

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ
ДКО - 3702
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
2. 838. 001 РЭ.

	Стр.
Введение	3
1 Описание и работа	4
2 Использование по назначению	11
3 Техническое обслуживание	13
4 Правила хранения и транспортирования	16
Приложение А Габаритные, монтажные и присоединительные размеры преобразователя	17
Приложение Б Общий вид преобразователя	18
Приложение В Принципиальная электрическая схема преобразователя	19
Приложение Г Схема проверки преобразователя	20

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием преобразователя измерительного разности давлений типа ДКО модели 3702 с унифицированным выходным параметром.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователи измерительные разности давлений ДКО-3702 (в дальнейшем - преобразователи), предназначены для непрерывной выдачи информации об измеряемом перепаде давления неагрессивных газов в виде унифицированного выходного параметра, выраженного взаимной индуктивностью. По перепаду давления могут определяться другие величины (расход, тяга, напор).

1.1.2 Преобразователи применяются в системах контроля и управления производственными процессами для измерения перепада вакуумметрического или избыточного давления газа и для измерения расхода газа по перепаду давления на сужающем устройстве.

Преобразователи предназначены для измерения параметров газов, неагрессивных по отношению к чугуну серому, стали 45, покрытой кадмием или цинком ГОСТ 1050-88, меди М2 ГОСТ 495-92

1.2 Технические характеристики

1.2.1 По стойкости к действию климатических факторов преобразователи соответствуют климатическому исполнению У или Т категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 5°C до 50°C, относительной влажности до 80% при температуре 35°C для климатического исполнения У, и от 5 °С до 55 °С, относительной влажности до 95% при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги для климатического исполнения Т.

1.2.2 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи соответствуют виброустойчивому и вибропрочному исполнению L3 по ГОСТ 12997-84.

1.2.3 По защищённости от попадания внутрь твёрдых тел и воды преобразователи соответствуют степени защиты IP20 по ГОСТ 14254-80.

1.2.4 Предельные номинальные перепады давления, соответствующие верхним границам измерений: 100, 160, 250, 400, 630, 1000 Па (10, 16, 25, 40, 63, 100 кгс/м²).

1.2.5 Предельно допустимое рабочее избыточное давление -0,25 МПа (2,5 кгс/см²).

1.2.6 Диапазон изменения взаимной индуктивности от минус 10 до 10 мГн.

1.2.7 Питание преобразователей осуществляется от вторичного прибора переменным током величиной $(0, \begin{matrix} +0,0125 \\ -0,0187 \end{matrix})$ А, частотой (50±.1) Гц.

1.2.8 Преобразователи испытаны на герметичность давлением воздуха 0,25 МПа (2,5 кгс/см²) и на прочность - 0,4 МПа (4 кгс/см²).

1.2.9 Пределы допускаемой основной погрешности преобразователя + 1,5%.

1.2.10 Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная отклонением от номинального значения тока электрического питания на плюс 10% и минус 15%, и частоты тока питания на ±1 Гц, не превышает 1/3 значения предела допускаемой основной погрешности.

1.2.11 Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10°С, не превышает ±0,75% значения предела допускаемой основной погрешности.

1. 2. 12 Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная влиянием внешнего магнитного поля напряженностью 400 А/м, образованного переменным током 50-60 Гц или постоянным током при самых неблагоприятных фазе и напряженности поля, не превышает +1,5%.

1. 2. 13 Дополнительная погрешность преобразователей, возникающая при включении линии связи с сопротивлением каждой жилы не более 5 Ом и ёмкостью между любой парой жил не более 0,02 мкФ, не превышает +1,5. Изменение угла потерь при этом не превышает ±2,85° и его значение находится в пределах измерения магазина комплексной взаимной индуктивности.

1.2.14 Выходной сигнал преобразователей прямо пропорциональный перепаду давления.

1.2.15 Вариация выходного сигнала не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности, указанного в 1. 2. 9.

1.2.16 Допускаемое значение остаточной взаимной индуктивности при перепаде давления равном половине предельного перепада давления: не должно превышать ±0,10 мГн.

1.2.17 Угол потерь при максимальных значениях взаимной индуктивности должен быть (7±1,5)°.

1.2.18 Данные обмоток дифтрансформаторного преобразователя, входящего в состав преобразователя ДКО-3702, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Данные обмоток дифтрансформаторного преобразователя

Ход плунжера, мм	Марка провода	Диаметр провода, мм		Количество витков	
		Обмотка			
		1	2	3	4
16±2	ПЭВ-2	0,28	0,25	1920x2	810x2

1. 2. 19 Габаритные, монтажные и присоединительные размеры преобразователей указаны в приложении А.

1. 2. 20 Полный срок службы преобразователей - не менее 8 лет. 1. 2. 21 Условное обозначение составляется по схеме:

ДКО-3702 - А-В,

где ДКО - преобразователь измерительный разности"давлений;

3702 - модель с унифицированным выходным параметром;

А - климатическое исполнение (1.2.1);

В - предельный номинальный перепад давления, Па (1. 2, 4).

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Преобразователи (приложение Б) работают в комплекте со вторичным взаимозаменяемым прибором дифтрансформаторной системы типа КСД, КВД и др. в системах контроля и управления производственными процессами.

1.3.2 Свойства взаимозаменяемости преобразователей обеспечивают возможность совместной работы одного вторичного прибора с несколькими преобразователями при периодическом подключении точек измерения, а также быструю замену вышедшего из строя преобразователя, без предварительной тарировки комплекта.

1.3.3 Колокол 1, подвешенный на постоянно растянутой винтовой пружине 4, плавает в разделительной жидкости (трансформаторное масло ГОСТ 982-80), которая разделяет минусовую камеру (над колоколом) и плюсовую камеру (под колоколом).

Под воздействием перепада давления происходит перемещение колокола, что даёт возможность пружине деформироваться в сторону сжатия, т.е. происходит перемещение плунжера 2 в дифтрансформаторе 3, что вызывает пропорциональное изменение взаимной индуктивности между первичной и вторичной обмотками.

1.3.4 Взаимная индуктивность связана с измеряемым перепадом давления зависимостью:

$$M(h) = \frac{h}{h_{\max}} \cdot M_1$$

где: $M(h)$ - искомое значение взаимной индуктивности при заданном перепаде давления;

M_g - диапазон изменения взаимной индуктивности, равный 20 мГн;

h - расчётное значение перепада давления, Па (кгс/м²);

h_{\max} - предельный номинальный перепад давления, Па (кгс/м²);

M_1 - 10 мГн.

1.3.5 При среднем положении плунжера относительно катушки, то есть при перепаде давления, равном половине предельного перепада

выходная взаимная индуктивность равна нулю. При крайнем нижнем положении плунжера, то есть при нулевом перепаде давления, взаимная индуктивность равна минус 10 мГн, а при верхнем положении плунжера, то есть при предельном номинальном перепаде давления - 10 мГн.

1.3.6 Давление подводится через импульсные трубки 5 и 6, на которых установлены клапаны запорные 7 и 8. Импульсная трубка 5 подводит давление к плюсовой камере, а 6 - к минусовой. Уравнительный запорный клапан 9 соединяет при необходимости плюсовую и минусовую камеры через импульсные трубки 5 и 6.

1.3.7 Для регулирования диапазона измерения имеется электрический делитель, состоящий из резистора 10 и потенциометра 11, которые закрыты крошкой 12.

1.3.8 В зависимости от величины перепада давления в преобразователь устанавливается колокол с грузом определённой массы и пружина 4 соответствующей жесткости.

1.3.9 Для подключения преобразователя к вторичному прибору предусмотрен штепсельный разъём 13. Схема подключения разъёма приведена в приложении В.

1.4 Маркирование

1.4.1 На основе преобразователей (приложение А) установлена табличка 14, содержащая следующие данные:

- надпись "Сделано в Украине";
- наименование и условное обозначение преобразователя;
- предел основной погрешности;
- значения предельно допустимого рабочего избыточного давления P_p изб. ;
- значение предельной номинальной разности давлений $\Delta P_{ном.}$;
- параметры питания;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- букву "Т" для тропического исполнения (в конце условного обозначения преобразователя);
- порядковый номер преобразователя;
- год изготовления.

1.4.2 Маркировка транспортной тары произведена в соответствии с ГОСТ 14192-96, чертежами предприятия-изготовителя и имеет основные, дополнительные надписи, а также манипуляционные знаки: "Осторожно, хрупкое", "Верх", "Тропическая упаковка" (для исполнения Т), которые должны быть нанесены на каждое грузовое место и расположены в левом верхнем углу на двух соседних стенках.

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка преобразователя соответствует требованиям ГОСТ 23170-78 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.5.2 Каждый преобразователь упакован в транспортную тару - деревянный ящик типа В-1 по ГОСТ 2991-85.

Упаковка преобразователя должна обеспечить его сохранность при транспортировании любым закрытым видом транспорта, исключающим возможность прямого попадания атмосферных осадков.

1.5.3 Эксплуатационная документация укладывается в мешок с полиэтиленовой плёнкой или другим материалом, обеспечивающий её сохранность при транспортировании и хранении. Мешок после упаковки заварен и уложен в ящик с преобразователем. Накладные гайки и ниппеля завернуты в оберточную бумагу марки Б ГОСТ 8273-75 и привязаны к импульсным трубкам.

1.5.4 Перед упаковкой преобразователя запорные клапаны закрыты, а колокол застопорен упорами.

1.5.5 В каждый ящик транспортной тары уложен упаковочный лист.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Место установки преобразователей должно обеспечить удобные условия для их монтажа, обслуживания и демонтажа.

2.1.2 Преобразователи следует монтировать в местах, которые не подвергаются вибрациям и ударным воздействиям. Если нет такой возможности, необходимо применять амортизирующие приспособления.

2.1.3 Длина соединительных импульсных трубок между сужающим устройством и преобразователем не должна превышать 50 м. Увеличение длины импульсопровода увеличивает запаздывание в передаче импульсов измеряемой среды. Поэтому соединительные линии должны быть проложены по кратчайшему расстоянию, но длина линии должна быть такой, чтобы температура газа, поступающего в преобразователь, не отличалась от температуры окружающего воздуха.

2.1.4 Соединительные трубки не должны иметь резких перегибов и быть проложены вертикально или с уклоном к горизонтали не менее B 10. Внутренний диаметр трубок должен быть не менее 8 мм.

2.1.5 Следует избегать размещения преобразователей вблизи мощных источников переменных магнитных полей: трансформаторов, электромоторов и т. д. с напряженностью магнитного поля более 400 А/м.

2.1.6 Преобразователи устанавливаются на заранее подготовленное место. Для крепления преобразователей к площадке в основании имеется четыре отверстия диаметром 11 мм. Преобразователи должны быть выставлены по уровню 19, вмонтированному в основание 18.

2.1.7 Перед подключением преобразователей к соединительным линиям, приварить входящие в комплект поставки ниппели и накидные гайки. Монтаж производить при открытом уравнильном и закрытых "плюсовом" и "минусовом" запорных клапанах.

2.2 Порядок работы

2.2.1 Снять винты-упоры 15, применяемые для стопорения

прокладками 17, прилагаемыми к преобразователям. Третье отверстие под пробку 16 оставить открытым для контроля уровня масла.

2.2.2 Отвинтить пробку 20 и залить трансформаторное масло (разделительную жидкость) до начала вытекания его через отверстие под пробку 16, после чего закрутить пробки.

2.2.3 Схема соединений преобразователей приведена в приложении В.

2.2.4 Подключить вторичный прибор к источнику питания. При этом может быть, что стрелка-показатель вместо начальной отметки шкалы устанавливается на максимальной.

Для устранения этого явления следует поменять концы проводов первичной и вторичной обмоток на преобразователях или вторичном приборе. Например: для преобразователей - гнезда 1 и 2 или 3 и 4.

2.2.5 Для дистанционной связи преобразователей с вторичным прибором, то есть для линии связи, использовать кабели с сечением одной Жилы 0,75 - 1,5 мм²; контрольные - с резиновой изоляцией ГОСТ 1508-78, для сигнализации и блокировки - с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке ГОСТ 6436-75.

Указанные кабели имеют электрическое сопротивление токопроводящей жилы пересчитанное на 1 км длины, не более 23,5 Ом и ёмкость одиночных жил не более 150 нФ.

2.2.6 Линия связи должна иметь сопротивление каждой жилы не более 5 Ом и ёмкость между каждой парой жил не более 0,02 мкФ.

Примечание Допускается применение других кабелей и проводов при условии, что их сопротивление и ёмкость отвечают требованиям 2. 2. 6.

2.2.7 Подготовка преобразователей к поверке, а также операции, средства, условия и проведение поверки производятся согласно ГОСТ 8. 243-77.

2.2.8 Схема поверки преобразователя приведена в приложении Г.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 При получении преобразователей проверить сохранность тары.

3.1.2 Открыть уравнильный запорный клапан, потом запорные клапаны "+" и "-".

3.1.3 Проверить установку "нуля" по вторичному прибору и, в случае необходимости, произвести корректировку "нуля" регулирующим устройством вторичного прибора. Если использован весь диапазон регулировки "нуля", а стрелка не устанавливается на нулевую отметку, корректировку надо проводить перемещением колокола 1 с помощью регулировочной гайки 21 (приложение Б).

3.1.4 В процессе эксплуатации необходимо периодически проверять и, если необходимо, корректировать значение выходного параметра (показания по шкале вторичного прибора), соответствующему нулевому значению измеряемого перепада давления.

Периодичность - не реже одного раза в месяц.

В период приработки, продолжительностью около двух недель, прибор рекомендуется проверять в течение первых 100 часов через каждые 24 часа, в дальнейшем - через каждые 48 часов.

3.1.5 Проверка и корректировка необходимы также при перестановках преобразователя, вызванных транспортировкой, демонтажем и т.п. при изменении температуры окружающего воздуха более, чем на 10 *С, после односторонних перегрузок и после заполнения преобразователей разделительной жидкостью,

3.1.6 Соединительные линии и запорные клапаны должны быть герметичны и не засорены. В трубках и запорных клапанах не должно быть пробок жидкости.

3.1.7 Преобразователи должны выдерживать перегрузку со стороны плюсовой камеры, превышающую номинальные перепады давлений на 50 %.

3.1.8 Если перепад давления превышает расчётный более, чем на 50 %, повреждения преобразователей не произойдёт, так как конструкция

предусматривает пропуск избыточного давления через разделительную жидкость, которая частично сбрасывается в запасные камеры основания преобразователя. После снятия перегрузки необходимо слить масло с камеры через заглушки 22, 23 (приложение Б), восстановить первоначальный уровень масла и отрегулировать гайкой 21 нулевое положение плунжера, соответствующее нулевому положению стрелки вторичного прибора. Слив масла с преобразователей производится через пробку 24. Контроль уровня масла производить не реже одного раза в шесть месяцев.

3.1.9 В процессе эксплуатации периодически проверять основные характеристики преобразователей: погрешность показаний, вариацию, непостоянство показаний и др. в соответствии с ГОСТ 8.243-77.

Периодичность поверки регламентируется ГОСТ 8.513-84.

3.2 Возможные неисправности и методы их устранения

3.2.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Возможные неисправности и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1	2	3	4
1 При отсутствии перепада давления стрелка вторичного прибора не устанавливается на начальную отметку шкалы	Изменился уровень масла. Изменилась жесткость пружины, вследствие чего произошло смещение плунжера от электрической нейтрали	Восстановить уровень масла. Поднять или опустить колокол при помощи регулировочной гайки 21 (приложение Б)	Иметь в виду, что при половине номинального перепада выходной сигнал равен нулю
2 При изменении перепада давления стрелка вторичного прибора не перемещается по шкале и остаётся на нулевой отметке	Плохо закрыт уравнильный запорный клапан; закрыты запорные клапаны "+" и "-", засорены соединительные линии, обрыв катушки	Закрыть уравнильный клапан и открыть запорные клапаны "+" и "-". Продуть соединительные линии. Заменить дифтрансформатор и произвести настройку преобразователя	После замены дифтрансформатора необходимо провести поверку преобразователя

1	2	3	4
<p>3. При подаче предельного номинального перепада в "плюсовую" камеру преобразователя стрелка вторичного прибора не доходит до максимума шкалы и при выдержке при данном давлении начинается обратный ход стрелки</p> <p>4. Стрелка вторичного прибора уходит в крайнее положение либо останавливается в любом месте шкалы, не реагируя на изменение перепада давления</p>	<p>Плохо закрыт уравнительный запорный клапан</p> <p>Нарушена герметичность колокола 1 или основания 18</p> <p>Неправильно подключена или оборвана линия связи</p>	<p>Закреть уравнительный запорный клапан.</p> <p>Разобрать преобразователь и проверить герметичность колокола и основания</p> <p>Подключить правильно (приложение В) или устранить обрыв в линии связи</p>	<p>После проверки герметичности колокола и основания необходимо провести поверку преобразователя</p>

3.3 Методы безопасности

3.3.1 Запрещается использовать преобразователи во взрывоопасных помещениях.

3.3.2 Не допускается применение преобразователей для рабочих давлений, больших 0,25 МПа (2,5 кгс/см²).

3.3.3 Запрещается производить любые работы по устранению дефектов преобразователей, замену, присоединение и отсоединение его от подводящих магистралей, при наличии давления в магистралах и при включенном электрическом питании.

4 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.1 Вскрытие ящиков с преобразователями после транспортирования при отрицательных температурах должно производиться после выдержки их в нормальных условиях не менее 24 часов.

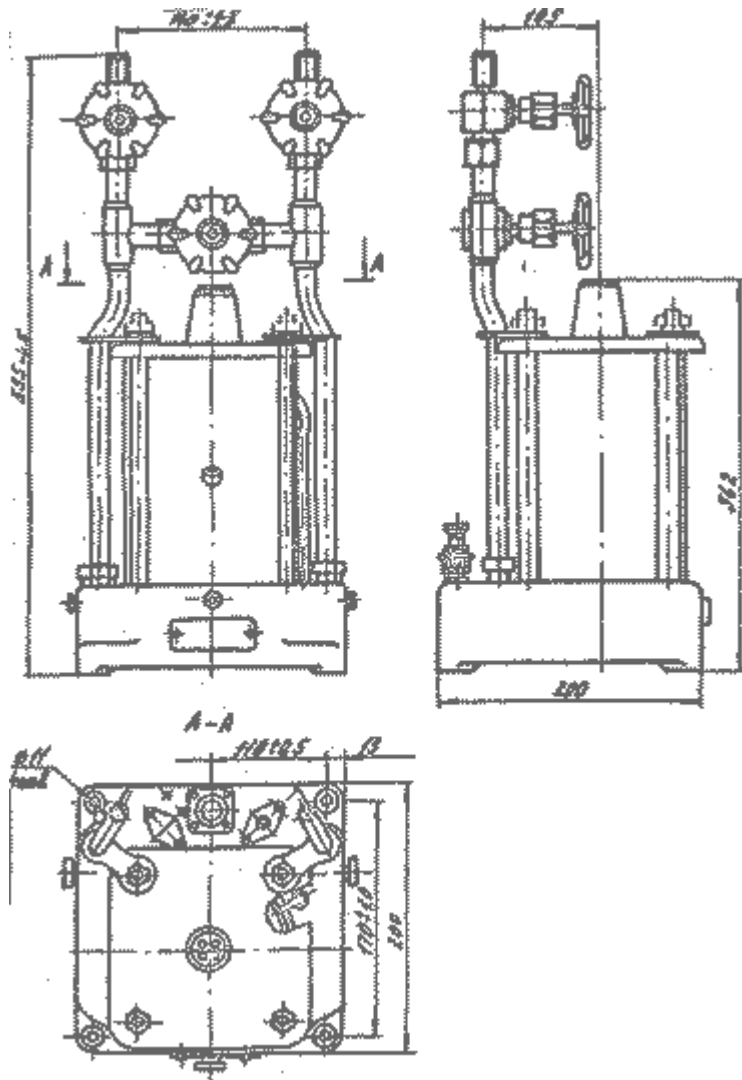
4.2 Преобразователи без упаковки хранить в условиях, соответствующих группе I за ГОСТ 15150-69. Преобразователи в упаковке хранить в условиях, соответствующих группе 2 по ГОСТ 15150-69.

4.3 Преобразователи без упаковки должны храниться на стеллажах, а упакованы преобразователи допускается укладывать в штабели высотой не более 1,3 м.

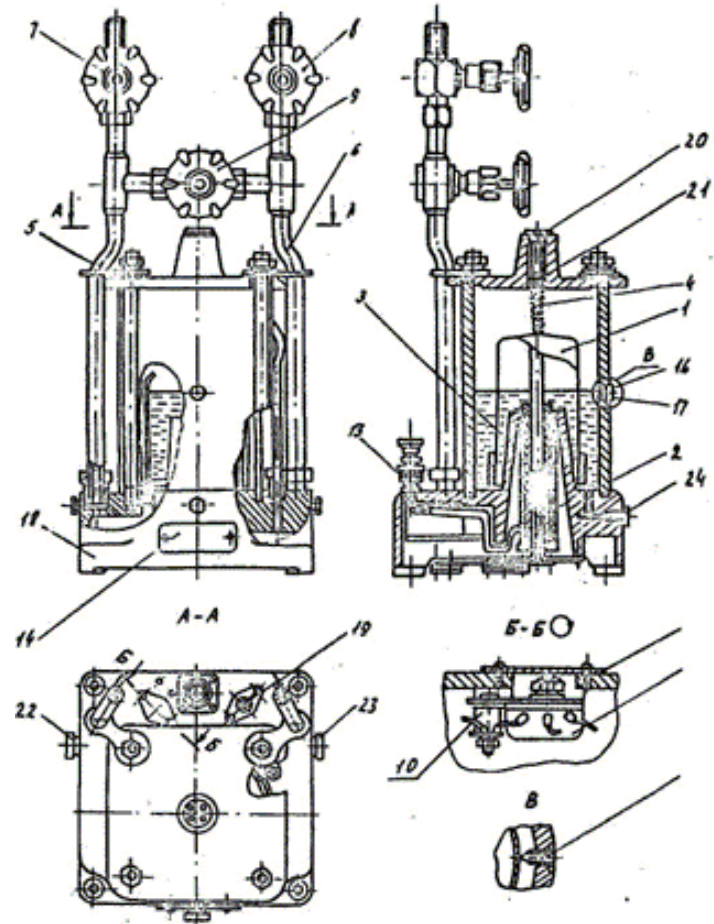
4.4 Преобразователи транспортируются всеми видами транспорта. Условия транспортирования преобразователей в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150-69.

4.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Габаритные, монтажные и присоединительные размеры преобразователя



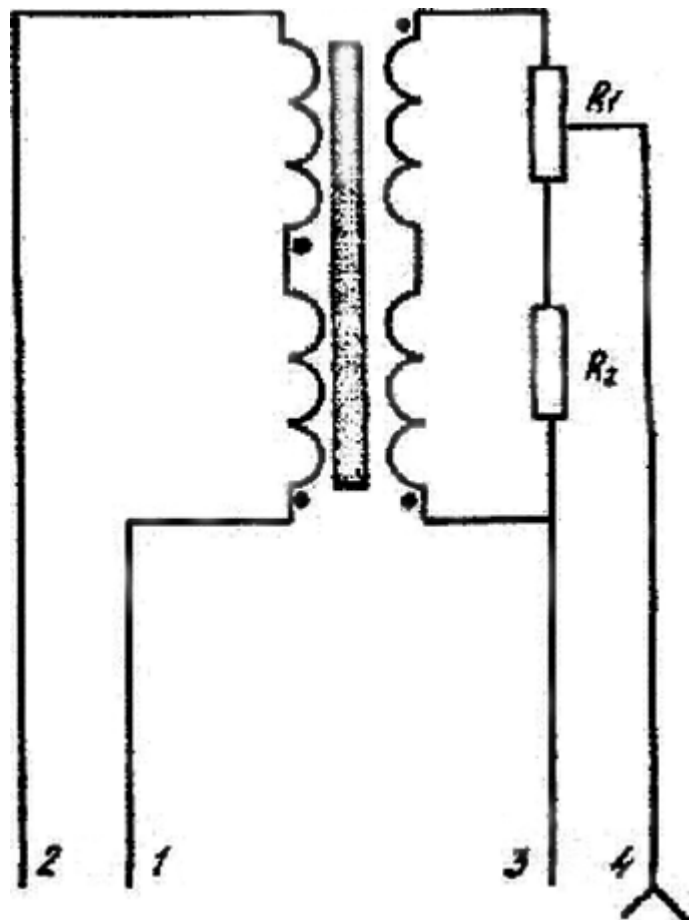
Общий вид преобразователя



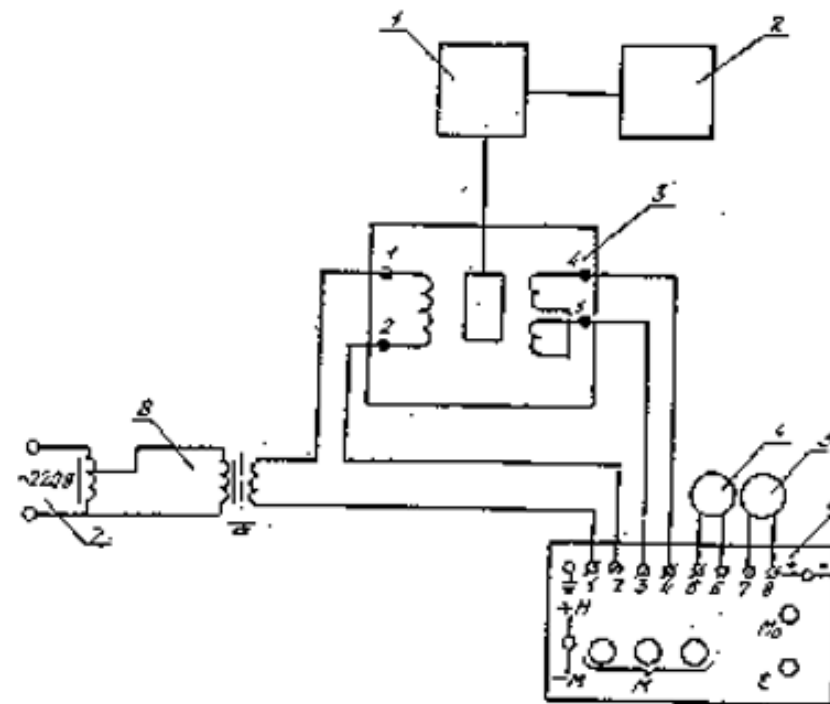
- 1 - колокол
- 2 - плунжер
- 3 - дифтрансформатор
- 4 - пружина
- 5,6 - импульсные трубки
- 7,8 - клапаны запорные
- 9 - уравнильный запорный клапан
- 10 - резистор
- 11 - потенциометр

- 12 - крышка
- 13 - штупсельный разъем
- 14 - паспортная табличка
- 15 - винт-упор
- 16,20,24 - пробки
- 17 - прокладка
- 18 - основание
- 19 - уровень
- 21 - регулировочная гайка
- 22,23 - заглушки

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Принципиальная электрическая
схема преобразователя



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Схема проверки преобразователя



1. Устройство для создания давления.
2. Микроманометр ММ-250
3. Преобразователь
4. Амперметр, класс точности 0,5
5. Вибрационный гальванометр М501 или нульиндикатор Ф504Б/1 по ГОСТ 22261-82
6. Магазин комплексной взаимной индуктивности Р5017
7. Автотрансформатор ЛАТР-2
8. Трансформатор питающий Н-57