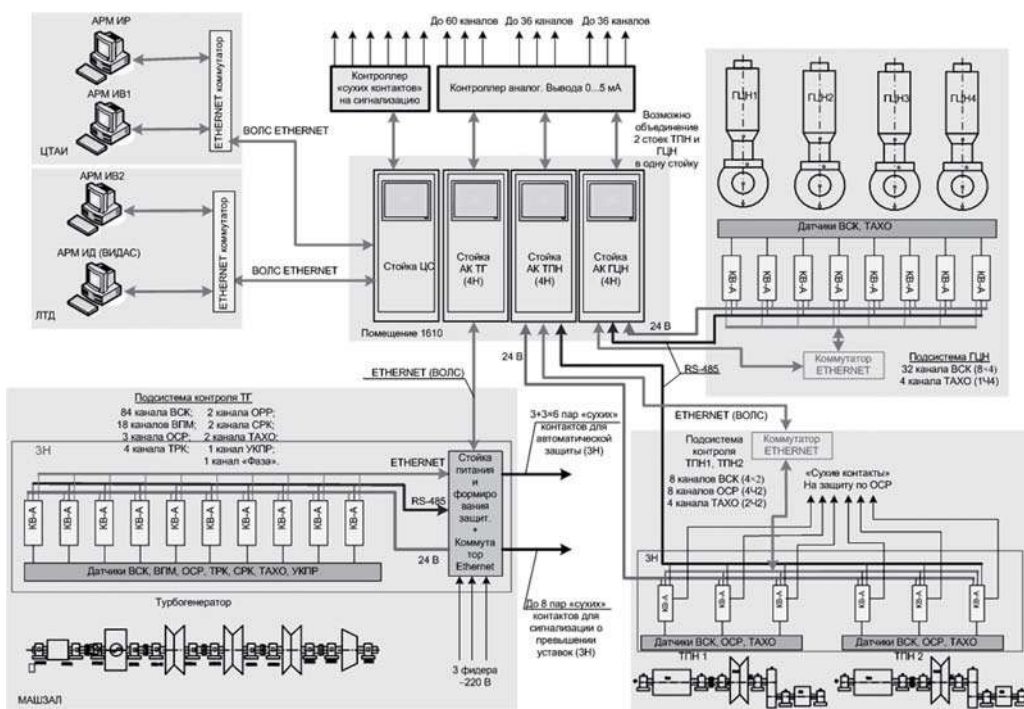
- наличие резонанса крепления;
- искривление ротора;
- ослабление крепления подшипника;
- задевания элементов ротора и статора;
- трещины в роторе;
- увеличение зазора в подшипнике скольжения.

#### Информационные функции:

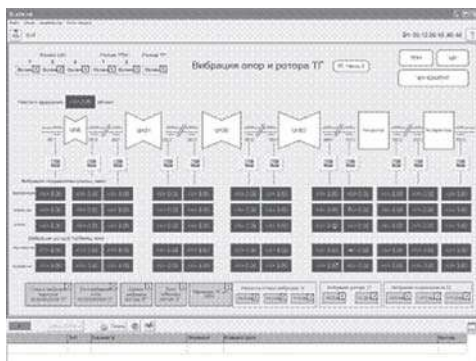
- обработка, регистрация, отображение на автоматизированных рабочих местах (АРМ) СКВМ параметров и показателей, определяющих состояние контролируемого оборудования;
- обнаружение, регистрация, отображение на мониторах АРМ СКВМ отклонений от заданных пределов (уставок) параметров и показателей состояния 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:

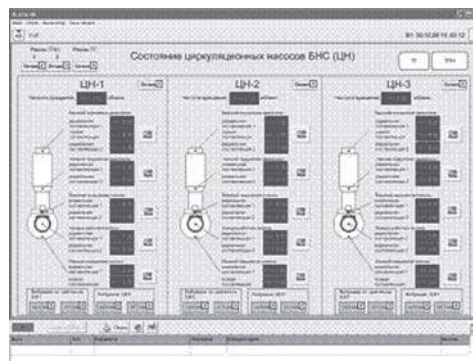
- самодиагностика программно-технических средств;
- контроль наличия напряжения внешнего электропитания, резервирование электропитания, обеспечение корректного останова при пропадании внешнего питания;
- контроль исправности составных частей, включая датчики;
- контроль исправности линий связи;
- поддержка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



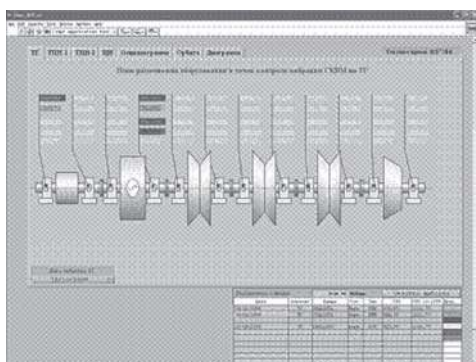
Структурная схема СКВМ (вариант)



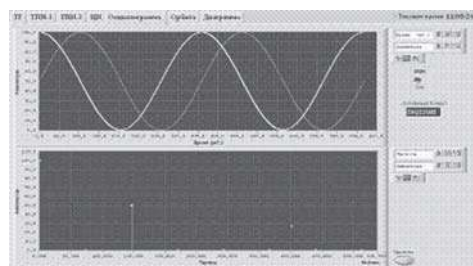
«Главное окно»



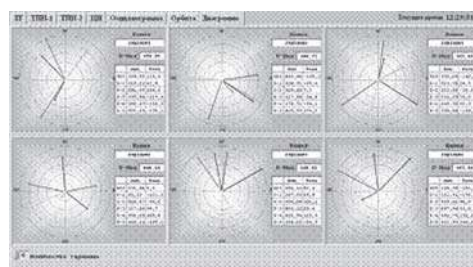
Окно «Состояние ЦН»



Мнемосхема турбогенератора АРМ ИВ



Закладка «Осциллограмма»



Закладка «Диаграмма»

### Техническая характеристика

**Диапазоны 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

**Диапазоны 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.

**Сведения об эксплуатации:** 2-й энергоблок Ростовской АЭС.

**Комплект поставки:** СКВМ является проектно-компонуемым 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.

## 4. Блок индикации и контроля БИК ИЦФР.426419.002 Код ОКП 421713

### 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

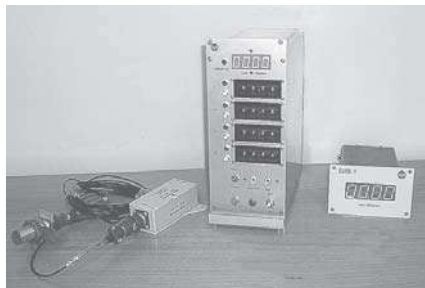
**Сведения об эксплуатации:** Госреестр №39527-08 Сертификат об утверждении типа RU.C.28.011.A № 33918.

Эксплуатируется на Ростовской АЭС.

**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

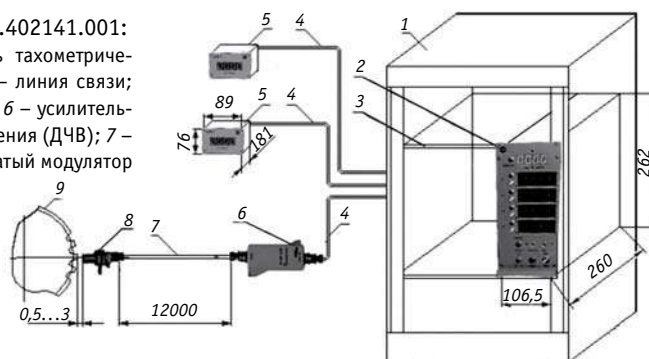
## 5. Комплекс тахометрический в стандарте «Евромеханика» ИЦФР.402141.001 Код ОКП 427819



### Назначение

Тахометрический комплекс (ТК) предназначен для измерения и контроля частоты вращения валов газоперекачивающих и иных агрегатов с зубчатыми ферромагнитными колесами с визуальной индикацией и выдачей информации в виде сигналов постоянного тока 0–5 мА или 4–20 мА.

Тахометрический комплекс ИЦФР.402141.001:  
1 – стойка приборная; 2 – модуль тахометрический (МТ); 3 – крейт высотой 6U; 4 – линия связи; 5 – блок индикации выносной (БИВ); 6 – усилитель-формирователь датчика частоты вращения (ДЧВ); 7 – жгут ДЧВ; 8 – индуктор ДЧВ; 9 – зубчатый модулятор



Обозначение ТК	Обозначение ДЧВ
ИЦФР.402141.001	ИКЛЖ.408113.004
-01	-01
-02	-02
-03	-03
-04	-04
-05	-05

### Область применения

В системах автоматизации технологических процессов. Возможность осуществлять поверку без применения дорогостоящих тахометрических установок.

### Описание

Комплекс включает в себя: МТ – 1 шт.; БИВ – до 2 шт.; ДЧВ – 1 шт.; имитатор вращающегося вала, пульт для поверки ТК (по договору).

Преобразование частоты вращения вала в последовательность импульсов осуществляется индуктором ДЧВ, который устанавливается с определенным зазором относительно зубчатого колеса контролируемого вала.

Подключение ДЧВ к МТ осуществляется по двухпроводной линии связи.

Выделенный на сопротивлении нагрузки сигнал ДЧВ поступает в цифровой и аналоговый каналы МТ, на вход БИВ.

В аналоговом канале частотный сигнал преобразуется в токовые сигналы уровнем 0–5 мА или 4–20 мА, которые поступают на выходные соединители МТ.

В цифровом канале обеспечивается точное измерение частоты следования импульсов ДЧВ с индикацией на четырехразрядные цифровые индикаторы, расположенные на передних панелях МТ и БИВ.

МТ имеет независимые цифровой и аналоговый каналы измерения частоты вращения, встроенные генераторы – кварцевый и генератор с плавно изменяемой частотой, обеспечивающие самоконтроль канала, калибровку аналогового канала, проверку функционирования канала и системы управления в целом.

МТ осуществляет блокировку формирования выходных команд уставок при одиночных неисправностях, сигнализацию о наличии обрывов в линии связи с датчиком частоты вращения ДЧВ, сравнение результатов измерения с каждой из четырех задаваемых уставок сигнализации и формирование сигналов при достижении и превышении текущего значения частоты вращения каждой из уставок.

МТ выполнен в виде подвижного частичного каркаса в стандарте «Евромеханика» по ГОСТ 28601.3-90 высотой 6U, шириной 10НР (106,68 мм), глубиной для печатной платы 220 мм и может устанавливаться в каркас блочный по ГОСТ 28601.3-90 ( $H_s = 245,35$  мм) или эксплуатироваться без установки в каркас блочный в любом другом удобном месте.

### Техническая характеристика

Параметры модуляторов:	
число зубьев	12, 24, 40, 48, 60, 120
длина, ширина, высота зуба, соответственно, мм, не менее	5, 20, 4
расстояние между зубьями, мм, не менее	15
зазор между индуктором ДЧВ и зубом, мм, не более	5
Диапазон измерения частот вращения:	
для числа зубьев $12 \pm 60$ , об/мин	10–10000
для числа зубьев 120, об/мин	10–4000
Погрешность измерения частот вращения:	
цифрового канала, об/мин	$\pm 1$
аналогового канала, %	$\pm 0,5$
Диапазон уставок сигнализации, об/мин	80–10000
Дискретность установки уставок сигнализации, об/мин	10
Погрешность срабатывания уставок сигнализации, об/мин	10
Количество выходов аналогового канала, шт.	2
Выходные сигналы аналогового канала, мА	.4–20 или 0–5
Питание	Сеть переменного тока напряжением $220V \pm 10\%$ частотой 50Гц
Ток потребления, мА	$\leq 60$
Масса ТК, кг:	
МТ	$1,85 \pm 0,1$
БИВ	$0,80 \pm 0,05$
ДЧВ	$0,55 \pm 0,05$
Средняя наработка на отказ, ч	$\geq 1,5 \cdot 10^5$
Срок службы, лет	15
Гарантийный срок службы, лет	1,5

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С:	
МТ, БИВ	-5 ... +55
усилитель-формирователь ДЧВ	-10 ... +70
индуктор ДЧВ	-40 ... +150
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84:	
МТ, БИВ, усилитель-формирователь ДЧВ	F3
индуктор ДЧВ	G2



**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 33062-06. Сертификат об утверждении типа RU.С.28.011.А № 25696.

Эксплуатируется на Балаковской АЭС с 2003 г.

**Комплект поставки:** комплекс тахометрический ИЦФР.402141.001 в составе:

- МТ – 1 шт.;
- БИВ – 2 шт.;
- ДЧВ – 1 шт.;
- пульт ИЦФР.442269.008 – 1 шт.;
- имитатор вращающегося вала ИКЛЖ.303215.001 – 1 шт.;
- соединитель;
- ИЦФР.402141.001ФО;
- ИЦФР.402141.001РЭ.

Необходимость поставки пульта, имитатора вращающегося вала, используемых при проверке ТК в эксплуатации, оговаривается при заказе.

**Пример записи при заказе:** Комплекс тахометрический ИЦФР.402141.001.

## 6. Комплекс тахометрический для АЭС ИЦФР.402141.004 Код ОКП 427819



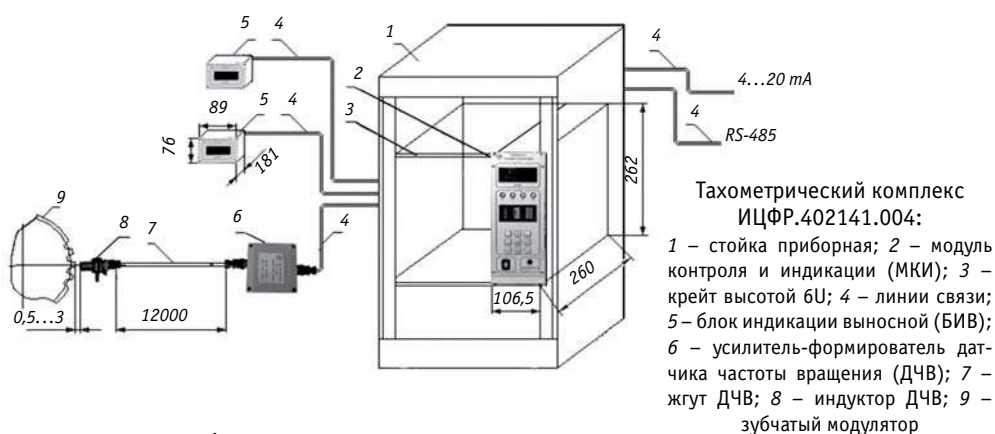
### Назначение

Тахокомплекс (ТК) осуществляет измерение частоты вращения валов с зубчатыми колесами из ферромагнитного материала.

Результат измерения частоты вращения регистрируется на цифровых табло модуля контроля и индикации и двух блоков индикации выносных, преобразуется в унифицированный сигнал постоянного тока значением от 4 до 20 мА, выдается по запросу АСУ ТП с помощью цифрового интерфейса EIA/TIA-485 по протоколу Modbus.

### Область применения

В системах автоматизации технологических процессов для АЭС.



### ТК включает в себя:

- датчик частоты вращения ИЦФР.408113.030 – 1 шт.;
- модуль контроля и индикации ИЦФР.402233.005 – 1 шт.;
- блок индикации выносной ИЦФР.402233.004 – 2 шт.

Преобразование частоты вращения вала с зубчатыми ферромагнитными колесами в последовательность импульсов осуществляется индуктором ДЧВ, который устанавливается с определенным зазором относительно зубчатого колеса контролируемого вала.

Подключение ДЧВ к МКИ осуществляется по двухпроводной линии связи.

Выделенный на сопротивлении нагрузки сигнал ДЧВ после схемы, осуществляющей функцию гальванической развязки и фильтрации, поступает на схему формирования импульсов и далее – на входы всех внутренних цифровых каналов МКИ, на входы независимых каналов БИВ.

Дополнительно со схемы гальванической развязки и фильтрации снимается полезный сигнал на схему формирования сигнала «Неисправность» и далее – на светодиодный индикатор красного свечения «Неисправность ТК» и первичную цепь электромеханического реле управления выходными сухими контактами «Неисправность ТК».

### МКИ имеет в своем составе:

- 1). Четыре независимых внутренних цифровых канала преобразования входной частоты:

- два независимых канала формирования импульсов с физическими уровнями стандарта RS-485 для передачи информации о текущей частоте вращения на БИВ;
- цифро-аналоговый канал, обеспечивающий преобразование частотного сигнала в унифицированный токовый сигнал 4–20 мА, который поступает на выходные соединители МКИ;
- цифровой канал, обеспечивающий измерение частоты следования импульсов ДЧВ и передачу информации о текущей частоте на внешние устройства с физическими уровнями стандарта RS-485, реализуемый протокол обмена – MODBUS.

В цифровых каналах обеспечивается точное измерение частоты следования импульсов ДЧВ с индикацией на четырехразрядные цифровые индикаторы, расположенные на передних панелях МКИ и БИВ.

Принцип построения МКИ в виде независимых измерительных каналов преследует цель создания высоконадежного дублированного устройства, отвечающего требованиям эксплуатации в условиях АЭС.

- 2). Встроенный генератор, для подачи импульсного входного сигнала с плавно изменяемой частотой 5–1500 Гц замещающего сигнал с ДЧВ непосредственно на вход МКИ, что позволяет быстро оценить работоспособность МКИ и БИВ.
- 3). Вход для подключения внешнего генератора для выполнения операций калибровки/поверки.

**МКИ обеспечивает:**

- установку оператором четырех различных уставок срабатывания сигнализации, контроль заданных уставок, сравнение значения частоты вращения с каждой из уставок, формирование сигналов (световых и в виде переключения контактов исполнительных реле) при превышении и понижении текущего значения частоты вращения каждой из уставок;

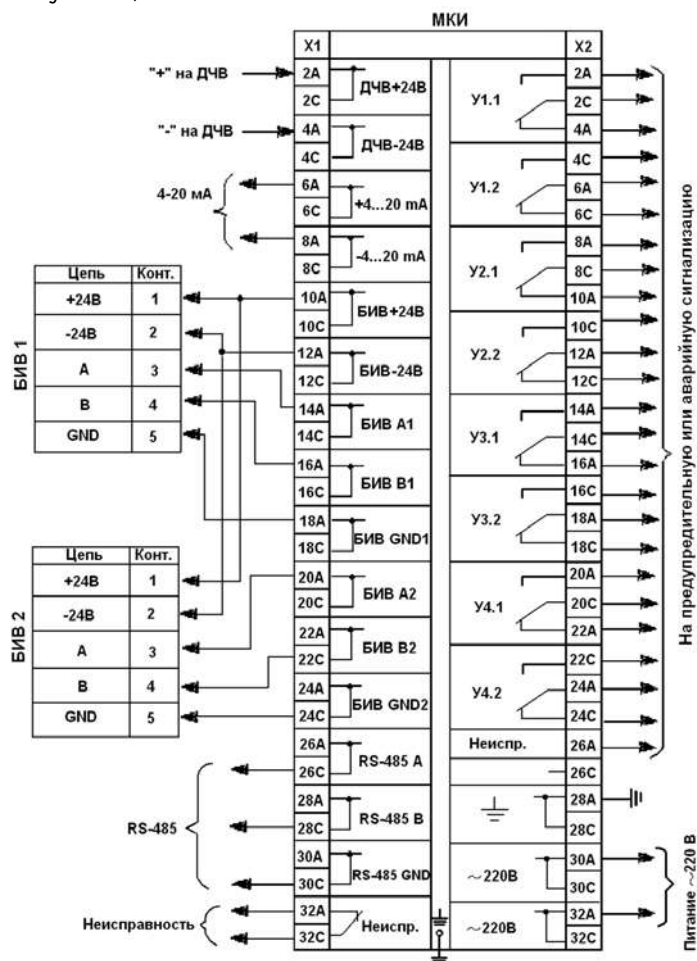


Схема подключения к МКИ

- блокировку формирования выходных команд уставок при одиночных неисправностях, сигнализацию о наличии обрывов в линии связи с датчиком частоты вращения ДЧВ.

МКИ выполнен в виде подвижного частичного каркаса в стандарте «Евромеханика» по ГОСТ 28601.3-90 высотой 6U, шириной 10НР (106,68 мм), глубиной для печатной платы 220 мм и может устанавливаться в каркас блочный по ГОСТ 28601.3-90 ( $H_s = 245,35$  мм) или эксплуатироваться без установки в каркас блочный в любом другом удобном месте.

### Техническая характеристика

Параметры модуляторов:	
число зубьев	60
длина, ширина, высота зуба, соответственно, мм, не менее	5, 20, 4
расстояние между зубьями, мм, не менее	15
зазор между индуктором ДЧВ и зубом, мм, не более	5
Диапазон контролируемых частот вращения, об/мин	10–1500
Количество уставок	4
Дискретность установки уставок сигнализации, об/мин	$\pm 1$
Погрешность срабатывания уставок сигнализации, об/мин	$\pm 2$
Количество БИВ, шт	2
Выходной сигнал аналогового канала, мА	4–20
Выходной сигнал цифрового канала	EIA/TIA-485 (Modbus)
Длина линии связи, м, не более:	
индуктор ДЧВ – усилитель– формирова- тель ДЧВ	25
ДЧВ-МКИ	500
МКИ-БИВ	500
МКИ-АСУ ТП	1200
Погрешность измерения частот вращения:	
цифрового канала, об/мин	$\pm 1$
основная аналогового канала,	$\pm 0,25$
дополнительная аналогового канала, %	$\pm 0,1/10^\circ\text{C}$
Питание	От источника переменного тока напряжением 87–240 В с частотой 50 Гц
Потребляемая мощность, ВА, не более	30
Масса ТК, кг:	
МКИ	$2,76 \pm 0,1$
БИВ	$0,823 \pm 0,05$
ДЧВ	$0,795 \pm 0,05$
Вероятность безотказной работы в интервале 8000 ч, не менее	0,98
Назначенный срок службы, лет	20
Гарантийный срок эксплуатации, лет	1,5

### Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С:	
МКИ, БИВ	+10 ... +40
усилитель–формирова- тель ДЧВ	-10 ... +60
индуктор ДЧВ	-40 ... +150
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F3

**Сведения об эксплуатации:** Сертификат № РОСС RU.0001.01АЭ00.52.10.0809.

**Комплект поставки:** Комплекс тахометрический ИЦФР.402141.004 в составе:

- МКИ – 1шт;
- БИВ – 2шт;
- ДЧВ – 1шт;
- кронштейн-переходник для установки индуктора ДЧВ – 1шт.;
- формуляр, руководство по эксплуатации;
- копия сертификата об утверждении типа средств измерения с описанием типа;
- копия сертификата стандарта качества ISO 9001;
- компакт-диск ИЦФР.467371.020.

Необходимость и количество поставки пульта ИЦФР.442269.009, имитатора вращающегося вала ИКЛЖ.303215.001, используемых при поверке (проверках) ТК в эксплуатации, ответных частей соединителей МКИ должно оговариваться при заказе ТК.

**Пример записи при заказе:** Комплекс тахометрический ИЦФР.402141.004.

## Калибровочное оборудование

### 1. Калибратор датчиков вибрации КДВ-1 ИКЛЖ.422269.001

Код ОКП 427745

#### 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

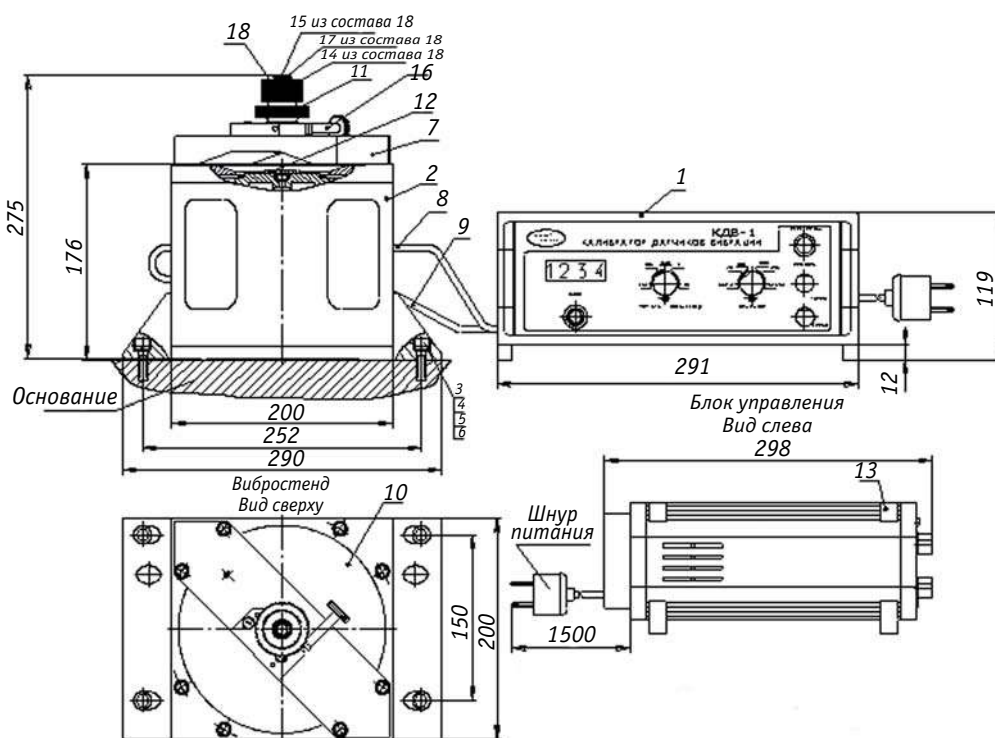
Диапазон воспроизводимых параметров вибрации в положении переключателя «Диапазон»:	
20 мм/с . . . . .	0,50–19,99
100 мм/с . . . . .	20,0–100,0
100 мкм . . . . .	5,0–100,0
250 мкм . . . . .	100–250
Диапазон частот воспроизводимой вибрации, Гц:	
СКЗ виброскорости . . . . .	20–1000
размаха виброперемещения . . . . .	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 вибростолы, 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

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 27479-04. Сертификат об утверждении типа RU.C.28.011.A № 18377.

Эксплуатируется на предприятиях ОАО «Газпром», на Балаковской и Ростовской АЭС.

**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

## 2. 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	

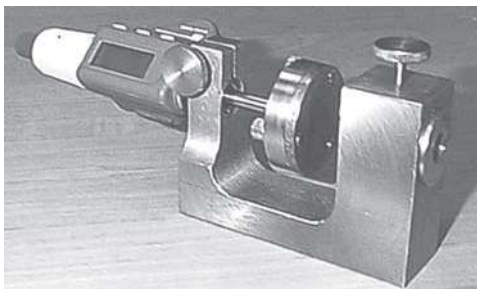
\* По отдельному заказу.

**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.



### 3. 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

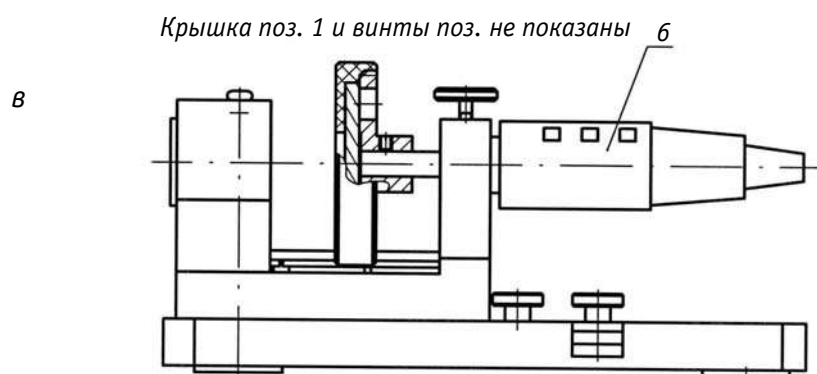
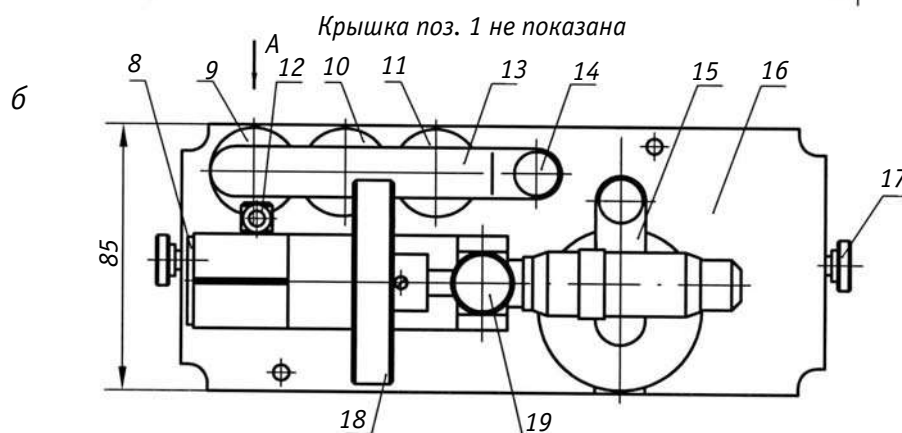
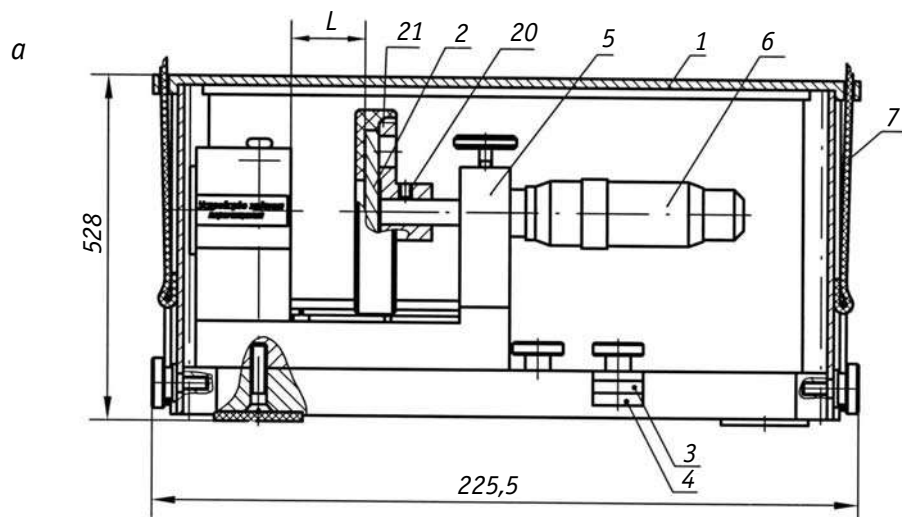
Для закрепления ПВ с различными установочными размерами УЗП комплектуется сменными втулками с резьбой М10, М12, М16, М18, 3/8".

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

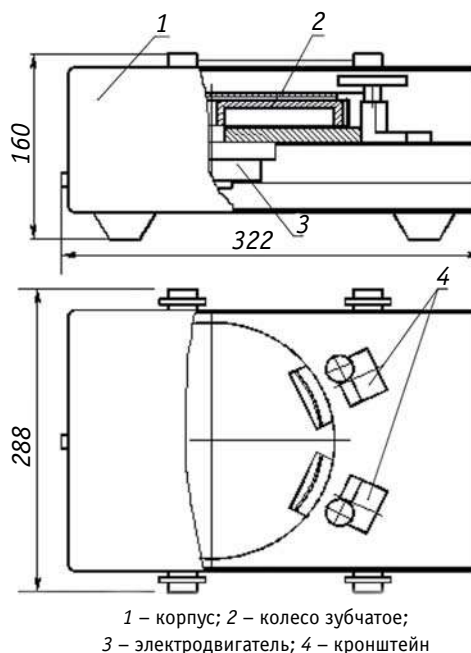


*а, б* – УЗП ИЦФР.442261.001-02 (-03);

*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 – плита; 17 – винт; 18 – гайка; 19 – винт; 20 – винт; 21 – фланец

## 4. Имитатор вращающегося вала ИКЛЖ.303215.001 Код ОКП 427853



### 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.

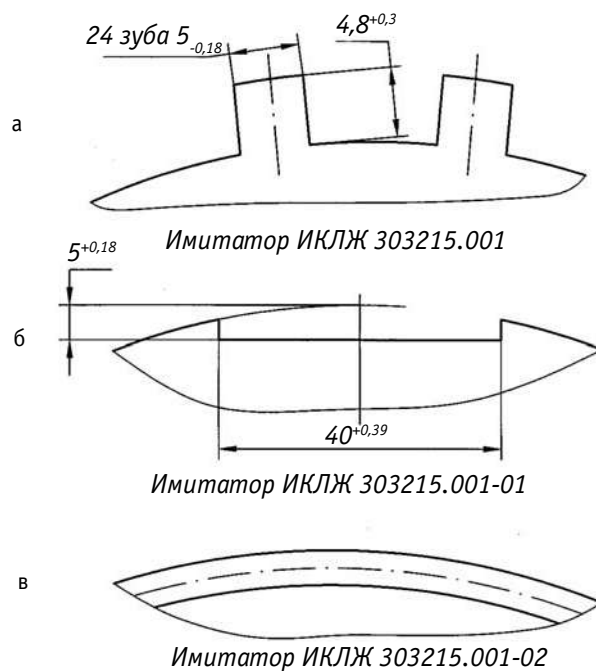
### Описание

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
---------------------------------	------------

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 1995 г.  
**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

# Раздел IV

## Датчики и зонды для измерения температуры

### 1. Датчик температуры ИКЛЖ.405212.001 Код ОКП 421171

#### 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.

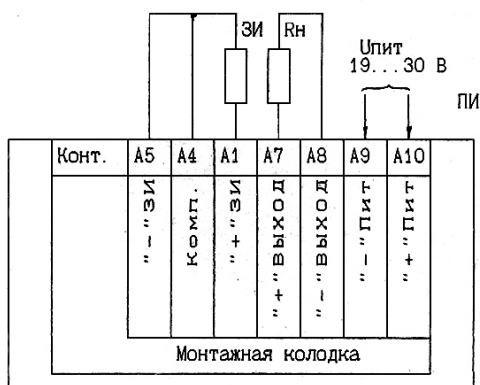
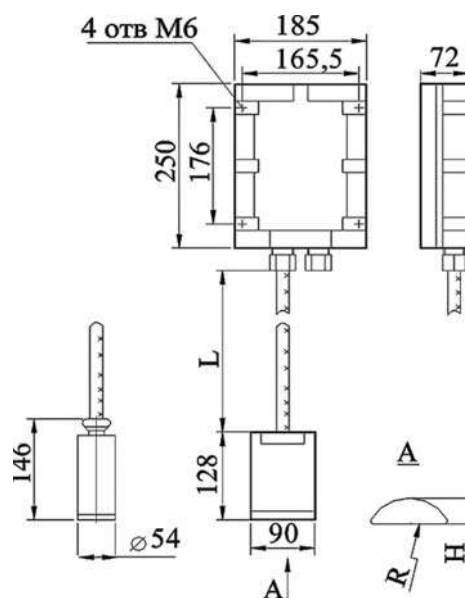


Схема подключения ЗИ ИКЛЖ.303212.002 или ИКЛЖ.303212.003

## 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

**Сведения об эксплуатации:** Эксплуатация на объектах Газпрома с 1991 г.

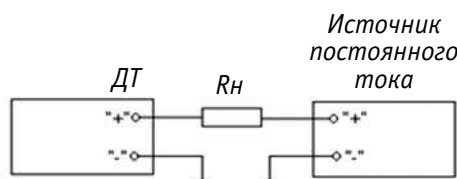
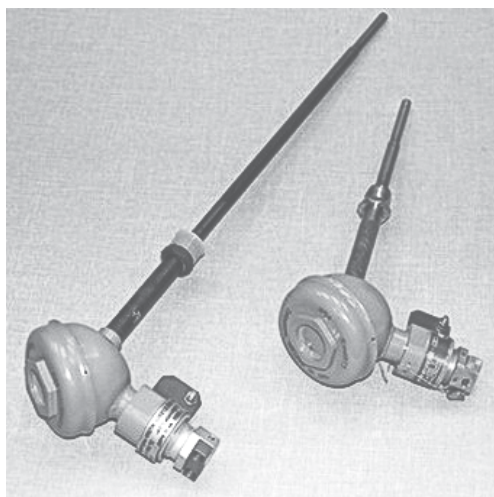
**Комплект поставки:** ИКЛЖ.405212.001, ИКЛЖ.405212.001ФО, ИКЛЖ.405212.001ТО и ИЭ.

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

## 2. Датчик температуры ИКЛЖ.405212.022 Код ОКП 421171

### 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. Исполнение – взрывозащищенное.



### Описание

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

### Техническая характеристика

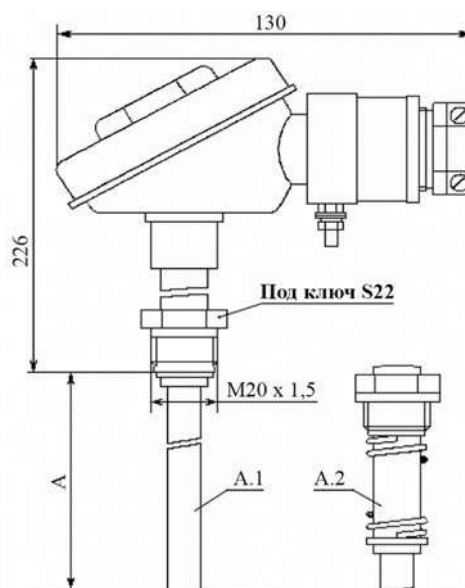
Погрешность преобразования приведенная, %:	
основная	$\leq 0,25$
дополнительная	$\leq 0,1/10^{\circ}\text{C}$
Показатель тепловой инерции в воде, с	$\leq 20$
Маркировка взрывозащиты	1ExdsIIBT3
Напряжение питания, В	8–30
Схема подключения	2-проводная
Сопротивление нагрузки, кОм	$\leq 1$
Степень защиты по ГОСТ Р14254-80	IP54
Материал защитной гильзы	Сталь 12X18H10T
Гарантийный срок службы, год	1,5
Срок службы, год	12,5
Условия работы:	
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F1
Диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$ :	
измеряемых	$-50 \dots +150$
в области клеммной коробки	$-40 \dots +85$
Внешнее гидростатическое давление в контролируемой среде для исполнений по рис. (поз. А.1), МПа, не более	15

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 20105-07. Сертификат об утверждении типа RU.C.32.011.A № 26528. Эксплуатация с 2001 года на объектах ОАО «Газпром».

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

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

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





### 3. Датчик температуры ИКЛЖ.405212.023 Код ОКП 421171

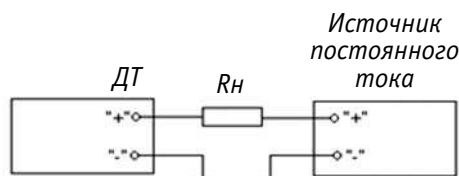
#### Назначение

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.

#### Описание

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



#### Техническая характеристика

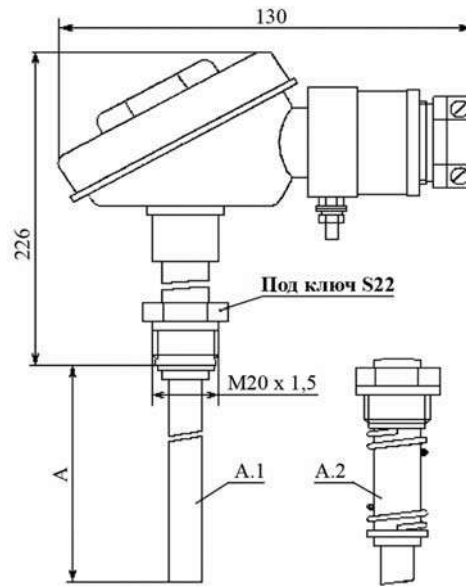
Погрешность преобразования приведенная, %:	
основная	≤ 0,25
дополнительная	≤ 0,1/10°C
Показатель тепловой инерции в воде, с	≤ 20
Напряжение питания, В	8–30
Схема подключения	2-проводная
Сопrotивление нагрузки, кОм	≤ 1
Степень защиты по ГОСТ Р14254-80	IP 54
Материал защитной гильзы	Сталь 12Х18Н10Т
Гарантийный срок службы, лет	1,5
Срок службы, лет	12,5
Условия работы:	
Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F1
Диапазон температур, °С:	
измеряемых	-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

**Сведения об эксплуатации:** зарегистрирован в Госреестре под № 20105-07. Сертификат об утверждении типа RU.C.32.011.A № 26528. Эксплуатация с 2001 г. на объектах ОАО «Газпром».

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

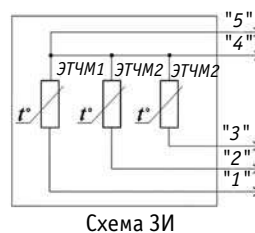
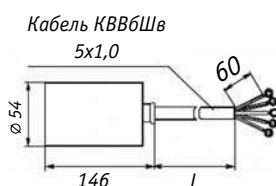
**Пример записи при заказе:** Датчик температуры ИКЛЖ.405212.023.

Обозначение	Диапазон температур, °C	A, мм	Рис.	
ИКЛЖ.405212.023	-50 ... +100	80	A.1	
-01		100		
-02		120		
-03		160		
-04		200		
-05		250		
-06		320		
-07		500		
-08		800		
-09		20		A.2
-10		80		A.1
-11		100		
-12	120			
-13	160			
-14	200			
-15	250			
-16	320			
-17	500			
-18	800			
-19	20	A.2		
-20	80	A.1		
-21	100			
-22	120			
-23	160			
-24	200			
-25	250			
-26	320			
-27	500			
-28	800			
-29	20		A.2	
-30	80		A.1	
-31	100			
-32	120			
-33	160			
-34	200			
-35	250			
-36	320			
-37	500			
-38	800			
-39	20	A.2		
-40	80	A.1		
-41	100			
-42	120			
-43	160			
-44	200			
-45	250			
-46	320			
-47	500			
-48	800			
-49	20		A.2	



## 4. Зонд для измерения температуры грунта ИКЛЖ.405212.002

Код ОКП 421143



Базовая длина  $L = 4,8$  м (иная длина, но не более 18 м, оговаривается при заказе)

### Назначение

Измерение температуры грунта.

### Область применения

В системах автоматизации эксплуатации магистральных трубопроводов.

### Описание

ЗИ смонтирован в литом стальном корпусе.

В корпусе расположены три элемента термочувствительных медных (ЭТЧМ) с НСХ 100М по ГОСТ 6651-94 (один – рабочий, два – дублирующих). Дублирующие ЭТЧМ предназначены для оценки достоверности измерения температуры рабочим ЭТЧМ и для использования в случае его выхода из строя.

Все поверхности корпуса имеют коррозионностойкое гальваническое покрытие. Для повышения коррозионной стойкости ЗИ его корпус дополнительно покрыт каменноугольным лаком.

### Техническая характеристика

Диапазон измеряемых температур, С . . . . .	-50 ... +70
Условное обозначение номинальной статической характеристики по ГОСТ 6651-94 . . . . .	100М
Класс допуска по ГОСТ 6651-94:	
при изготовлении . . . . .	В
при эксплуатации . . . . .	В, С
Показатель тепловой инерции в воде, с . . . . .	$\leq 40$
Маркировка взрывозащиты . . . . .	1ExsIIT4
Степень защиты по ГОСТ 14254-96 . . . . .	IP58
Срок службы, лет . . . . .	10
Вероятность безотказной работы в течение 2000 ч, %, не менее . . . . .	0,999
Масса без учета кабеля, кг . . . . .	$1,5 \pm 0,15$

### Условия эксплуатации

Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84 . . . . .	F3
--	----

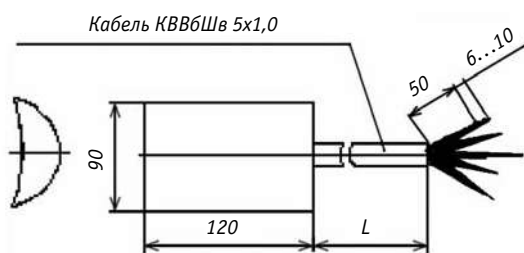
**Сведения об эксплуатации:** зарегистрирован в Госреестре под № 24965-03. Сертификат об утверждении типа RU.C.32.011.A № 14987. Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ04.В01746. Эксплуатация с 2003 г. на объектах ОАО «Газпром».

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.405212.002, ИКЛЖ.405212.002ФО, ИКЛЖ.405212.002РЭ.

**Пример записи при заказе:** Зонд измерительный ИКЛЖ.405212.002.

## 5. Зонд для измерения температуры трубопроводов ИКЛЖ.405212.003

Код ОКП 421143



Базовая длина  $L = 4,8$  м (иная длина, но не более 18 м, оговаривается при заказе)

### Назначение

Измерение температуры поверхности труб магистральных трубопроводов.

### Описание

ЗИ смонтирован в литом стальном корпусе. Конструкция корпуса ЗИ обеспечивает установку (приклеивание) его на поверхности труб магистральных трубопроводов диаметром от 325 до 1420 мм. С этой целью поверхность корпуса, предназначенная для приклеивания, выполнена вогнутой с радиусом, приближенным к радиусу наружной поверхности трубы трубопровода. В корпусе расположены три элемента термочувствительных медных (ЭТЧМ) с НСХ 100М по ГОСТ 6651-94 (один – рабочий, два – дублирующих). Дублирующие ЭТЧМ предназначены для оценки достоверности измерения температуры рабочим ЭТЧМ и для использования в случае его выхода из строя.

### Техническая характеристика

Диапазон измеряемых температур, С	-50 ... +70
Условное обозначение номинальной статической характеристики по ГОСТ 6651-94	100М
Класс допуска по ГОСТ 6651-94:	
при изготовлении	В
при эксплуатации	В, С
Показатель тепловой инерции в воде, с	$\leq 40$
Маркировка взрывозащиты	1ExsIIT4
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP58
Срок службы, лет	10
Вероятность безотказной работы в течение 2000 часов, не менее	0,999
Масса без учета кабеля, кг	$1,5 \pm 0,15$
Крепление	Приклеивание к контролируемой поверхности теплопроводящим клеем

### Условия эксплуатации

Синусоидальная вибрация по ГОСТ 12997-84	F3
--	----

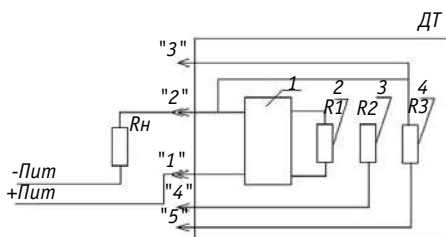
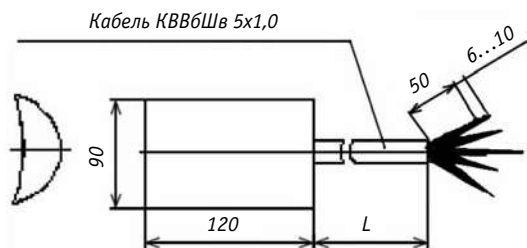
**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 24966-03. Сертификат об утверждении типа RU.С.32.011.А № 14988. Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ04.В01747. Эксплуатация с 2003 г. на объектах ОАО «Газпром».

**Комплект поставки:** ИКЛЖ.405212.003, ИКЛЖ.405212.003Ф0, ИКЛЖ.405212.003 РЭ, комплект монтажных частей ИЦФР.405921.001, инструкция 0556.25101.00320.

**Пример записи при заказе:** Зонд измерительный ИКЛЖ.405212.003.

Обозначение	Диаметр трубы, мм	Н, мм
ИКЛЖ.405212.003	1020-1400	33
-02	720-820	33,5
-03	426-530	35
-04	325-377	36

## 6. ПИМБ-900. Датчик температуры поверхности труб Код ОКП 421171



1 – рабочий элемент термочувствительный медный (ЭЧМ); 2 – нормирующий усилитель; 3, 4 – контрольные ЭЧМ (необходимость установки оговаривается дополнительно)

Крепление к контролируемой поверхности осуществляется приклеиванием теплопроводящим клеем. Длина кабеля L не более 18 м, устанавливается потребителем при заказе.

### Назначение

Преобразование температуры поверхности труб магистральных трубопроводов в диапазоне от  $-40$  до  $+80^{\circ}\text{C}$  в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока.

### Описание

В состав датчика температуры входит элемент термочувствительный медный (ЭЧМ) в качестве рабочего первичного преобразователя с номинальной статической характеристикой (НСХ) 50М по ГОСТ 6651-94, нормирующий усилитель и могут входить до двух дополнительных контрольных ЭЧМ, размещенных в литом стальном корпусе.

Конструкция корпуса обеспечивает установку (приклеивание) его на поверхности труб магистральных трубопроводов диаметром от 325 до 1420 мм. С этой целью поверхность корпуса, предназначенная для приклеивания, выполнена вогнутой с радиусом, приближенным к радиусу наружной трубы трубопровода.

Особенностями являются высокая точность преобразования в жестких условиях эксплуатации в течение срока службы, подключение по 2-проводной линии связи, возможность проведения контроля без демонтажа.

### Техническая характеристика

Диапазон диаметров контролируемых труб, мм	325–1400
Диапазон измеряемых температур, $^{\circ}\text{C}$	$-40 \dots +80$
Предел допускаемой абсолютной погрешности, $^{\circ}\text{C}$	$\leq 0,5$
Диапазон выходного сигнала, мА	4–20
Показатель тепловой инерции, с	$\leq 40$
Напряжение питания, В	8–30
Схема подключения	2-проводная
Сопrotивление нагрузки, кОм	$\leq 1$
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP58
Маркировка взрывозащиты	ExII T4
НСХ контрольных ЭЧМ по ГОСТ 6651-94	50М
Класс допуска контрольных ЭЧМ по ГОСТ 6651-94	В
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100 000
Назначенный срок службы, лет	12,5
Масса без учета кабеля, кг	$1,5 \pm 0,15$

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С . . . . . -40 ... +80  
Устойчивость и прочность к синусоидальной вибрации по ГОСТ 12997-84 . . . . . F3

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 22826-02. Сертификат об утверждении типа RU.C.32.011.A № 12150/1. Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ04.В00575. Эксплуатация с 2002 года на объектах ОАО «Газпром».

**Комплект поставки:** ПИМБ-900 ИЦФР.405212.001, ИЦФР.405212.001РЭ, формуляр, комплект монтажных частей ИЦФР.405921.002, инструкция 0556.25101.00320.

**Пример записи при заказе:** Датчик температуры ПИМБ-900-01-05-Б ИЦФР.405212.001 ТУ.  
**ПИМБ-900** – код датчика температуры;  
**01** – шифр диаметра трубы (выбирается по табл. 6.1);  
**05** – длина кабеля L, м;  
**Б** – контрольные ЭЧМ (выбирается по табл. 6.2).

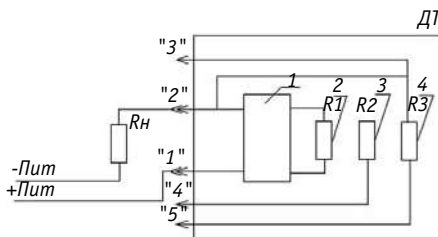
Таблица 6.1

Шифр	Диаметр контролируемых труб, мм
01	1000–1400
02	720–820
03	426–530
04	325–373

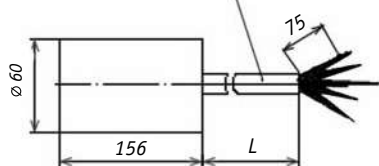
Таблица 6.2

Шифр	Контрольные ЭЧМ
А	Поз. 3
Б	Поз. 3, поз.4
0	Не устанавливаются

## 7. ПИМБ-901. Датчик температуры грунта. Код ОКП 421171



Кабель КВВБШв 5х0,9



1 – усилитель нормирующий; 2 – рабочий ЭТЧМ; 3, 4 – дополнительные контрольные ЭТЧМ

### Назначение

Преобразование температуры грунта в диапазоне от  $-40$  до  $+80^{\circ}\text{C}$  в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока. Допускает работу во взрывоопасных зонах.

### Область применения

В системах автоматизации эксплуатации магистральных трубопроводов.

### Описание

В состав датчика температуры входит элемент термочувствительный медный (ЭТЧМ) в качестве рабочего первичного преобразователя с номинальной статической характеристикой (НСХ) 50М по ГОСТ 6651-94, нормирующий усилитель и могут входить до двух дополнительных контрольных ЭТЧМ, размещенных в литом стальном корпусе.

Особенностями являются высокая точность преобразования в жестких условиях эксплуатации в течение срока службы, подключение по 2-проводной линии связи, возможность проведения контроля без демонтажа.

### Техническая характеристика

Диапазон измеряемых температур, $^{\circ}\text{C}$ .....	$-40 \dots +80$
Предел допускаемой абсолютной погрешности, $^{\circ}\text{C}$ .....	$\leq 0,5$
Диапазон выходного сигнала, мА .....	4–20
Показатель тепловой инерции, с .....	$\leq 40$
Напряжение питания, В .....	8–30
Схема подключения .....	2-проводная
Сопротивление нагрузки, кОм .....	$\leq 1$
Степень защиты по ГОСТ 14254-96 .....	IP58
Маркировка взрывозащиты .....	(Ex)IIT4
НСХ контрольных ЭТЧМ по ГОСТ 6651-94 .....	50М
Класс допуска контрольных ЭТЧМ по ГОСТ 6651-94 .....	В
Среднее время наработки на отказ, ч .....	100 000
Назначенный срок службы, лет .....	12,5
Масса без учета кабеля, кг .....	$1,5 \pm 0,15$

## Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур, °С. . . . . -40 ... +80  
Устойчивость и прочность к синусоидальной вибрации по ГОСТ 12997-84 . . . . . F3

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 25211-03. Сертификат об утверждении типа RU.С.32.011.А № 15300. Сертификат соответствия № РОСС RU.0001.11ГБ04. Эксплуатация с 2003 г. на объектах ОАО «Газпром».

**Комплект поставки:** ПИМБ-901 ИЦФР.405212.002, ИЦФР.405212.002РЭ, ИЦФР.405212.002Ф0.

**Пример записи при заказе:** Датчик температуры ПИМБ-901-05-Б ИЦФР.405212.002 ТУ.

**ПИМБ-901** – код датчика температуры;  
05 – длина кабеля L, м;  
Б – количество контрольных ЭЧМ.

Таблица

Шифр	Количество контрольных ЭЧМ
А	1
Б	2
0	0



## Раздел V. Преобразователи сигналов

### 1. ПИМБ-331. Преобразователь измерительный напряжения или переменного тока в корпусе для установки на DIN-рельс NS 35/7,5 Код ОКП 422713

#### 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  $U_{\text{вх}}$  0–500 В

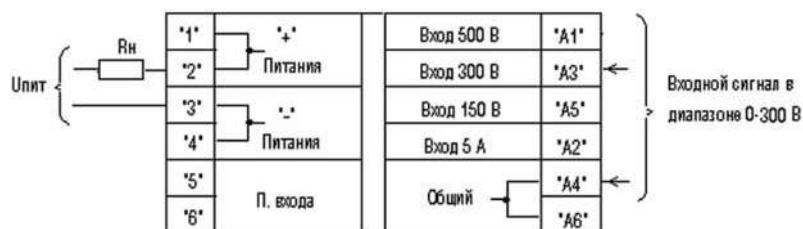


Рис. 1.2. Пример подключения для диапазонов  $U_{вх}$  0–300 В



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

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

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

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

## 2. ПИМБ-332. Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока в корпусе для установки на DIN-рельсе NS 35/7,5 Код ОКП 422713

### 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>.

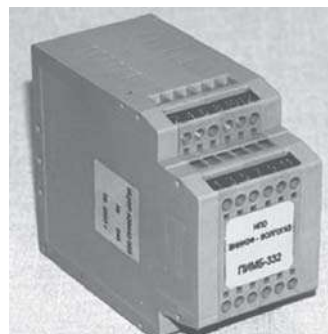


Рис. 2.1. Схема подключения к ПИ при измерении входного сигнала от 0 до 5 В



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 $-40 \div +70^\circ\text{C}$ )	$< 0,1/10^\circ\text{C}$
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20
Сопrotивление 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, $^\circ\text{C}$	$-40 \dots +70$
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.

### 3. ПИМБ-334. Сигнализатор давления в шарах

#### 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.

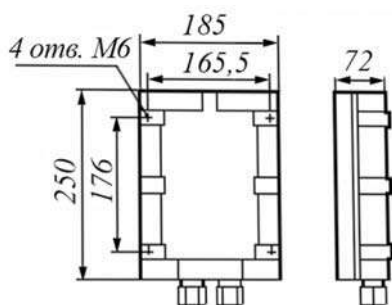
**Пример записи при заказе:** Сигнализатор давления ПИМБ-334 ИЦФР.406512.001.

## 4. Преобразователь сигналов ТСМ ИКЛЖ.405511.001 Код ОКП4211

### 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

**Сведения об эксплуатации:** Госреестр № 24964-03. Сертификат об утверждении типа RU.C.32.011.A № 14986. Эксплуатируется в ОАО «Газпром» с 1991 г.

**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.

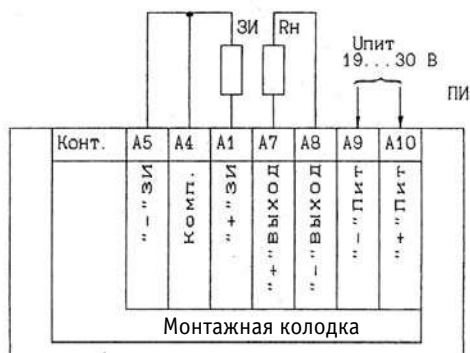


Рис. 4.1. Схема подключения ПИ

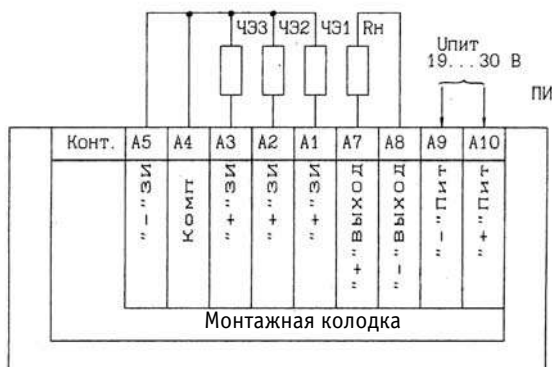


Рис. 4.2. Схема подключения ЗИ ИКЛЖ.405212.002 или ИКЛЖ.405212.003



## Раздел VI

# Указатели уровня

### 1. ПИМБ-340. Индикатор уровня жидкости погружной поплавковый Код ОКП 421411

#### 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 VTI-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

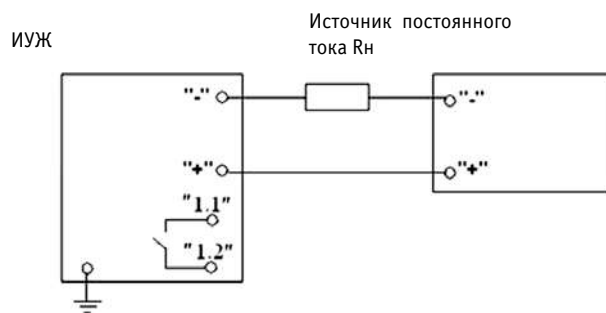


Схема подключения ИУЖ

**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

## 2. ПИМБ-341. Индикатор уровня жидкости погружной поплавковый.

Код ОКП 421411

### 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, 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°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
Сопrotивление нагрузки, кОм	≤ 1
Маркировка взрывозащиты	1ExdsIIBT5
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 65
Материал защитной гильзы	Сталь 12X18H10T
Материал поплавка	Титан VTI-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

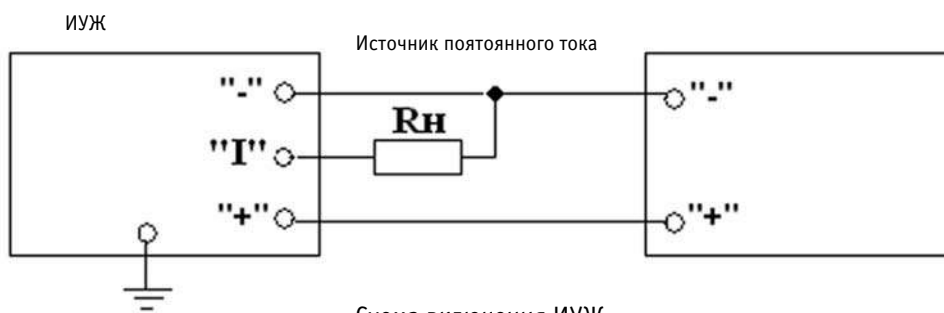


Схема включения ИУЖ

**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

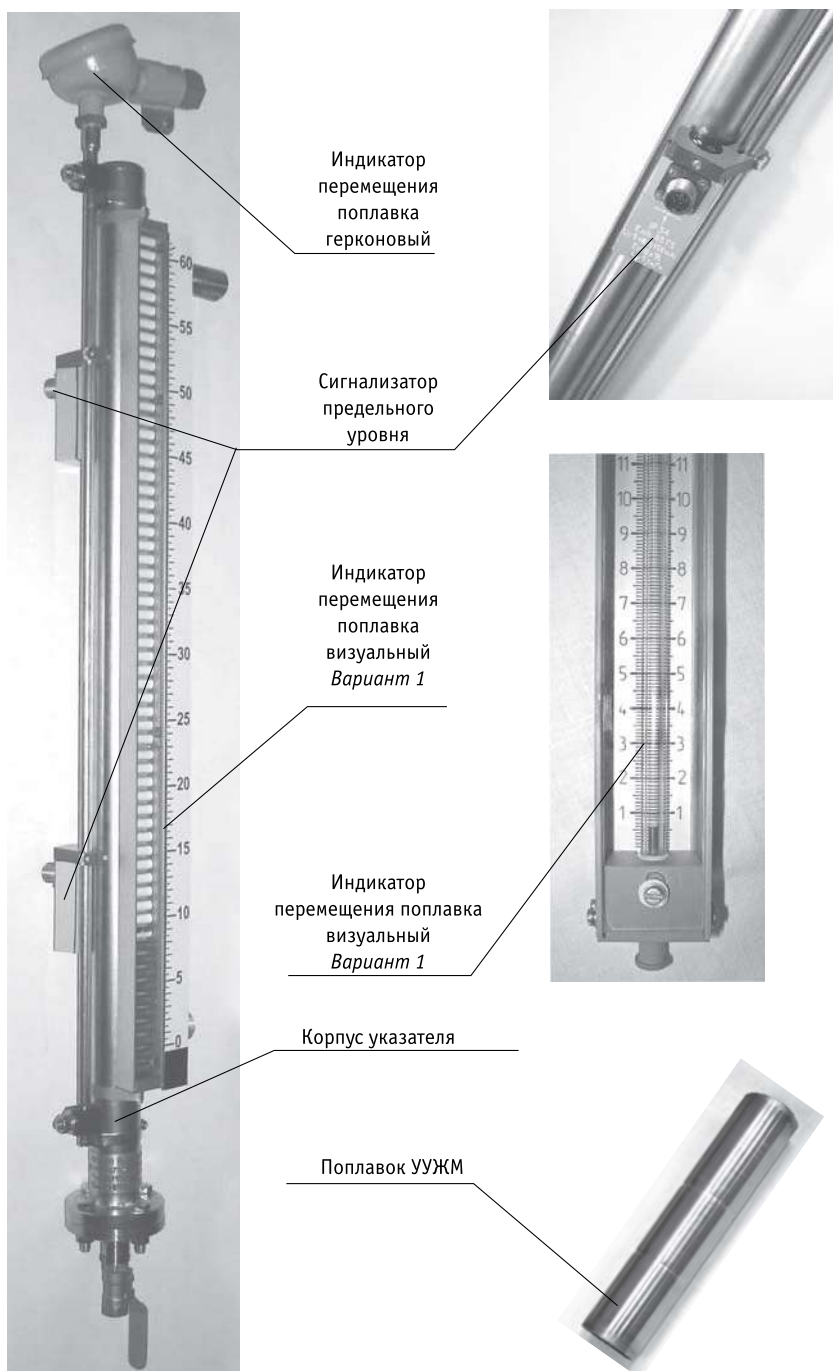
### 3. Указатель уровня жидкости магнитный (УУЖМ)

#### 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

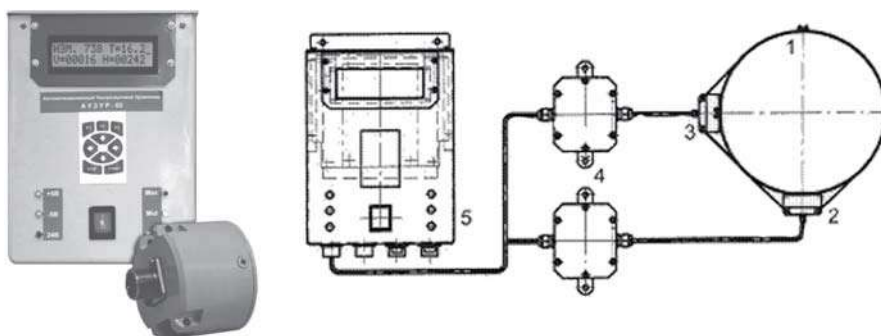
Заказ УУЖМ производится по опросному листу.

## 4. 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.



## Раздел VII

# Изделия и комплектующие для газоперекачивающих агрегатов

### 1. Кран шаровой свечной А9807-Л10.000 блока осушки импульсного газа агрегата ГТК-25ИР

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

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 1997 г.

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

## 2. Кран четырехходовой А9807-Л12.000 блока осушки импульсного газа агрегата ГТК-25ИР

### 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, $D_y$ , 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

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 1997 г.

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

### **3. 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

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 1996 г.

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

## 4. Жалюзи на воздуховод отвода из отсеков двигателя и провала агрегатов ГТК-25ИР, ГТНР-25И



### Назначение

Предназначен для замены штатного комплекта жалюзи воздуховода отвода из отсеков двигателя и провала агрегатов ГТК-25 ИР, ГТНР-25И в случае их физического износа.

### Особенности

Разборная конструкция жалюзи с усиленными узлами вращения позволяет существенно повысить их срок службы по сравнению со штатными и обеспечивает возможность проведения ремонтных работ.

Обозначение	Габаритные размеры, мм*
A7507-Л11.01.000	460x460x130
A7507-Л11.02.000	920x920x130
A7507-Л11.04.000	880x880x160
A7507-Л11.05.000	430x630x160
A7507-Л49.01.000	1000x930x160
A7507-Л49.02.000	1020x1020x130
A7507-Л49.03.000	1000x400x135
A7507-Л49.05.000	1000x730x200

\* Допускаются другие размеры по требованию заказчика.

### Техническая характеристика

Гарантийный срок, лет . . . . . 2

Расчетный срок службы, лет. . . . . 12

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 1998 г.

**Пример записи при заказе:** Жалюзи А7507-Л11.01.000.

## 5. Компенсаторы трубопроводов рекуперативного цикла 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 фирмы «НУОВО-ПИНЬОНЕ».

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

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2002 г.

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

## 6. Кожухи-компенсаторы промвалов ИЦФР.302666.001

### Назначение

Предназначены для замены штатных кожухов-компенсаторов промвалов «турбина-нагнетатель», «редуктор-турбина» агрегатов ГТК-25ИР, ГТНР-25И в случае их физического износа.



### Особенности

Высокое качество подгонки и сварки сильфонов к фланцам, двухслойная конструкция сильфонов позволяет прогнозировать большой срок службы изделий.

### Техническая характеристика\*

Гарантийный срок, лет . . . . .	2
Расчетный срок службы, лет. . . . .	12

\* Соответствует штатным изделиям.

Обозначение	Внутренний диаметр, мм
ИЦФР.302666.001	300
ИЦФР.302666.002	496

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2000 г.

**Пример записи при заказе:** Кожухи-компенсаторы ИЦФР.302666.001

## 7. Компенсатор теплового расширения выхлопа ИЦФР.305369.004-02

### Назначение

Предназначен для замены штатного компенсатора теплового расширения выхлопа агрегатов ГТК-25ИР и ГТНР-25И в случае его физического износа.



### Особенности

Применение отечественных теплоизоляционных материалов на основе базальтовых нитей, обладающих минимальной теплопроводностью и не выделяющих вредных веществ при нагреве, надежная герметизация за счет двух слоев стеклоткани, облицованной фторопластом, подложка из нержавеющей мелкоячеистой сетки позволяют повысить расчетный срок службы компенсатора по сравнению со штатным.

Обозначение	Габаритные размеры, мм*	
	длина	ширина
ИЦФР.305369.004	15000	500
-01	13800	390
-02	13000	290
-03	12300	390
-04	9300	290

\* Допускаются другие размеры по требованию заказчика.

### Техническая характеристика

Избыточное давление выхлопных газов, МПа, не более	0,01
Температура выхлопных газов, °С, не более	550
Температура на наружной поверхности, °С, не более	70
Гарантийный срок, лет	1,5
Расчетный срок службы, лет	12

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2000 г.

**Пример записи при заказе:** Компенсатор теплового расширения выхлопа ИЦФР.305369.004-02.

## 8. Клапан обратный А9807-Л35 бака уплотнения нагнетателя агрегата ГТК-25ИР

### Назначение

Предназначен для замены штатного клапана в случае его физического износа.



### Особенности

Применение прецизионного оборудования при изготовлении деталей затвора из закаленной нержавеющей стали гарантирует повышение расчетного срока службы по сравнению с импортным аналогом. Агрегатирование деталей затвора обеспечивает ремонтпригодность клапана.

### Техническая характеристика

Условный проход, $D_v$ , мм . . . . .	34
Давление среды, $P_v$ , МПа . . . . .	10
Температура среды, °С . . . . .	До +80
Материал деталей затвора . . . . .	Закаленная нержавеющая сталь
Гарантийный срок службы, лет . . . . .	2
Расчетный срок службы, лет, . . . . .	12

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2003 г.

**Пример записи при заказе:** Клапан обратный А9807-Л35.

## 9. Комплект вспомогательного насоса гидравлики А7507-Л29 агрегата ГТК-25ИР

### Назначение

Предназначен для замены штатного вспомогательного насоса в случае его физического износа.



### Техническая характеристика

Тип насоса . . . . .	Шестеренный
Частота вращения, об/мин . . . . .	1500
Номинальная объемная подача, л/мин . . . . .	90
Номинальное давление на выходе, МПа . . . . .	12
Номинальная потребляемая мощность, кВт . . . . .	32
Температура среды, °С . . . . .	-50 ... +60
Гарантийный срок службы, лет, . . . . .	2
Расчетный срок службы, лет, . . . . .	8

**Комплект поставки:** насос, переходник, полумуфта, комплект крепежных деталей.

**Пример записи при заказе:** Комплект вспомогательного насоса А7507-Л29.

## 10. Комплект основного насоса гидравлики А7507-Л40 агрегата ГТК-25ИР

### Назначение

Предназначен для замены штатного насоса в случае его физического износа.

### Особенности

Осуществляется смазка шлицевого входного вала насоса, что гарантирует повышение срока службы.



### Техническая характеристика

Тип насоса . . . . .	Шестеренный
Частота вращения, об/мин . . . . .	1500
Номинальная объемная подача, л/мин . . . . .	120
Номинальное давление на выходе, МПа . . . . .	12
Номинальная потребляемая мощность, кВт . . . . .	45
Температура среды, °С . . . . .	-50 ... +60
Гарантийный срок службы, лет, . . . . .	2
Расчетный срок службы, лет, . . . . .	8

**Комплект поставки:** насос, фланец переходный, полумуфта жесткая со шлицевым отверстием, трубопровод смазки, патрубок входной угловой, патрубок выходной угловой, комплект колец уплотнительных и комплект крепежных деталей.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2003 г.

**Пример записи при заказе:** Комплект основного насоса А7507-Л40.



## 11. 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 с ЧПУ позволяют повысить компенсирующие свойства и расчетный срок службы по сравнению с импортным аналогом.

### Техническая характеристика

Соответствует импортным аналогам.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2003 г.

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

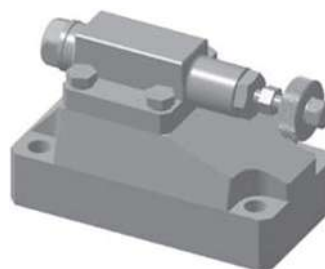
## 12. Регулятор давления масла гидравлики А7507-Л17 агрегатов ГТК-25ИР, ГТНР-25И

### 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.

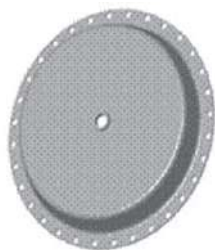


### Техническая характеристика

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

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2003 г.

## 13. Резинотехнические изделия агрегата АЕG-KANIS



Мембрана VPR-36  
А 7507-Д32



Мембрана регулятора  
давления на ГТК  
А 7507-Л33



Мембрана регулятора  
давления на Ruston  
А 7507-Л34



Манжета силовой  
трубы А 7507-Л39

### Назначение

Предназначены для замены штатных резинотехнических изделий в случае их физического износа.

### Техническая характеристика

Техническая характеристика и условия эксплуатации соответствуют штатным резинотехническим изделиям.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2004 г.

**Пример записи при заказе:** Мембрана регулятора давления А7507-Л33.

## 14. Резинотехнические изделия агрегата ГТК-25ИР и ГТНР-25И



Мембрана 13-го клапана  
А7507-Л6



Мембрана VPR-2-16  
А7507-Л4



Мембрана РПД  
А7507-Л3



Мембрана  
пилотного клапана  
А7507-Л5



Диафрагма клапана  
быстрой разгрузки  
А4405-Л174.010



Уплотнение поршня  
гидроаккумулятора соплового  
аппарата А4405-Л174.006

### Назначение

Предназначены для замены штатных резинотехнических изделий в случае их физического износа.

### Техническая характеристика

Техническая характеристика и условия эксплуатации соответствуют штатным резинотехническим изделиям фирмы «НУОВО-ПИНЬОНЕ».

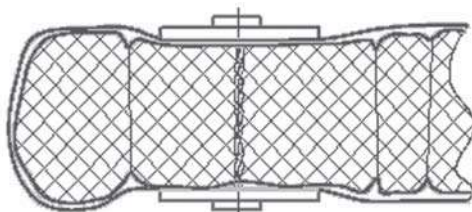
**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2003 г.

**Пример записи при заказе:** Мембрана 13-го клапана А7507-Л6.

## 15. 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

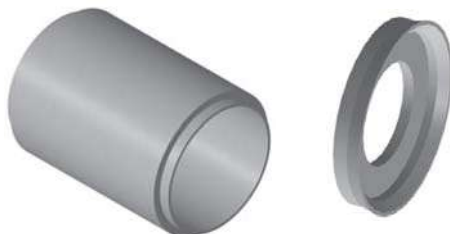
**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2003 г.

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

## 16. Комплект запасных частей гидроаккумулятора A7507-Л71

### Назначение

Предназначен для замены штатных цилиндра и уплотнения поршня гидроаккумулятора соплового аппарата агрегата ГТК-25ИР в случае их физического износа.



### Техническая характеристика\*

Давление рабочее, МПа . . . . . 25,4

\* Соответствует штатным изделиям.

**Комплектность:** цилиндр и уплотнение поршня.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2002 г.

**Пример записи при заказе:** Комплект запасных частей гидроаккумулятора A7507-Л71.

## 17. Электронагреватель шпилек торцевой крышки нагнетателя «Крезолуар» А7507-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.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется в ООО «Газпром трансгаз Чайковский» с 2005 г..

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

## 18. Штуцер набивочный А7507-Л36 шаровых кранов фирм BORSIG и BITTER

### 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

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2005 г.

**Пример записи при заказе:** Штуцер набивочный А7507-Л36.

## 19. Тяга цилиндра ПНА (А7507-Л52) для агрегата ГТК-25ИР

### Назначение

Предназначена для замены штатной тяги цилиндра ПНА.



### Техническая характеристика

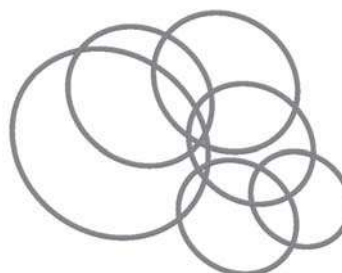
Диаметр резьбы . . . . . 1 1/2"-12UNC-2A  
Диаметр отверстия шарнира . . . . . 31,72<sup>+0,050</sup><sub>+0,025</sub>

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2005 г.  
**Пример записи при заказе:** Тяга А7507-Л52.

## 20. Комплект колец уплотнительных А7507-Л51

### Назначение

Предназначен для замены штатного комплекта колец уплотнительных нагнетателя агрегата ГТНР-25И в случае их физического износа.



### Техническая характеристика

Техническая характеристика соответствует штатным резинотехническим изделиям.

### Комплектность

Комплект состоит из 14 колец.

№ п/п	Внутренний диаметр, мм	Диаметр сечения, мм	Количество, шт.
1	190,09	3,53	1
2	196,44		3
3	228,19		4
4	234,54		1
5	241,89		1
6	266,29		1
7	278,99		2
8	380,59		1

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2005 г.  
**Пример записи при заказе:** Комплект колец уплотнительных А7507-Л51.

## 21. Комплект крепежных деталей А7507-Л48 для ремонта агрегата ГТК-25ИР

### Назначение

Комплект крепежных деталей служит для замены штатных крепежных деталей при проведении ремонта агрегата ГТК-25ИР.



### Особенности

Для изготовления крепежных деталей используются:  
жаропрочная коррозионностойкая сталь 18Х12ВМБФР ГОСТ 5632-72;  
теплоустойчивая сталь 25Х2М1Ф ТУ 14-1-552-73;  
сталь с высокими прочностными свойствами 35ХГСА ГОСТ 4543-71.

### Техническая характеристика

См. таблицу.

### Комплект поставки:

См. таблицу.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2005 г.

**Пример записи при заказе:** Комплект крепежных деталей А7507-Л48.



## Раздел VII Изделия и комплектующие для газоперекачивающих агрегатов

Таблица

№ п/п	Обозначение чертежа	Наименование	Кол-во	Характеристики, габариты детали	Примечание
1	A7507-Л48.01	Болт	58	12-гр. головка, s=19, резьба 3/4"-10 UNC, 104×Ø28,5 мм	Вертикальный разъем внутри КС после перехода на рекуперативный цикл
2	A7507-Л48.02	Винт	29	6-гр. отв. под ключ s=19, резьба 1"-8 UNC, 140×Ø38 мм	Болт № 0014P39044 Корпус турбины 0705
3	A7507-Л48.03	Болт	18	12-гр. головка, s=25, резьба 1"-8 UNC, 120×Ø38 мм	Диафрагма второй ступени 0705
4	A7507-Л48.04	Винт	12	6-гр. отв. под ключ s=16, резьба 3/4"-10 UNC, 134×Ø27 мм	Болт № 170 35072 Подшипник № 2
5	A7507-Л48.05	Винт	6	6-гр. отв. под ключ s=17, резьба 3/4"-10 UNC, 98×Ø30 мм	Болт № 296A786P216 Сопло турбины
6	A7507-Л48.06	Винт	4	6-гр. отв. под ключ s=19, резьба 1"-8 UNC, 164×Ø38 мм	Болт № 170P 39088 Сопло турбины
7	A7507-Л48.07	Винт	4	6-гр. отв. под ключ s=19, резьба 1"-8 UNC, 190,5×Ø38 мм	Винт 296A786P218 Корпус турбины ТНД
8	A7507-Л48.08	Болт	30	12-гр. головка, s=25, резьба 1"-8 UNC, 131×Ø38 мм	Горизонтальный разъем внутри камеры сгорания после перехода на рекуперативный цикл
9	A7507-Л48.09	Винт	38	6-гр. отв. под ключ s=19, резьба 1"-8 UNC, 99×Ø38 мм	Винт № 170 39040 Корпус осевого компенсатора 0805
10	A7507-Л48.10	Шпилька	8	Резьба M18-6g на длине 30 мм, 145×Ø20,62 мм	Шпилька 01.0803.004.00.00 Выхлопной диффузор
11	A7507-Л48.11	Шпилька	8	Резьба 3/4"-10 UNC на длине 30 мм, 145×Ø20,62 мм	Шпилька 155A1591P023 Выхлопной диффузор
12	A7507-Л48.12	Шпилька	4	Резьба 1"-8 UNC на длине 48 мм, 172×Ø28,7 мм	Шпилька Корпус ПНА
13	A7507-Л48.12.01	Шпилька	4	Резьба M24-6g на длине 48 мм, 172×Ø28,7 мм	Шпилька 01.0805.021.00.00 Корпус ПНА
14	A7507-Л48.13	Болт	24	6-гр. головка, s=19, резьба 1/2"-13 UNC, 44×Ø21,4 мм	Болт РД51-49-82 Крепление стопора пламяперекидного патрубка в КС
15	A7507-Л48.14	Гайка	16	Резьба 3/4"-10 UNC, 12-гр отв. под ключ s=19, 30×Ø31 мм	Гайка 267.A 00035 01.0802.005.00.00 Корпус осевого компрессора
16	A7507-Л48.15	Гайка	8	Резьба M24-6H, s=36, 27×Ø41,6 мм	Гайка самоконтрящаяся 01.1509.015.00.00 Шахта выхлопа

## 22. Комплект запасных частей А7507-Л72 сбросного клапана осевого компрессора агрегата ГТК-25ИР

### Назначение

Предназначен для замены штатных цилиндра и уплотнения поршня сбросного клапана осевого компрессора в случае их физического износа.



### Техническая характеристика\*

Давление рабочее, МПа . . . . . 1

\* Соответствует штатным изделиям.

**Комплектность:** цилиндр и уплотнение поршня.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2002 г.

**Пример записи при заказе:** Комплект запасных частей сбросного клапана А7507-Л72.

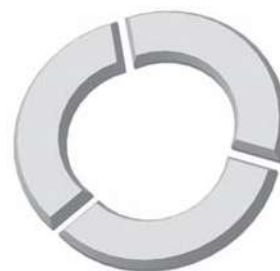
## 23. Комплект колец уплотнительных А7507-Л53 турбодетандера «Вартингтон»

### Назначение

Предназначен для замены штатных уплотнений вала турбодетандера «Вартингтон».

### Особенности

Изготавливается из материала Ф4К20 с повышенными фрикционными свойствами.



### Технические характеристики

Диаметр уплотняемого вала, мм . . . . . 89

Толщина, мм . . . . . 12

**Комплект поставки:** 10 уплотнительных колец турбодетандера.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2005 г.

**Пример записи при заказе:** Комплект колец уплотнительных турбодетандера А7507-Л53.

## 24. Обратный клапан А7507-Л35 аккумулятора масла ЦБН для агрегата АЕГ-KANIS

### Назначение

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



### Техническая характеристика

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

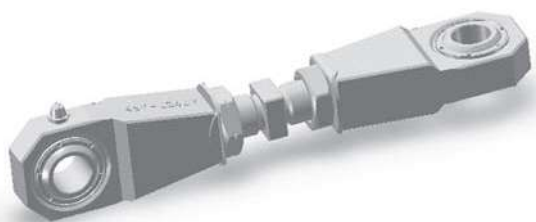
**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2005 г.

**Пример записи при заказе:** Клапан обратный А7507-Л35.

## 25. Соединительный узел HEIM А7507-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>
---	--------------------------------------

**Сведения об эксплуатации:** находится в промышленной эксплуатации в ООО «Газпром трансгаз Чайковский» с 2006 г.

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

## 26. Комплект резьбовых вставок «Хейли Койл» (256 шт.) с инструментом для демонтажа и монтажа. А7507-Л114

### Назначение

Предназначен для замены штатных резьбовых вставок «Хейли Койл» при обслуживании агрегата ГТК-25ИР.

### Техническая характеристика

№ п/п	Обозначение	Кол-во
1	3/8"-16UNC×1,5D	12
2	5/8"-11UNC×1,5D	28
3	3/4"-10UNC×1,5D	58
4	3/4"-10UNC×1D	54
5	1/2"-20UNF×1D	10
6	1"-8UNC×1,5D	42
7	1"-8UNC×1D	12
8	1"-12UNF×1,5D	40

Комплект резьбовых вставок «Хейли Койл» содержит в своем составе 256 вставок с размерами согласно таблице, а также инструмент для работы с ними (удаление старых резьбовых вставок, калибрование резьбовых отверстий, установка резьбовых вставок).

### Особенности конструкции

Резьбовые вставки из аустенитной хромо-никелевой стали «Хейли Койл» позволяют создать соединения, допускающие большую нагрузку в металлах низкой прочности, например в корпусных деталях, полученных методом литья, в том числе и газокompрессорных агрегатов.

Обеспечивает износостойкое резьбовое соединение с очень низким и постоянным моментом трения. Сочетание диаметральных размеров ромбовидной пружинящей спирали и наличие граненого витка исключает необходимость фиксации крепежного элемента с помощью клея или пружинной шайбы.

Эластичность резьбовой вставки обеспечивает более равномерное осевое распределение нагрузки и качественное прилегание боковых поверхностей.

**Сведения об эксплуатации:** эксплуатируется на объектах ОАО «Газпром» с 2006 г.

**Пример записи при заказе:** Комплект резьбовых вставок «Хейли Койл» (256 шт.) с инструментом для демонтажа и монтажа А7507-Л114.