

www.staroruspribor.nt-rt.ru

Приборы измерения, сигнализации и контроля уровня жидких, сыпучих и кусковых материалов

КАТАЛОГ ДЛЯ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;

Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;

Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;

Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12

Единый адрес: srp@nt-rt.ru

Наиболее распространенные, простые и дешевые методы измерения уровня различных сред - это ёмкостной и ультразвуковой (локационный). При достаточной технологической точности, стабильных метрологических качествах, высокой степени надежности в реальных условиях эксплуатации два этих метода могут применяться для решения многих задач в жилищно-коммунальном хозяйстве, теплоэнергетике, пищевой, химической и нефтехимической промышленности.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЙ

Ёмкостные уровнемеры целесообразно использовать для измерения уровня однородных жидкостей, сохраняющих своё агрегатное состояние в диапазоне рабочих температур и давлений, например, для измерения жидких нефтепродуктов, щёлочей, кислот. Условия эксплуатации могут быть достаточно жесткими: высокая температура среды, высокое избыточное давление в объекте контроля; сильные радиальные потоки, волнения поверхности, наличие пены. Однако, данный метод измерения уровня имеет ряд эксплуатационных ограничений. Затруднено применение ёмкостных уровнемеров при осаждении фракций парогазовой смеси (кристаллов, капель) на чувствительном элементе прибора. Невозможно применения подобного метода для измерения уровня вязких, липких, сильно загрязненных жидкостей.

При таких ограничениях наиболее оптимальным будет применение по ультразвуковой уровнемера. Бесконтактный метод измерения справится с задачей измерения таких жидкостей как мазут, патока, разогретый битум, пищевые суспензии, растворы, смешанные и загрязненные жидкости. Применение ультразвука может быть ограничено наличием толстого и плотного слоя пены (возможно затухание волны). В этом случае можно прибегнуть к волноводной трубе (смонтировать датчик на трубе, расположенной ниже минимального уровня измерений). Ультразвуковые приборы, в сравнении с другими типами уровнемеров имеют значительный верхний неизмеряемый уровень (0,3-1 м), что в свою очередь, требует дополнительных мер по установке и монтажу первичного датчика на объекте контроля (установка датчика в волноводной трубе над верхним уровнем измерения). Важно так же учитывать особенности конструкции объекта контроля: наличие и расположение внутренних перегородок, лестниц, горловин налива-слива. Ультразвуковая волна не должна пересекаться с подобными элементами конструкции, в противном случае информация о текущем значении уровня будет искажена. При отсутствии возможности установки датчика уровня в свободной зоне, применяют волновод.

Конструкция первичных датчиков так же различается в зависимости от условий эксплуатации: наличия взрывоопасной зоны; степени агрессивности вещества; температуры и давления в объекте контроля и др.

АКУСТИЧЕСКИЕ УРОВНЕМЕРЫ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для определения и текущего контроля уровня жидких сред в резервуарах, кусковых и сыпучих материалов в бункерах в основном применяются **акустические локационные устройства**.

Принцип действия акустических уровнемеров (ЭХО-5, ЗОНД-3М) основан на локации уровня звуковыми импульсами, проходящими через газовую среду и отражающимися от границы раздела «газ - контролируемая среда».

Для измерения уровня акустический преобразователь крепится на верхней крышке резервуара и не контактирует с контролируемой средой. Этот факт обеспечивает универсальность акустических уровнемеров по отношению к свойствам контролируемых сред.

Опыт производства акустических уровнемеров на нашем предприятии - 30 лет.

Можно с уверенностью утверждать, что за данный период удалось осуществить главное - достичь совершенства в конструкции и технологии производства АП - главного элемента преобразования акустического сигнала в электрический. Блок обработки сигнала подвергается изменениям и будет совершенствоваться в дальнейшем, следуя изменениям потребностей рынка.



УРОВНЕМЕР АКУСТИЧЕСКИЙ ЭХО-5М-У



ЭХО-5М-У - микропроцессорное устройство с интерфейсным выходом RS-232C с отображением на ЭВМ информации об измеряемом уровне.

Уровнемеры ЭХО-5М-У предназначены для бесконтактного автоматического дистанционного измерения уровня различных жидких сред, в том числе агрессивных и высокоагрессивных, сыпучих и кусковых материалов в системах контроля, регулирования и управления производственными процессами в:

- химической,
- горно-обогатительной,
- пищевой и других отраслях промышленности,
- коммунальном хозяйстве.

Выпускается в двух исполнениях:

- пылеводозащищенное,
- тропическое.

Наличие защиты от короткого замыкания в цепи питания акустического преобразователя АП и гальваническая развязка COM-порта позволяет безопасно использовать ЭХО-5М-У в сложных промышленных условиях.

Состав ЭХО-5М-У

Акустический преобразователь АП (типы АП такие же, как и в ЭХО-5Н), устройство согласования ППИ-М2, состоящее из источника питания акустического преобразователя АП напряжением 14В с защитой от короткого замыкания и гальванически развязанного устройства согласования с COM-портом ЭВМ.

ППИ-М2 располагается рядом с ЭВМ (длина входящего в комплект соединительного кабеля 2м) и соединяется с акустическим преобразователем АП трехпроводным кабелем длиной до 500 м (в комплект не входит).

Особенности ЭХО-5М-У

ЭХО-5М-У является упрощенным, дешевым вариантом уровнемера ЭХО-5Н. Его использование оптимально, когда контроль уровня осуществляется с помощью ЭВМ и дополнительная индикация, токовый выход и релейные выходы не требуются. Исключение этих функций и обработка данных с помощью ЭВМ позволяют не только значительно снизить цену по сравнению с обычным исполнением, но и ввести дополнительные опции. В их числе расчет массы и объема, ведение архива.

Технические характеристики:

Диапазон измерений.....	0,4 - 30,0 м
Неизмеряемый уровень.....	0,5 - 0,7 м
Погрешность.....	0,5 - 1,5 %
Температура контролируемой среды.....	-30...+50 °С - 40...+70 °С -10...+50 °С

Программа "ЭХО-5М-ЭВМ", поставляемая в комплекте с ЭХО-5М-У, осуществляет обработку, архивирование данных и выводит на монитор следующую информацию:

- измеряемый уровень,
- измеряемое расстояние,
- объем, масса,
- высота резервуара,
- расстояние от плоскости установки АП до верхней плоскости резервуара - неизмеряемый уровень,
- максимальная высота резервуара,
- нижний и верхний контролируемый уровни,
- температура окружающей среды в районе установки АП,
- код неисправности.

УРОВНЕМЕР АКУСТИЧЕСКИЙ ЭХО-5Н



Уровнемер акустический ЭХО-5Н предназначен для бесконтактного автоматического дистанционного измерения уровня различных жидких сред, сыпучих и кусковых материалов.

Обеспечивает:

- непрерывное измерение уровня;
- индикацию текущего уровня на жидкокристаллическом индикаторе;
- контроль уровня по 4 точкам с помощью свободно программируемых реле:
 - задание значения уровня срабатывания;
 - задание режима работы: срабатывание на повышение или понижение уровня;
 - относительно заданного значения;
 - каждое реле можно настроить на определенную зону возврата в исходное состояние (эффект гистерезиса);
- световую индикацию релейных сигналов;
- передачу аналогового унифицированного сигнала (4-20, или 0-5 мА), пропорционально измеряемому уровню,
- передачу информации по каналу RS-485;
- архивирование информации с функцией управления периодом архивации (от 1 минуты до 1 суток);
- построение систем мониторинга за работой нескольких приборов (до 60 шт.) в том числе совместно с уровнемерами ДУЕ-1;
- полную совместимость со всеми типами акустических преобразователей АП и взаимозаменяемость со старыми электронными вычислителями ППИ-5Н;
- компенсацию погрешности от температурных колебаний;
- компенсацию погрешности от электрических сопротивлений проводов связи.

Достоинства уровнемера ЭХО-5Н:

- Настройка всех рабочих параметров уровнемера проводится с помощью клавиатуры и жидкокристаллического индикатора.
- Программирование диапазона измерения проводится непосредственно с клавиатуры без отслеживания минимальных и максимальных точек изменения уровня в рабочем режиме эксплуатации.
- Плоскость отсчёта программируется для компенсации неточности монтажа по высоте.
- Программирование скорости реагирования уровнемера на изменение уровня позволяет увеличивать скорость измерения при несколько худшей точности; или наоборот, получить более стабильное и точное значение измерения (до 2 мм) при более медленной реакции на изменение уровня.
- Оптимальное соотношение цены - качества - функционала, для выполнения различных задач.
- Применение для контроля веществ во взрывоопасных зонах (модификация ЭХО-5НВ, в комплекте с АП-61В, имеющим вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» маркировка взрывозащиты 1 ExdIIAT5).
- Оптимальный вариант для измерения вязких и налипающих продуктов.
- Работоспособность при наличии избыточного давления в объекте контроля - до 4 МПа.

Технические характеристики ЭХО-5Н:

Датчики ЭХО-5Н состоят из акустического преобразователя (далее АП) и преобразователя передающего измерительного (далее ППИ), соединенных между собой кабелем длиной не более 100 метров

Таблица 1

Преобразователь передающий измерительный ППИ	
Напряжение питания	220В, частота 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 17 В·А
Масса	2 кг
Выходные сигналы:	
Токовый сигнал	4-20 или 0-5 мА
Релейный сигнал	в 4 точка, U=220В, I=5А
Цифровой	RS485

Акустические преобразователи АП

Таблица 2

Тип АП	Температура окружающей среды,	Температура контролируемой среды	Предельное избыточное давление, МПа	Степень защиты, IP	Максимальный диапазон измерений, м	Неизмеряемый уровень, м
АП-31	От -30 до +50	От -40 до +110	0	IP 54	0-10	1,0
АП-41	От -30 до +50	От -40 до +110	0	IP42	0-30	2,0
АП-9, АП-9К	От -40 до +70	От -40 до +110	0,15	IP64	0-10	1,0
АП-91, АП-91К	От -10 до +50	От -40 до +110	0,05	IP64	0-6; 0-10	1,0
АП-61	От -30 до +50	От -40 до +110	0; 0,6; 1,6; 4,0	IP54	0-6; 0-10	1,0
АП-61В	От -30 до +50	От -40 до +110	0; 0,6; 1,6; 4,0	IP64*	0-6; 0-10	1,0

* АП-61В соответствует ГОСТ Р51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99 и имеет вид взрывозащиты - «взрывонепроницаемая оболочка», маркировку «1ExdIIAT5»

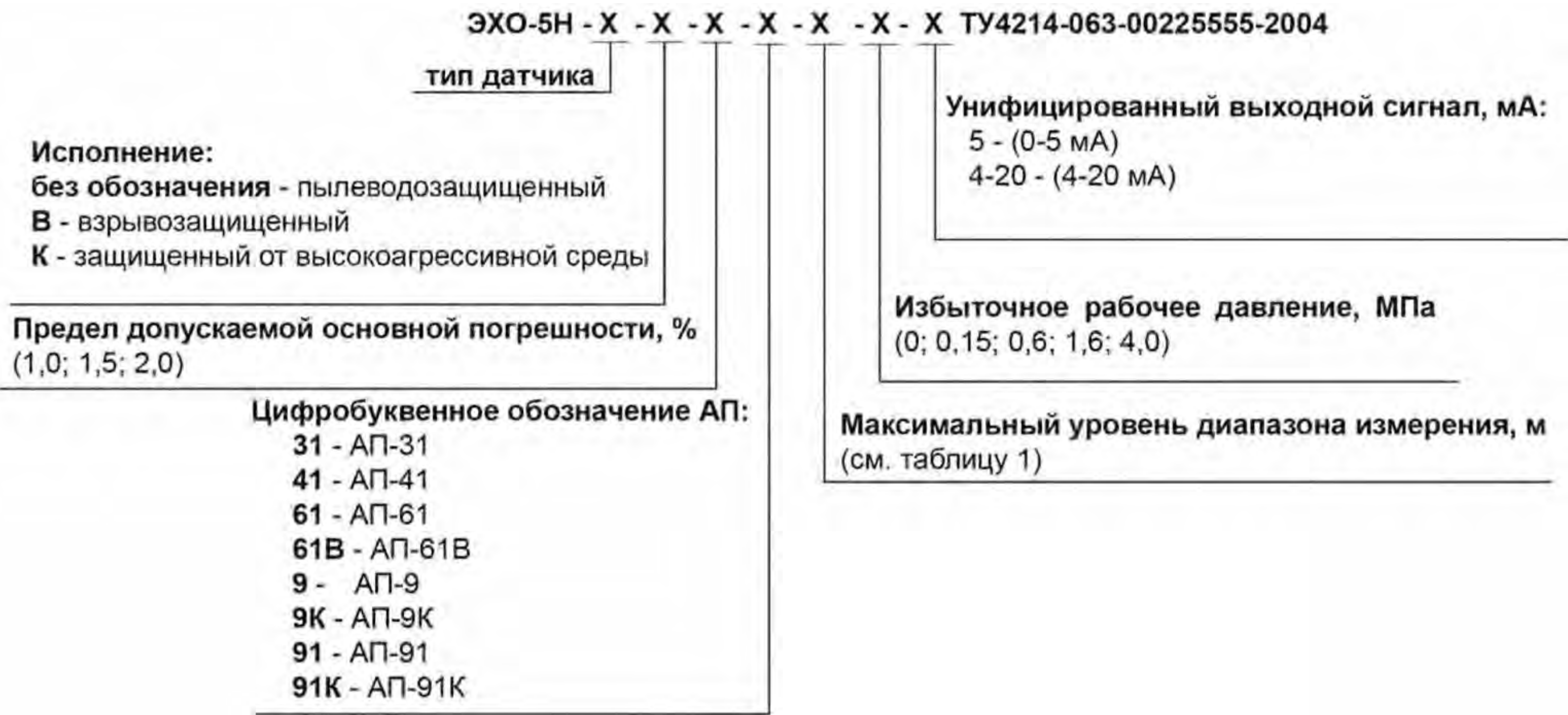
Рекомендации по применению АП

Таблица 3

Контролируемые среды	Тип АП
Жидкие среды некипящие, в том числе:	
- вязкие, неоднородные, выпадающие в осадок, перемешиваемые, пожароопасные, пенящиеся	АП-31; АП-41; АП-9, АП-91; АП-61
- агрессивные - высокоагрессивные	АП-61, АП-9, АП-91 АП-61 с УВЗ-1*; АП-9К, АП-91 К
- взрывоопасные	АП-61В
Сыпучие кусковые материалы с диаметром гранул и кусков от 5 до 300 мм, в том числе:	
- пожароопасные	АП-31, АП-41, АП-61, АП-9, АП-91
- взрывоопасные	АП-61В

*УВ-3 - устройство воздушной защиты, предназначенного для подачи в АП воздуха с целью дополнительной защиты от агрессивных паров жидкостей.

Структурное обозначение датчиков ЭХО-5



Пример заказа на ЭХО-5:

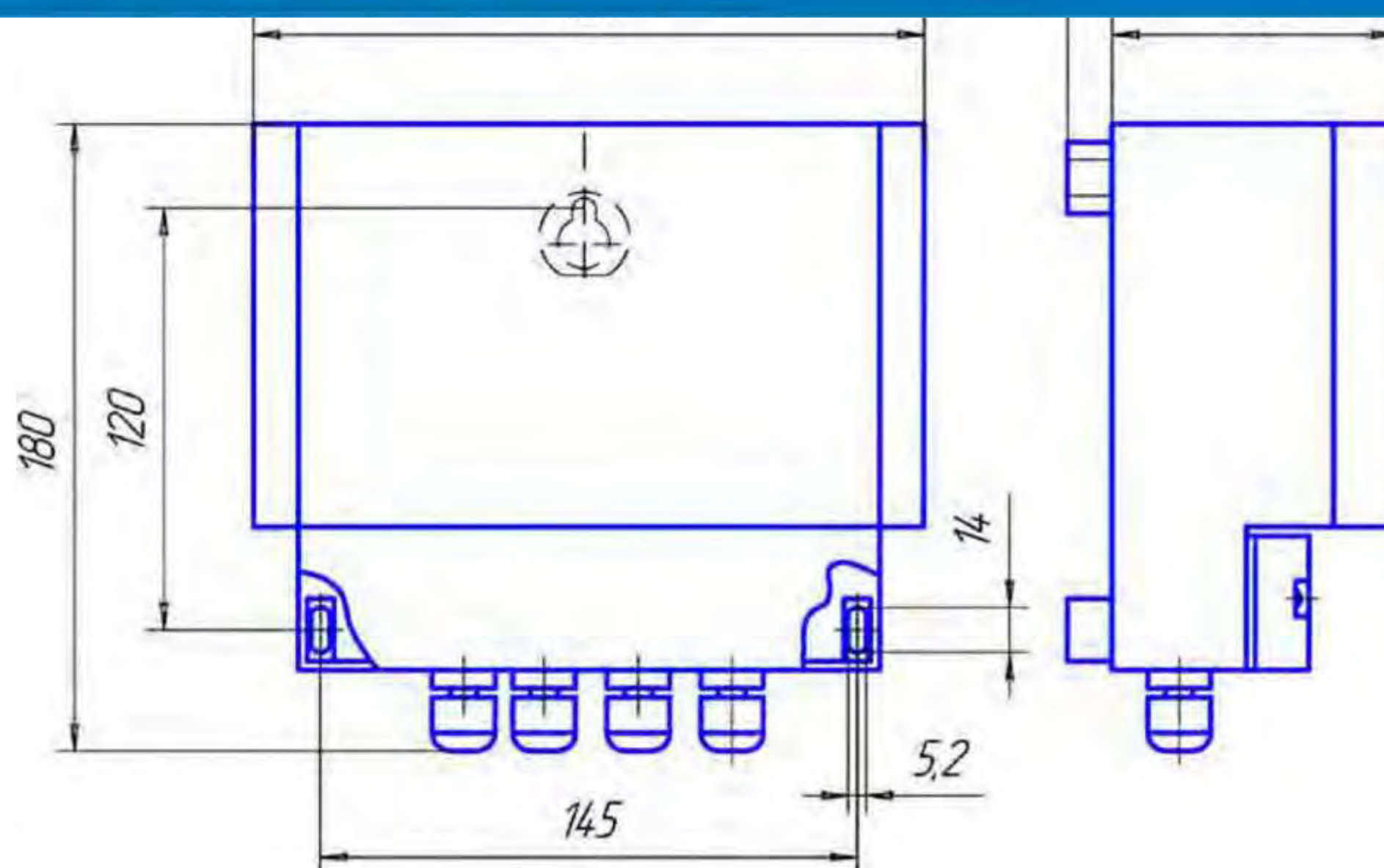
Датчик уровня акустический ЭХО-5НК-1,5-61-6,0-0-4-20-Б

Датчик состоит из акустического датчика АП-61, вторичного преобразователя ППИ и устройства воздушной защиты (УВЗ). Предназначен для высокоагрессивных сред. Четыре релейных выхода, индикация выходного сигнала на пластмассовом корпусе вторичного преобразователя ППИ. Предел допустимой основной погрешности по токовому выходу 1,5%. Максимальный уровень диапазона измерения 6,0 м. Избыточное давление в объекте контроля 0 МПа. Выходной сигнал 4-20 мА.

Выбор модификации ЭХО-5 необходимо осуществлять, привлекая специалистов предприятия - изготовителя.

Габаритные и
ППИ-5Н

установочные размеры



Technical drawing of the 'Светильник' (Lamp) showing side and top views with dimensions:

- Side View (Left):**
 - Height: 180 ± 20
 - Base Diameter: $\varnothing 282 \pm 10$
 - Base Width: 248 ± 6
- Top View (Right):**
 - Overall Diameter: 106 ± 3
 - Mounting Flange Diameter: $60 \pm 0,15$
 - Mounting Flange Thickness: $2 \text{ ОТВ. } \varnothing 11$
 - Mounting Flange Height: 80
 - Mounting Flange Width: 161

Technical drawing of a mechanical part, showing front and side views with dimensions.

Front View (Left):

- Overall height: 350 ± 15
- Height of the upper section: 120
- Width of the upper section: 180 ± 20
- Height of the lower section: 100 ± 10

Side View (Right):

- Overall width: 161 ± 10
- Width of the upper section: 106 ± 3
- Height of the upper section: 80
- Height of the lower section: $60 \pm 0,15$
- Feature: $2 \text{ ОТВ } \varnothing 11$ (2 holes $\varnothing 11$)

Technical drawing of a mechanical part, likely a valve actuator, showing a side view and a top view.

Side View Dimensions:

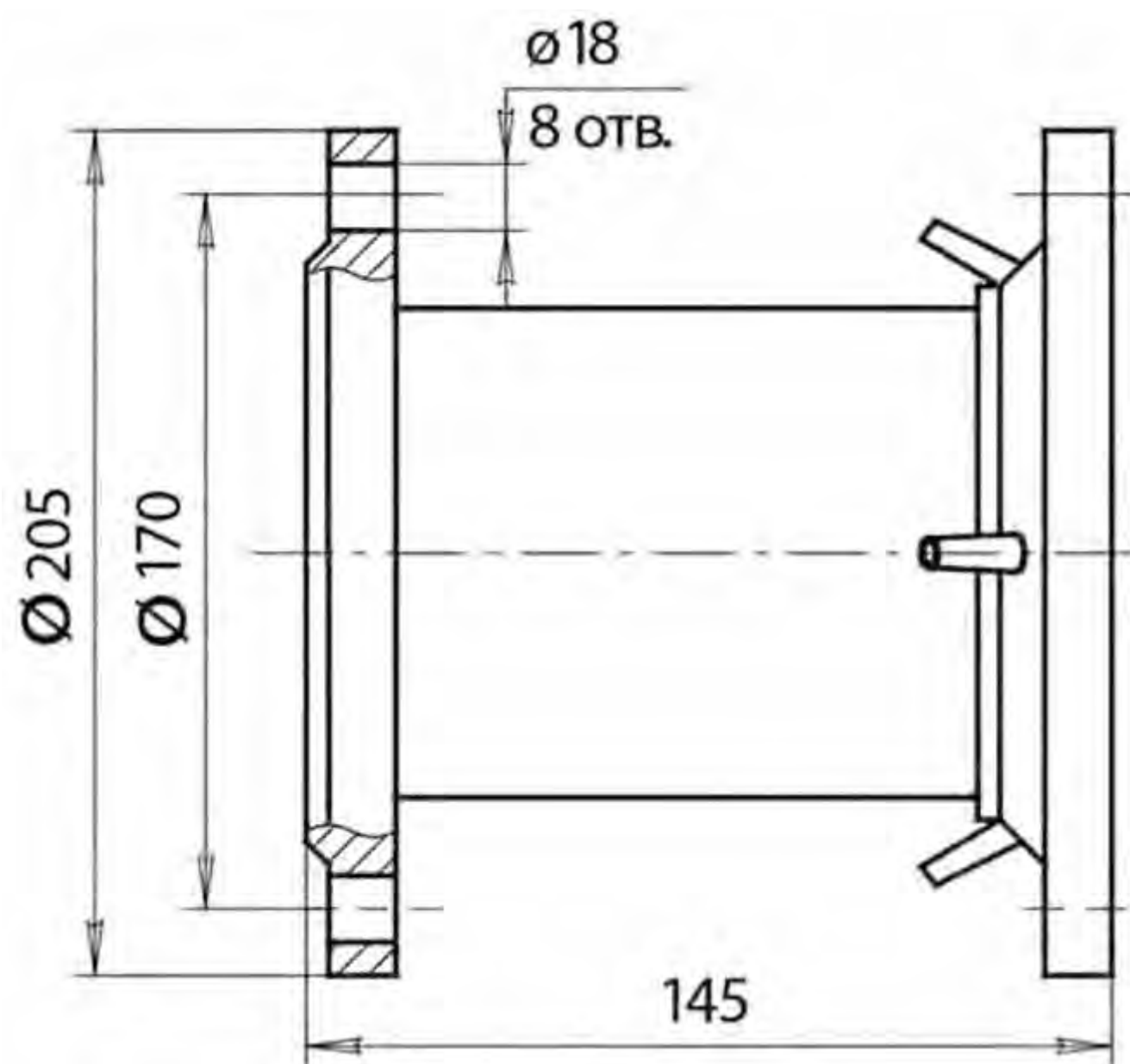
- Total width: 263 ± 5
- Total height: 235 ± 4
- Base diameter: $\varnothing 205$
- Flange diameter: $\varnothing 170 \pm 0,5$

Top View Dimensions:

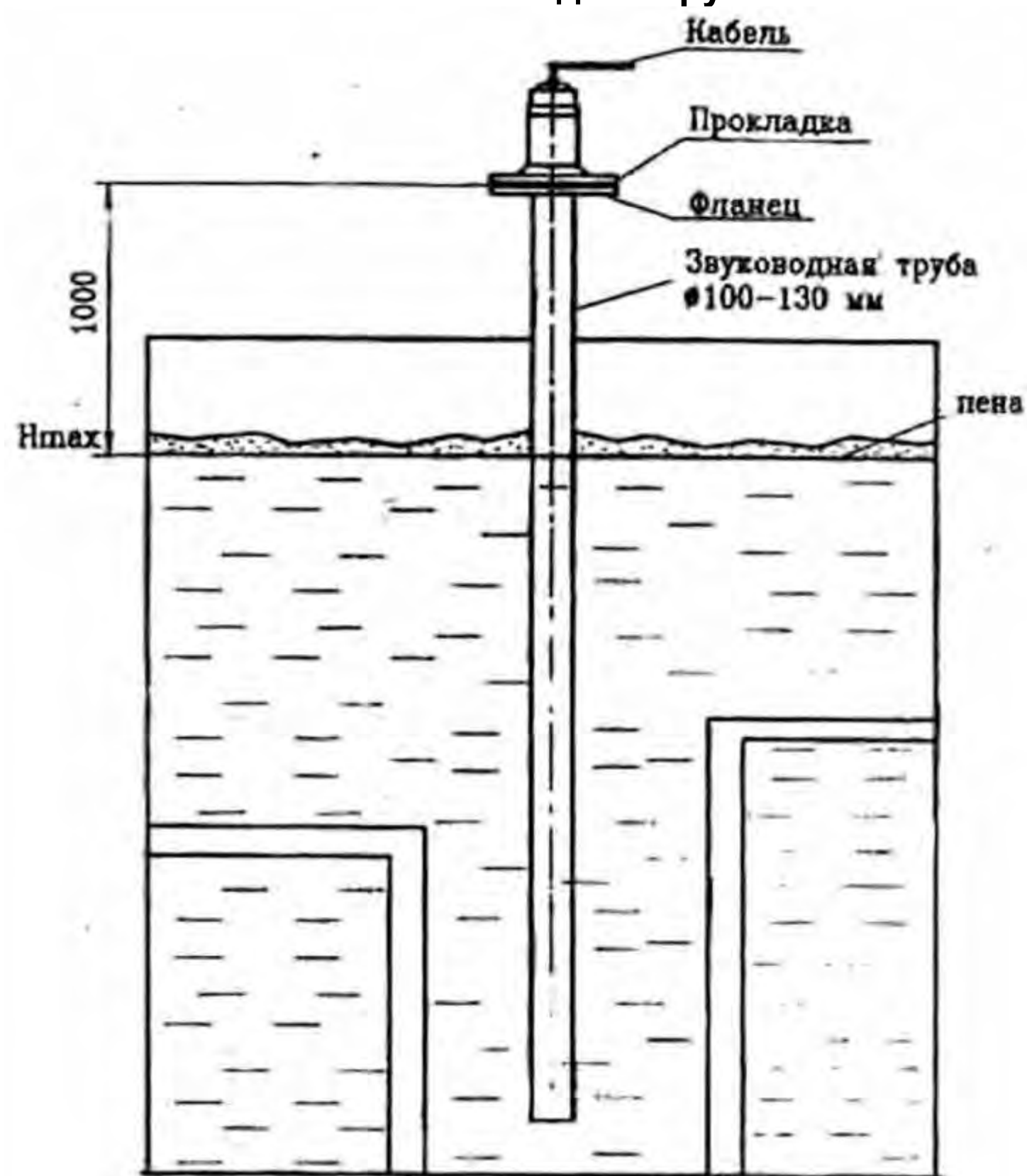
- Central hole diameter: $\varnothing 18$
- Number of holes: 6 ОТВ.

Обозначение	L, мм	ød, мм	n	øD1, мм	øD2, мм
08888685 -06; -09	225±2,5	18H14 (+0,43)	4	170±0,2	205h14 (-1.15)
-07; -10	230±2,5		8	180±0,25	215h14 (-1.15)
-08; -11	237±2,5	23H14 (+0,52)		190±0,25	230h14 (-1.15)

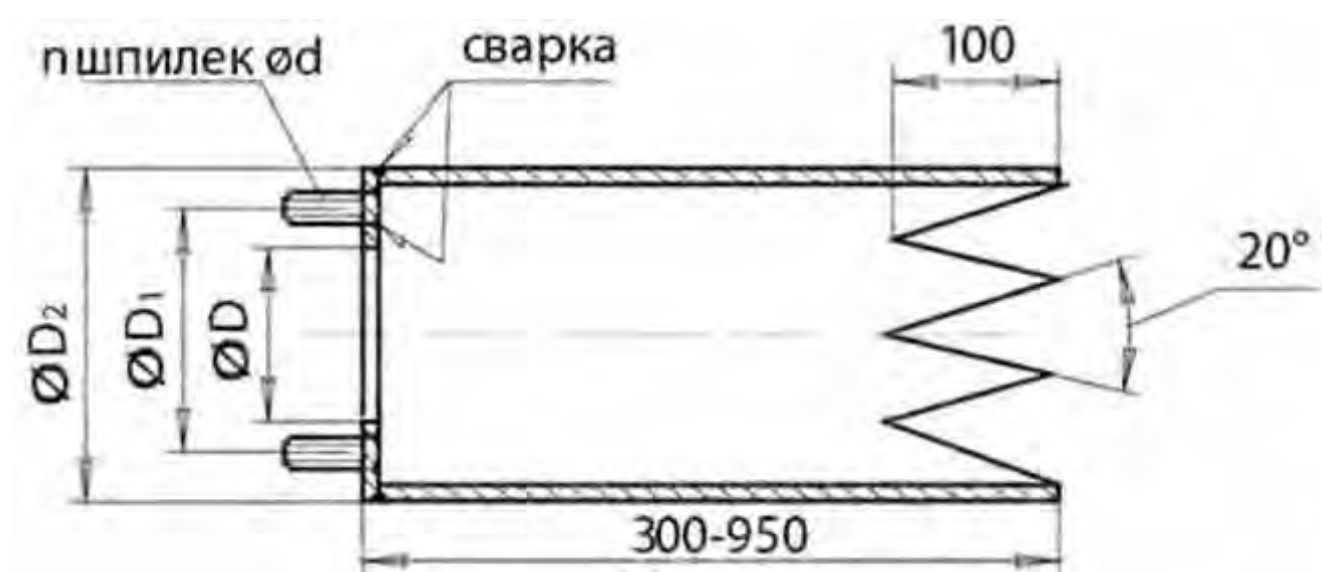
Габаритные и установочные размеры устройства воздушной заслонки УВЗ-1



Эскиз монтажа АП в волноводной трубе



Эскиз звуководной трубы



Размеры **D1**, **d** и количество шпилек **η** выбирают согласно установленным размерам на АП. Размер **D2** выбирают согласно габаритным размерам АП и давлению в резервуаре.

Схема для установки АП-61, АП-6В, АП-61В, АП-9, АП-91, АП-9К

Монтаж АП-31 производить с изменениями крепления АП

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖУ

Обеспечение взрывозащищенности при монтаже датчиков ЭХО-5НВ

При монтаже датчиков взрывобезопасного исполнения необходимо проверить состояние **взрывозащитных поверхностей деталей**, подвергаемых разборке (механические повреждения не допускаются).

Все крепежные болты должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу оболочки плотно, насколько позволяет это конструкция. Детали с резьбовым креплением **должны быть завинчены** на всю длину резьбы и застопорены.

Уплотнение проводов должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонеpronцаемость входного устройства. Применение уплотнительных колец, изготовленных на месте монтажа с отступлением от рабочих чертежей предприятия-изготовителя изделия **не допускается**. Как правило, должны применяться кольца предприятия-изготовителя изделия.

Датчик **должен быть заземлен**, как с помощью внутреннего заземляющего зажима, так и наружного, которые должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 21130-75. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ (шестое издание).

Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и предохранено после присоединения заземляющего проводника от коррозии путем нанесения слоя консистентной смазки.

По окончании монтажа должны быть проверены средства электрической защиты, величина сопротивления изоляции, которая должна быть не менее 20 МОм и сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединяется изделие. Оно должно быть не более 4 Ом.

Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на местах, при этом обращается внимание на наличие всех крепежных элементов и их затяжек.

После этого с помощью набора щупов (ТУ2-034-255-87) производится проверка ширины щелей плоских взрывозащитных соединений по всему периметру.

Ширина щелей не должна превышать величин, указанных на чертеже средств взрывозащиты.

С помощью мастики производится пломбирование датчиков.

Порядок установки и монтажа

Подготовить места крепления АП и ППИ в соответствии с габаритно-монтажными чертежами.

Место крепления АП должно обеспечивать его установку таким образом, чтобы геометрическая ось АП, вдоль которой происходит изменение уровня, **совпадала с вертикалью**.

Отклонение от вертикали **не должно превышать 10**. Контролировать отклонение от вертикали оси **АП** можно с помощью отвеса или угольника.

АП устанавливаются на резервуарах так, чтобы расстояние от каждой из боковых внутренних стенок резервуара до центральной оси АП было **не менее 0,5 м**. Если резервуар имеет в поперечном сечении диаметр один метр и менее, то АП устанавливается **в центре этого сечения**. При установке АП необходимо учитывать, что АП имеют **неизменяемый уровень (Н.У.)**, см.табл.2. Поэтому при необходимости измерять уровень в резервуаре до верхней крышки, АП (кроме АП-4М, АП-41) следует устанавливать на специальную звуковую трубу.

ППИ и УП-1 могут устанавливаться на щитах, пультах управления, на кронштейнах и т.д.

Место установки ППИ и УП-1 должно обеспечивать удобный доступ к разъемам и их сочленение (расчленение).

Не допускается установка ППИ и УП-1 вблизи батарей отопления, электрических печей и других источников тепла, а также в помещениях, в которых температура воздуха может выходить за пределы.

Прозвонить и замаркировать разделанные жилы кабеля, соединяющего АП и ППИ. Провести подключение АП и ППИ путем распайки жил кабеля на контакты разъемов в соответствии со схемой электрической соединений.

При установке датчика руководствоваться следующими терминами и определениями.

Плоскость отсчёта - плоскость, от которой ведётся отсчёт всех измерений (рис.1).

Неизмеряемый уровень (Н.У.) - расстояние от плоскости отсчёта АП до верхнего предела диапазона измерения.

Минимальное значение неизмеряемого уровня («мертвая зона») указано на рисунке 1. В пределах этой зоны невозможно измерение уровня контролируемой среды в силу особенностей метода измерения; это значение зависит от мощности и длительности сигнала, излучаемого АП, характеристик резервуара («звон» элементов конструкции, наличие паразитных отражающих поверхностей).

В некоторых случаях при наличии сложных условий эксплуатации, а также для компенсации неточностей установки АП по высоте на резервуаре возможно увеличение неизмеряемого уровня с помощью клавиатуры ППИ.

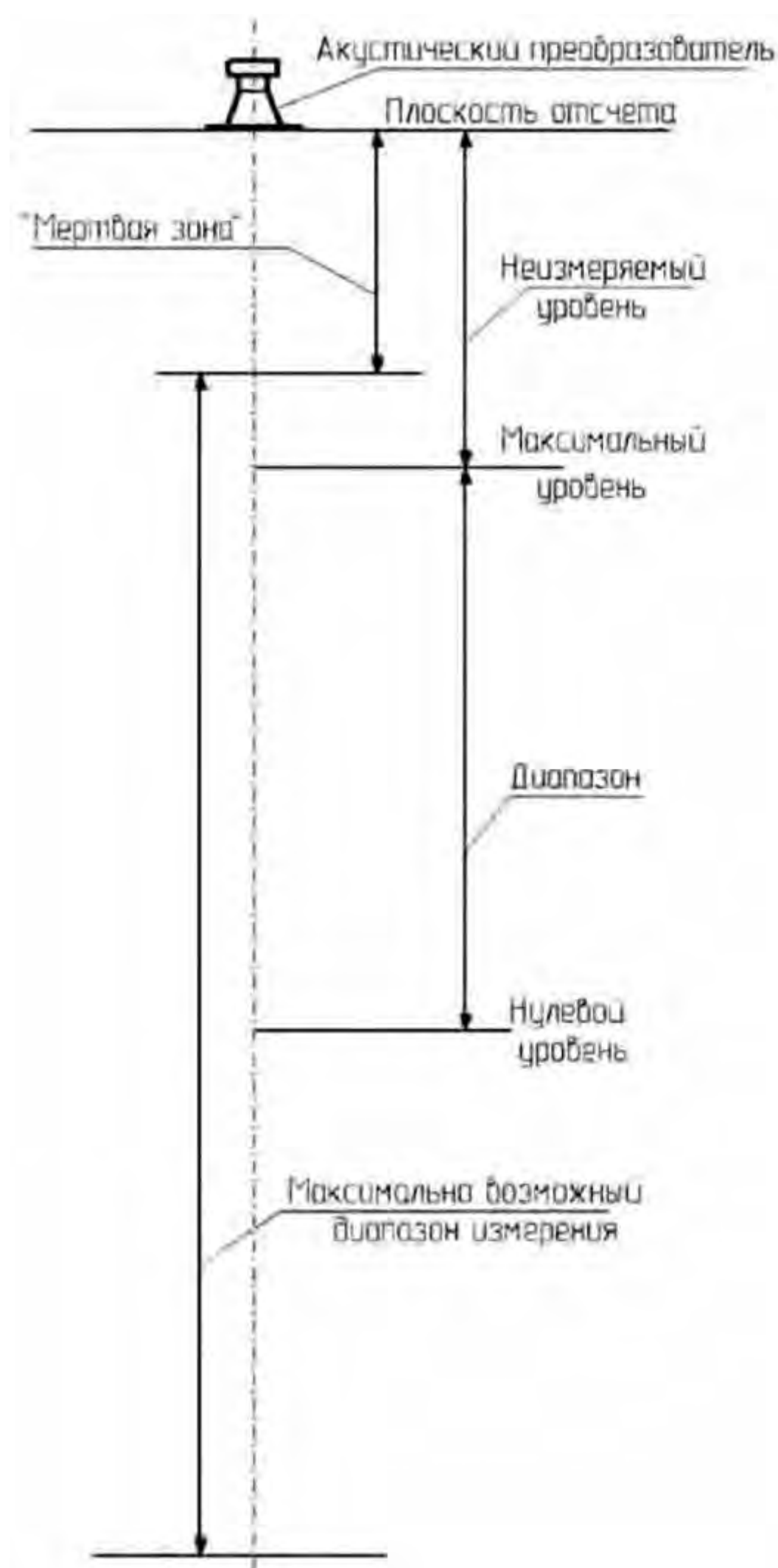
При выпуске с завода по умолчанию устанавливается минимальное значение неизмеряемого уровня.

Диапазон измерения - расстояние между верхним (вых. ток 5 или 20мА) и нижним (вых. ток 0 или 4мА) пределами измерения. Если уровень контролируемой среды станет меньше нижнего предела измерения, то показания на цифровом индикаторе ППИ-5Н станут отрицательными. Если уровень станет больше верхнего предела измерения, то показания будут расти до достижения значения минимального неизмеряемого уровня «мёртвой зоны».

Нижний предел измерения («нулевой уровень») - значение измеряемого уровня и показание по цифровому индикатору равны нулю, значение выходного тока - 0 мА (4 мА). За «нулевой уровень» принимается расстояние, равное сумме неизмеряемого уровня и диапазона измерения.

Верхний предел измерения («максимальный уровень») - значение измеряемого уровня и показание по индикатору равно максимальному значению, значение выходного тока - 5 мА (20 мА).

Рисунок 1.



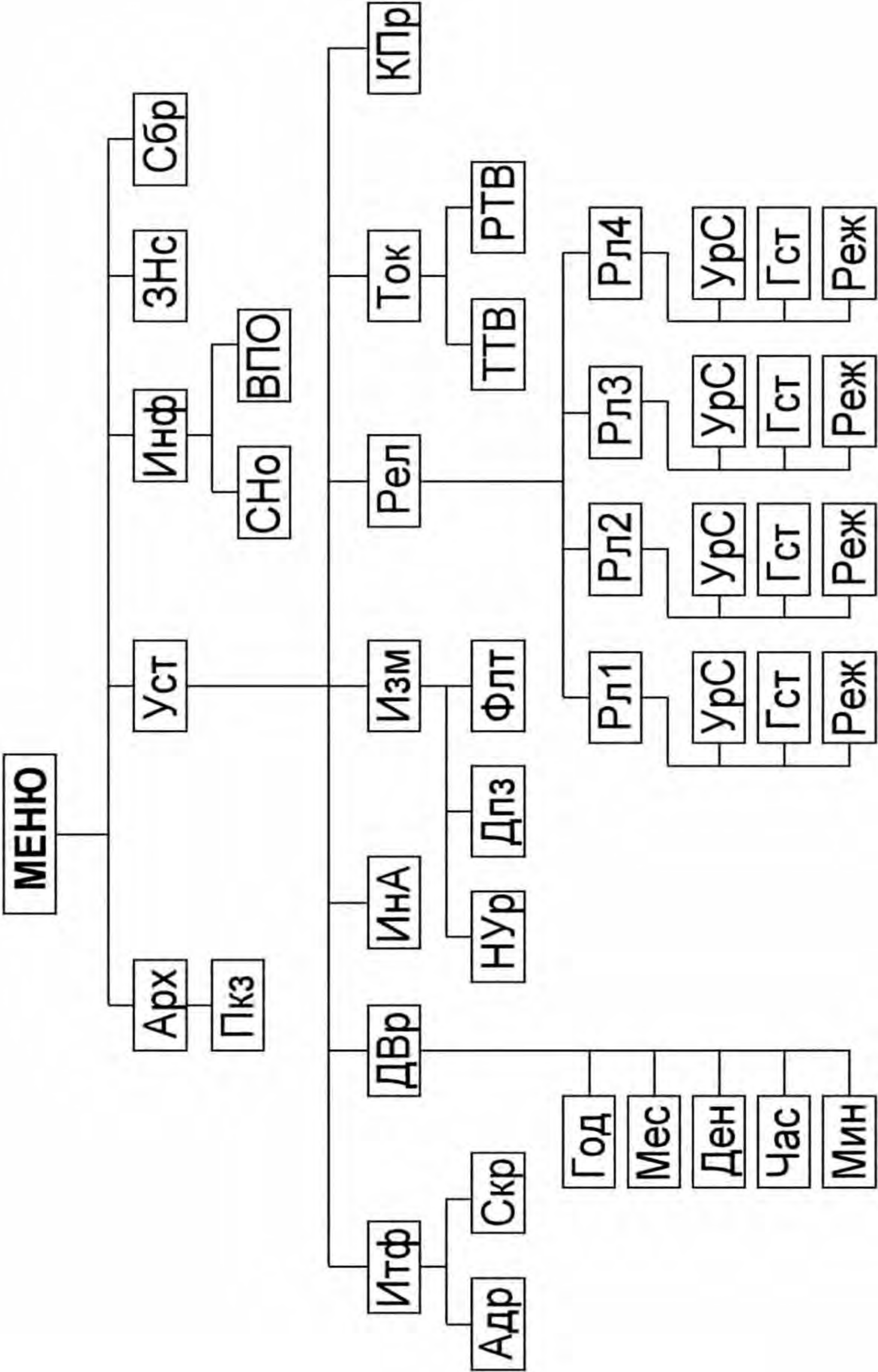


Схема электрическая соединений датчика ЭХО-5Н

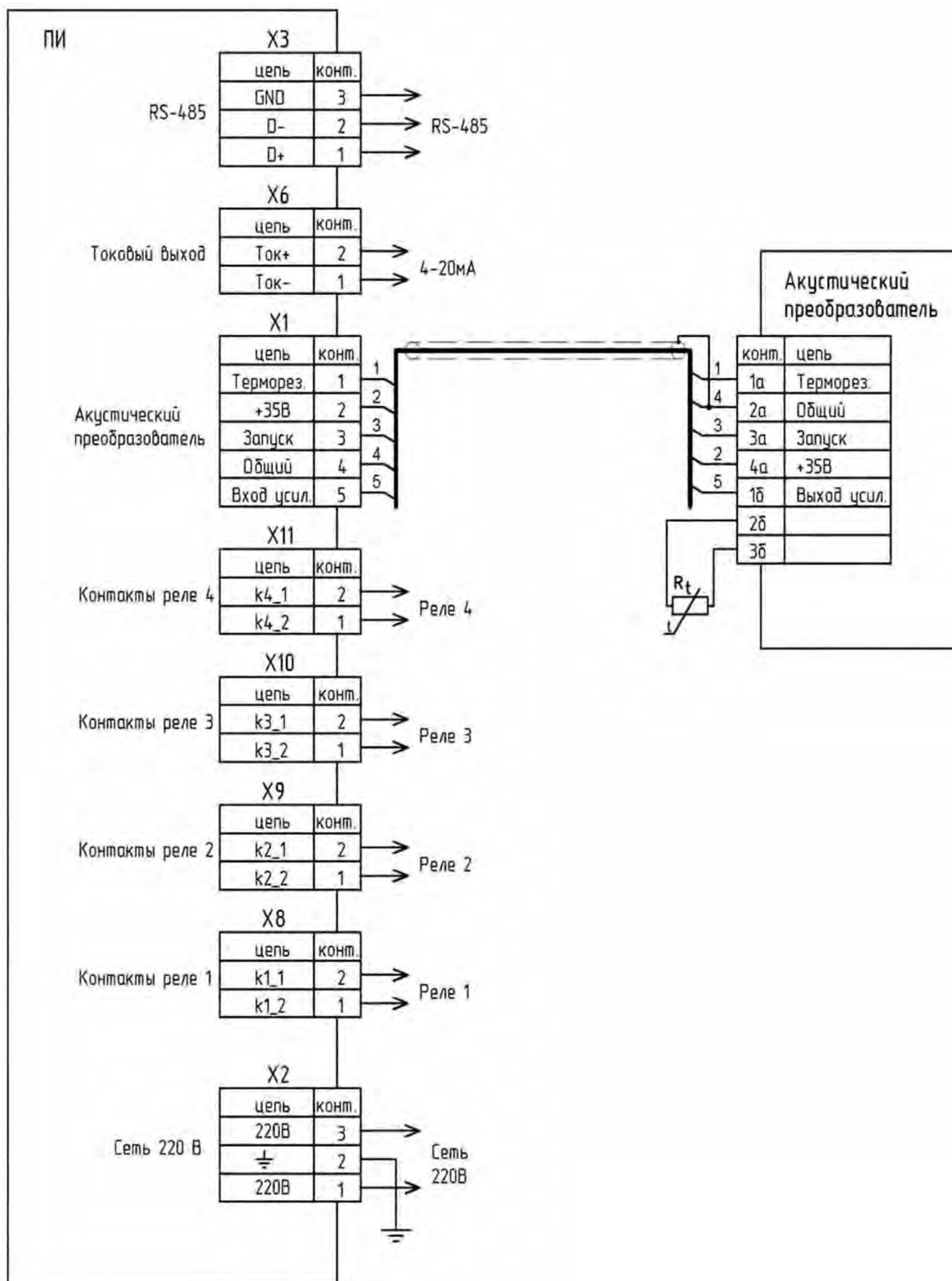
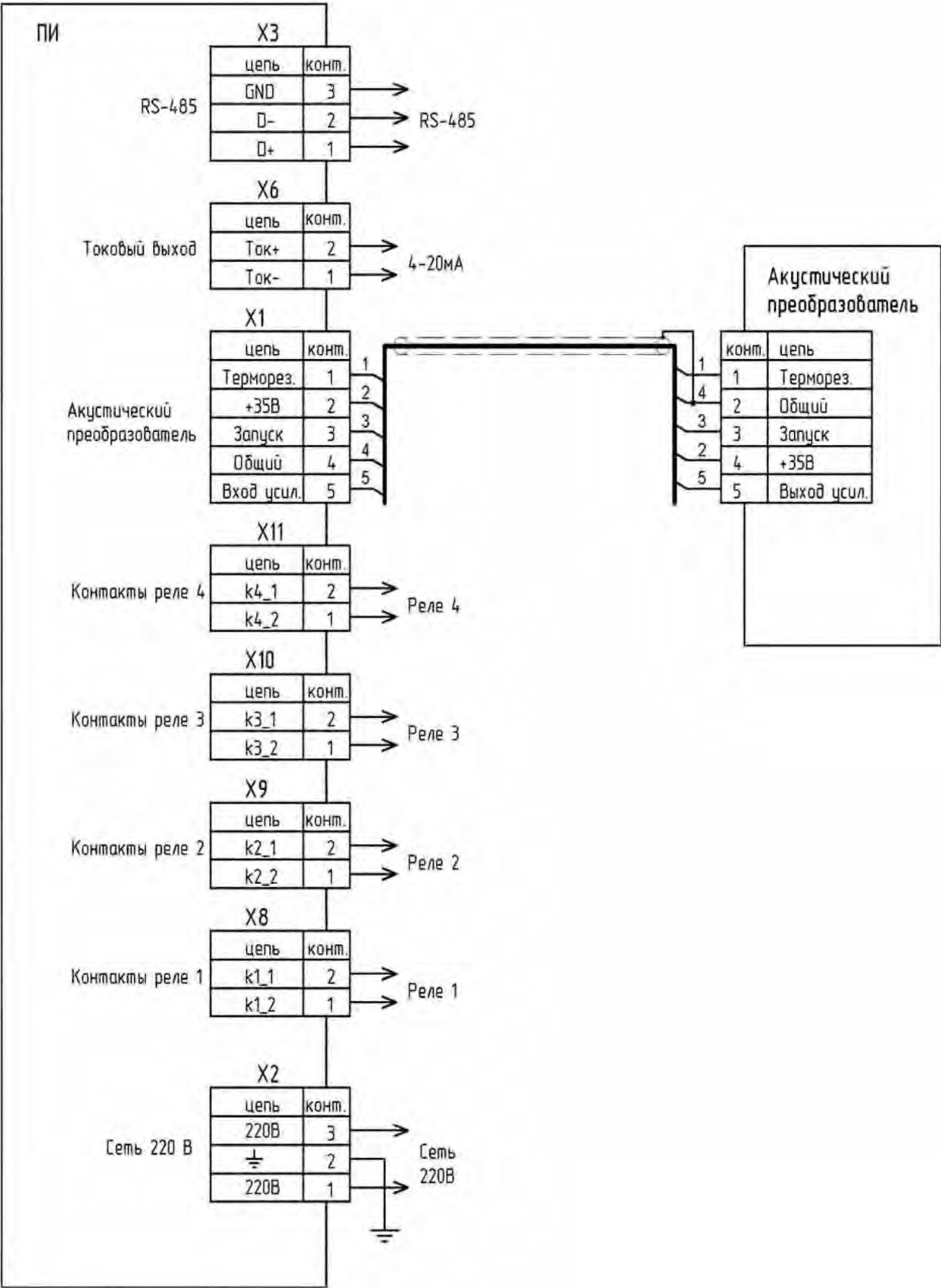


Схема электрическая соединений датчика ЭХО-5Н-В



ЕМКОСТНЫЕ УРОВНЕМЕРЫ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Применяются для однородных жидкостей, сохраняющих свое агрегатное состояние в диапазоне рабочих температур и давлений (не выпадающих в осадок и не вскипающих) используются **емкостные уровнемеры**, контактирующие своим чувствительным элементом с измеряемой жидкостью.

Принцип действия емкостных уровнемеров и датчиков основан на **изменении электрической емкости чувствительного элемента пропорционально уровню погружения в контролируемую среду**

Для измерения уровня первичный преобразователь крепится в верхней части резервуара. Для разных жидкостей применяются **различные исполнения** первичных преобразователей.

Принципиально отличаются первичные преобразователи для измерения уровня электропроводных и неэлектропроводных сред.

Различные **модификации датчиков уровня ДУЕ-1** предназначены для работы в особо жестких условиях эксплуатации:

- при температуре измеряемой жидкости до +250 °С;
- при температуре измеряемой жидкости (криогенные жидкости) до -259 °С;
- при давлении в объекте контроля до 10 МПа;
- при измерении уровня высоко агрессивных жидкостей, включая азотную кислоту различной концентрации;
- при температуре окружающего воздуха от -50 до +60 °С;
- в условиях взрывоопасности объекта (степень защиты 0[Exia]IICT5 по ГОСТ Р 51330).

Для измерения уровня неэлектропроводных жидкостей применяются первичные преобразователи (**ПП**) с **неизолированными электродами**, выполненными в виде: металлических коаксиальных труб (конструктивные исполнения КНД); металлических проводов - тросов (конструктивное исполнение ТНТ).

У первичных преобразователей для измерения уровня электропроводных жидкостей измерительный электрод покрыт **изоляционным слоем** и выполнен в виде стержня (конструктивное исполнение **СФ, ПОФС, ПОФТ**), в виде провода V-образной формы, без несущей части (конструктивное исполнение **ПОФ**), с несущей частью (конструктивное исполнение **ПСФ, ПТФ**). В качестве изоляции использован фторопласт (**СФ, ПОФ, ПСФ, ПТФ**), стекло (**ПОФС, ПОФТ**).



ДАТЧИК ЕМКОСТНОЙ ДУЕ-1



Датчики ДУЕ-1 предназначены для измерения, сигнализации уровня электропроводных и неэлектропроводных однородных жидкостей, сохраняющих свои агрегатные состояния в интервале рабочих температур и давлений, в том числе агрессивных и взрывоопасных.

Находят применение в системах контроля, регулирования и управления производственными процессами в химической, нефтеперерабатывающей, электротехнической, нефтяной и других отраслях промышленности.

Описание

В состав датчиков входят первичный преобразователь (в дальнейшем - ПП) и преобразователь измерительный (в дальнейшем - ПИ) соединенные между собой кабелем длиной до 1000 метров.

Выпускаются в следующих исполнениях:

- ДУЕ-1 - обыкновенное
 - ДУЕ-1 В - взрывозащищенное
- Тип первичного преобразователя выбирается в зависимости от свойств измеряемой среды.

Таблица 1

Преобразователь измерительный ПИ	
Напряжение питания	220 В, частота 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 18 В·А
Температура эксплуатации	ПИ: от +5 до +50С, барьер: от -20 до +60°С
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 54, барьер - IP 30
Масса	Не более 0,6 кг
Выходные сигналы:	
Токовый сигнал	4-20 мА
Релейный сигнал	в 4 точках, 1)=250В, частота 50 Гц, 1=8А или U=48В, I=6А
Цифровой	RS485

Первичные преобразователи (ПП)

Таблица 2

Тип ПП	Электропроводимость среды	Предельное избыточное давление, МПа	Температура окружающей среды,	Температура контролируемой среды	Степень защиты, IP	Верхний предел измерений, м
ПП-111-КНД	неэлектропроводные 0-10 ⁻⁵	0-2,5 штуцер	От -40 до +60	От -60 до +100	IP 54,IP 65	0,4; 0,6; 1,0; 1.6; 2,5; 4,0
ПП-112-КНД				От +5 до +250		
ПП-211-КНД		От -60 до +100		2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 20,0; 25,0.		
ПП-212-КНД		От +5 до +250				
ПП-111-ТНТ		От -60 до +100				
ПП-112-ТНТ		От +5 до +250				
ПП-211-ТНТ		От -60 до +100				
ПП-212-ТНТ		От +5 до +250				
ПП-113-СФ	Неэлектропроводные 10 ⁻⁵ - ∞	0-2,5 штуцер		От -40 до +60		0,4; 0,6; 1,0; 1.6;
ПП-111-ПСФ		0-2,5 штуцер		От -60 до +100		0,4; 0,6; 1,0; 1.6; 2,5;
ПП-112-ПСФ				От +5 до +250		
ПП-211-ПСФ		От -60 до +100		1.6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 20,0; 25,0.		
ПП-212-ПСФ		От +5 до +250				
ПП-111-ПТФ		От -60 до +100				
ПП-112-ПТФ		От +5 до +250				
ПП-211-ПТФ		От -60 до +100				
ПП-212-ПТФ		От +5 до +250				
ПП-111-ПОФ		От -60 до +100				
ПП-112-ПОФ		От +5 до +250				
ПП-211-ПОФ		От -60 до +100				
ПП-212-ПОФ		От +5 до +250				

- ПП-В соответствует ГОСТ Р51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99 и имеет вид взрывозащиты - «искробезопасная электрическая цепь», маркировку «0ExiallCT5»
- По отдельному заказу допускается изготовление ПП с нестандартным верхним пределом измерения уровня.

Примечания

* По требованию заказчика допускается применение других сталей для чувствительных элементов ПП. На боковой поверхности штуцера по технологии предприятия-изготовителя нанести обозначение данной марки стали. При изготовлении деталей из материалов заказчиков для ПП, контактирующих с измеряемой средой, сведения о применяемых материалах и других требованиях к ПП приводятся в приложении к паспорту. По согласованию с изготовителем возможна поставка датчиков с ПП исполнений с выносным электронным блоком первичного преобразователя («выносная голова»), не указанных в таблице 2, предназначенные для работы в температурном диапазоне измеряемой среды до плюс 250 °С. По требованию Заказчика датчики могут быть изготовлены с ПП, работающими при температуре окружающего воздуха минус 50 °С.

Нижний и верхний неизмеряемые уровни.

Таблица 3

Тип ПП	Нижний неизмеряемый уровень (мм)	Верхний неизмеряемый уровень (мм)	
		штуцерное исполнение	фланцевое исполнение
ПОФ	20	90	90
ПСФ	80	90	110
ПТФ	80	90	110
СФ	15	50	
КНД	40	140	105
ТНТ	120	115	110

Масса первичных преобразователей		Таблица 4
Модификация	Масса кг, не более	
	со штуцером	с фланцем
ПОФ	4,0	7,0
ПСФ	5,0	8,5
ПТФ	6,0	9,5
ТНТ	7,0	10,5
КНД	11,0	14,0
СФ	7,0	-

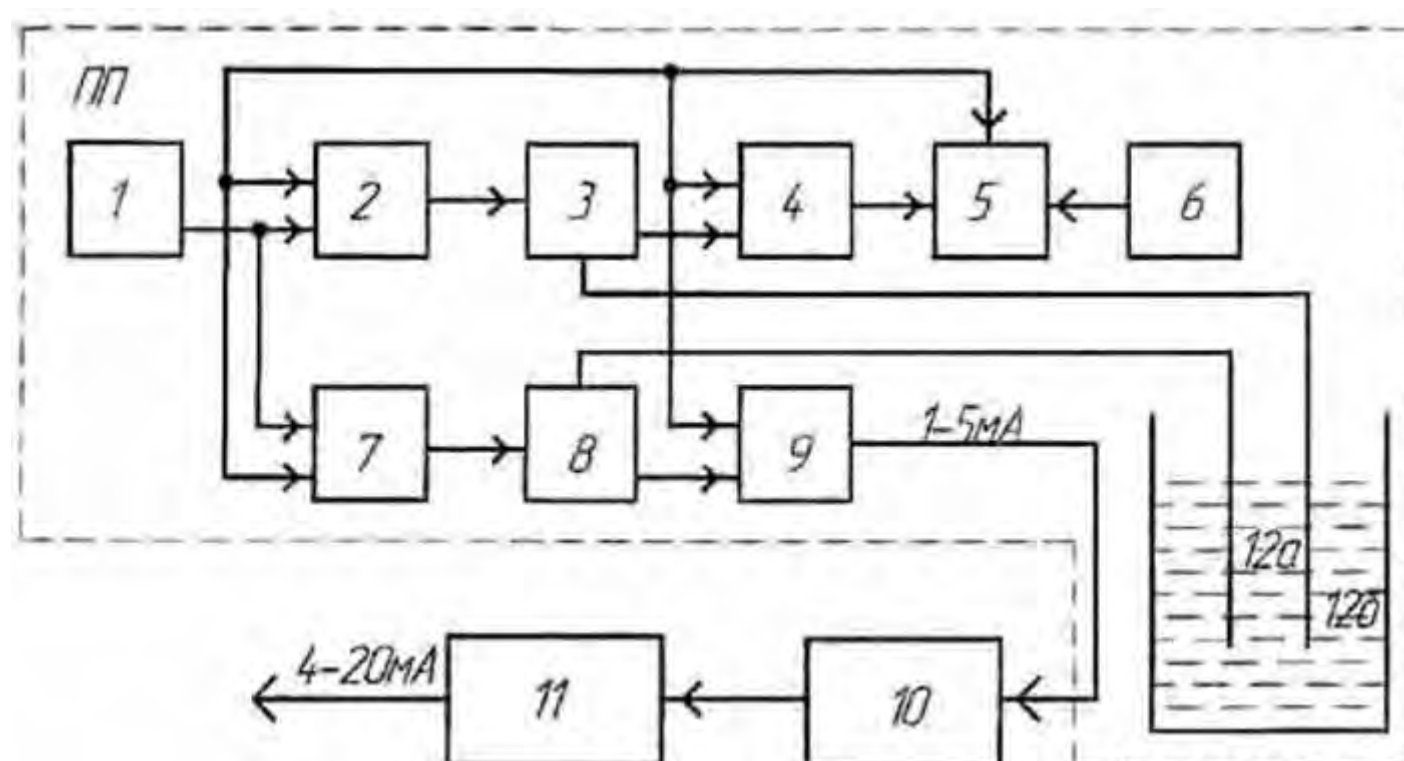
Рекомендуемые области применения датчиков Электропроводные среды			Таблица 5
Тип датчика	Степень агрессивности	Наличие радиальных потоков в объекте контроля	Рекомендуемые среды
ПСФ ПТФ	слабоагрессивная	присутствует отсутствует	Вода, водные растворы, спирты, ацетон и т.д.
ПОФ СФ	агрессивная	отсутствует присутствует	Растворы солей,кислот и щелочей
ПСФ	слабоагрессивная	присутствует	Аммиак, спирты

Неэлектропроводные среды			Таблица 6
Тип датчика	Диэлектрическая проницаемость среды	Наличие радиальных потоков в объекте контроля	Рекомендуемые среды
КНД	0,4...4,0	присутствует	Керосин, бензин, масла, четыреххлористый углерод и т.п.
ТНТ	2,5...25,0	отсутствует	Масла, керосин, нефтепродукты

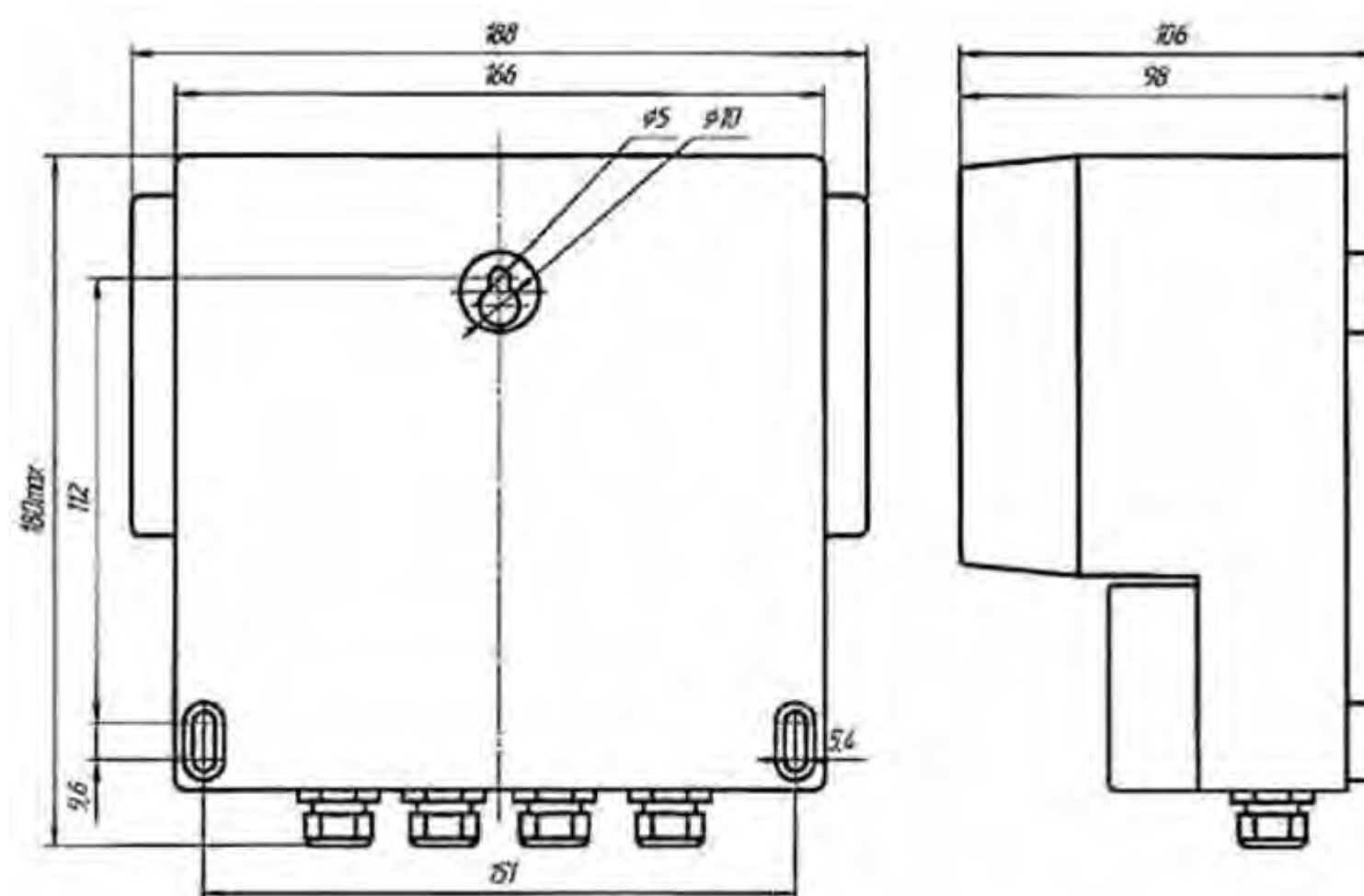
Примечание:
В случае значительных изменений параметров неэлектропроводной среды в процессе контроля для компенсации изменений, возможно использовать датчики с ПП, имеющими компенсационную часть (КНД-К, ТНТ-К).

Структура условного обозначения уровнемера ДУЕ -1, ДУЕ-11 - см.стр. 30.

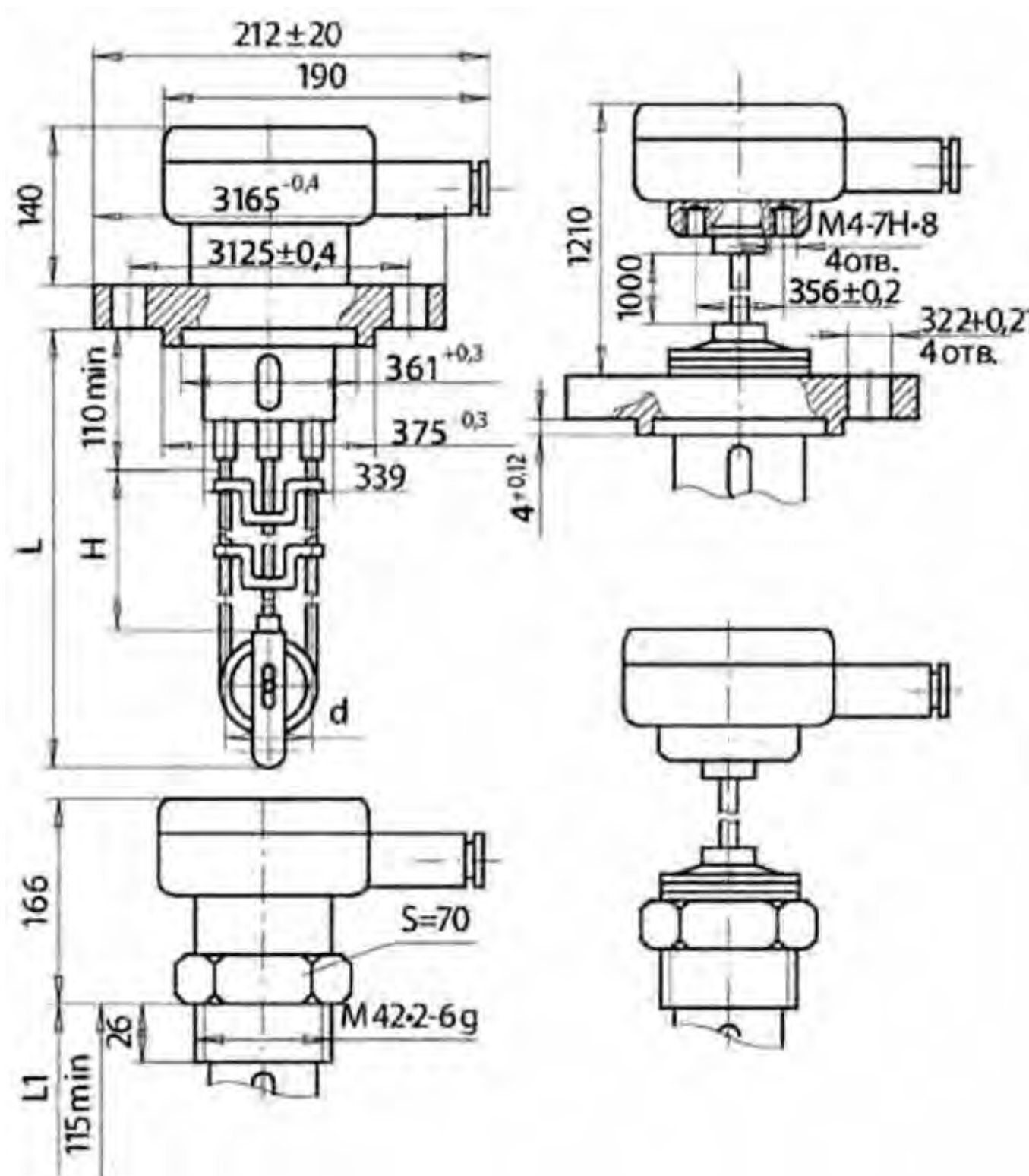
Габаритные и установочные размеры ПИ



1- Генератор; 2, 7 - Аналоговые ключи;
3, 8- Преобразователь емкости в амплитуду импульса;
4, 9- Устройство преобразования; **5** - Устройство сравнения;
6 - Стабилизатор напряжения; 10- Барьер искробезопасности 426475 008 ТУ,
11- Преобразователь измерительный ПИ; 12 - Чувствительный элемент

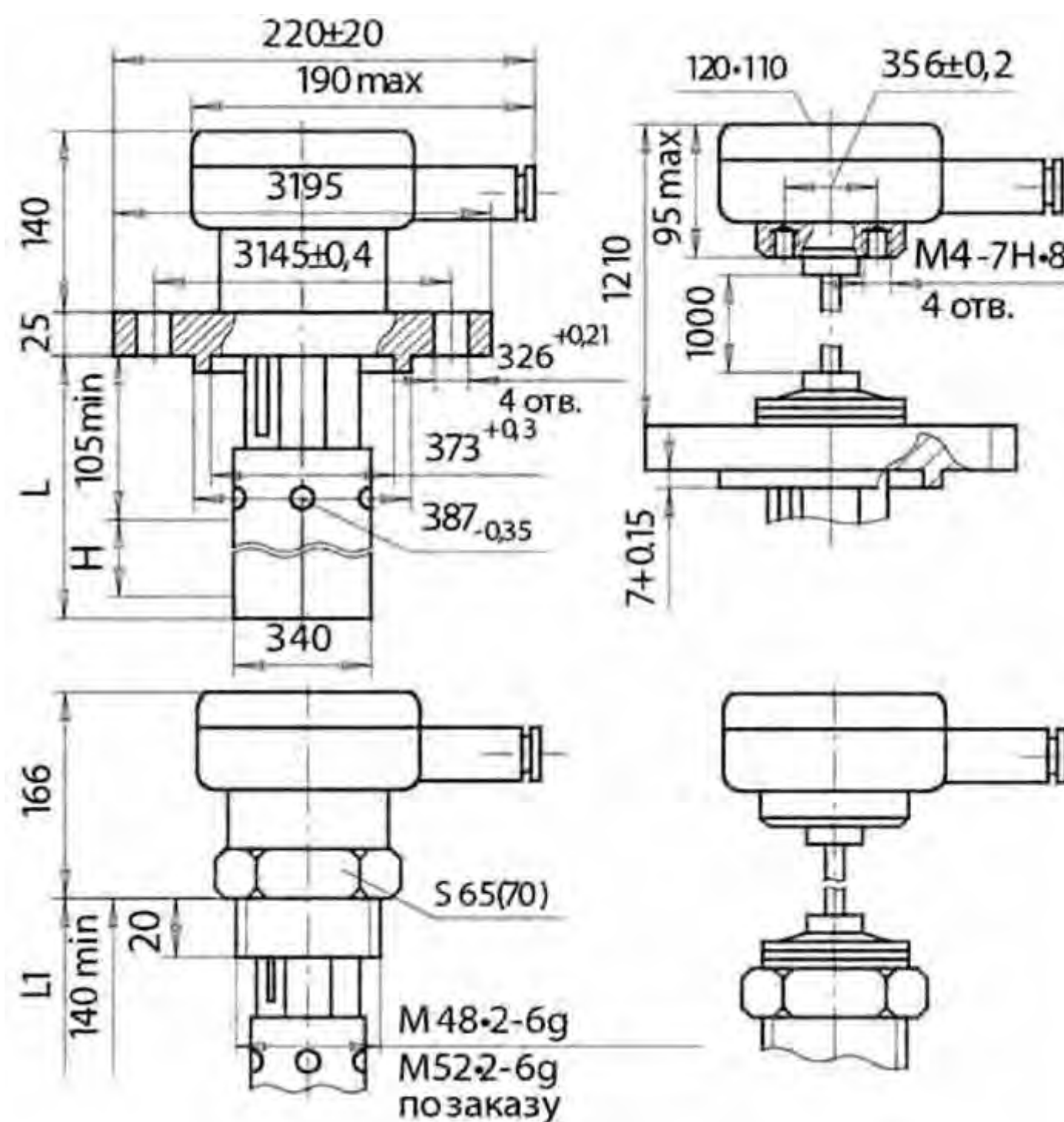


Габаритные и установочные размеры ПП ТНТ



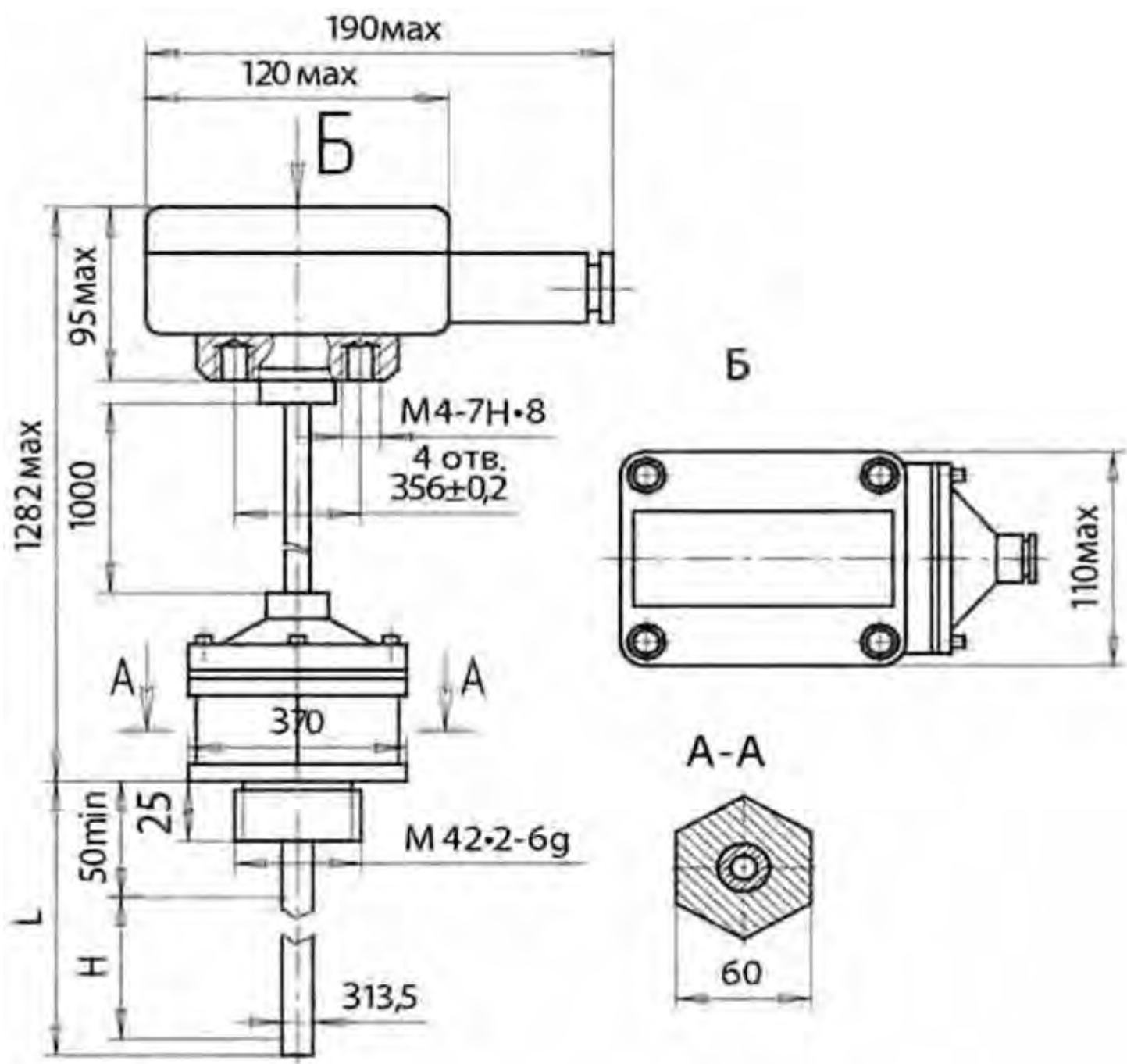
Диапазон измерения, Н, мм	Исполнение		d, мм
	штуцерное L1, мм	фланцевое, L, мм	
2500	2730	2735	17
4000	4230	4235	17; 25
6000	6230	6235	
10000	10230	10235	
16000	16230	16335	
20000	20230	20235	
25000	25230	25235	

Габаритные и установочные размеры ПП КНД



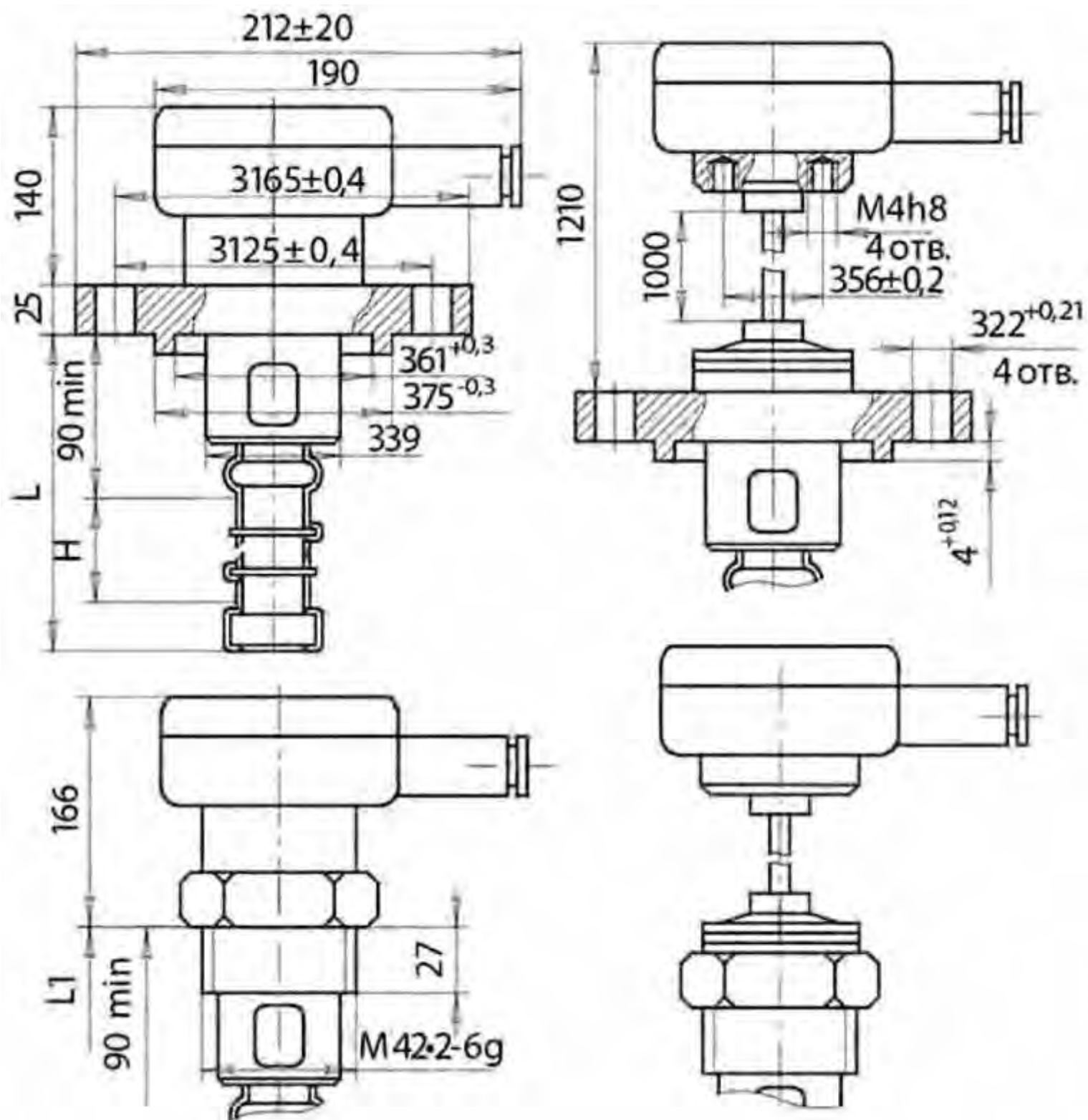
Диапазон изме- рения, Н, мм	Исполнение	
	штуцерное L1,мм	фланцевое, L, мм
400	580	545
600	780	745
1000	1180	1145
1600	1780	1745
2500	2680	2645
4000	4180	4145

Габаритные и установочные размеры ПП СФ

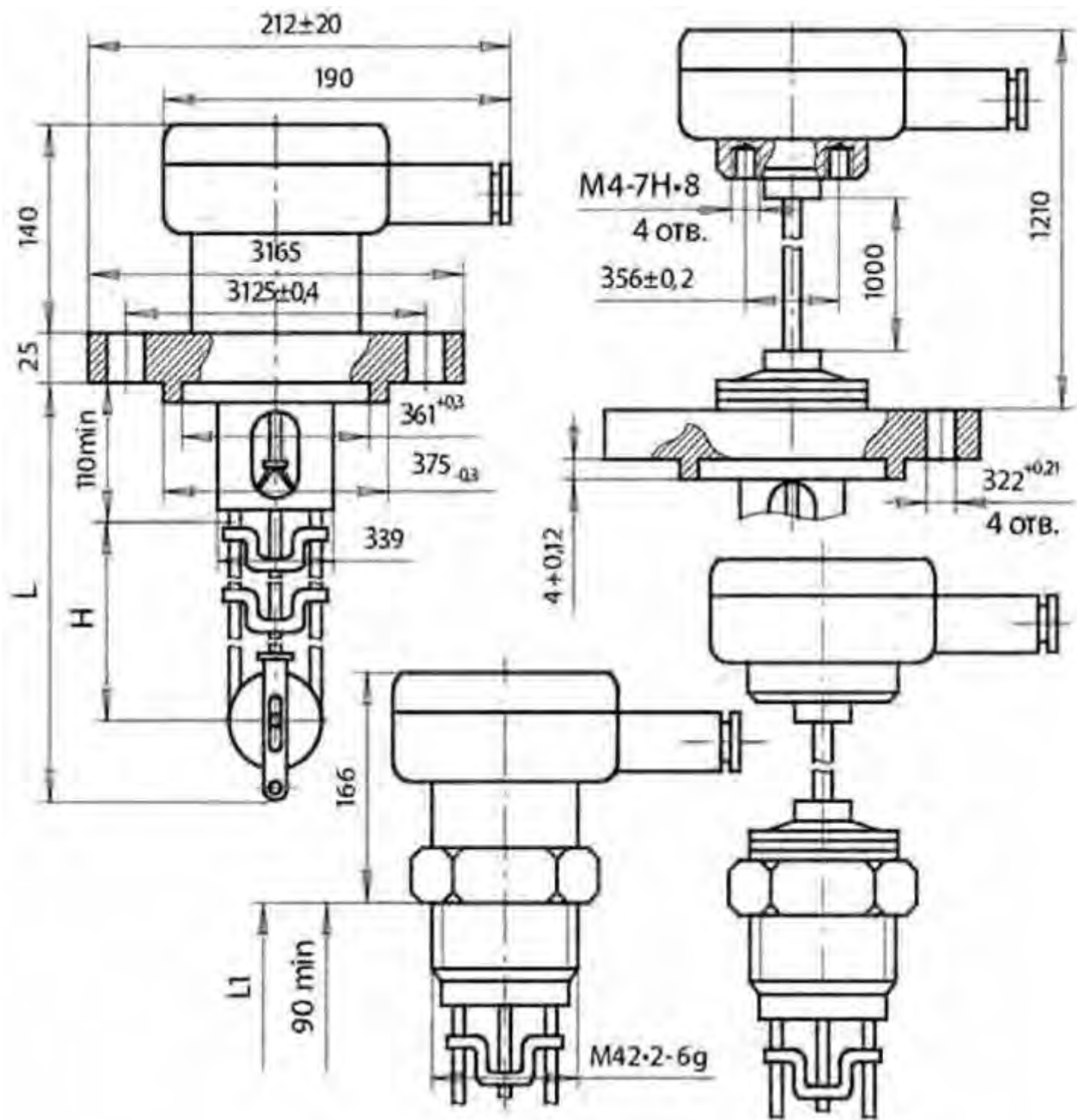


Диапазон измерения, Н, мм	L, мм
400	465
600	665
1000	1065
1600	1665

Габаритные и установочные размеры ПП ПОФ



Габаритные и установочные размеры ПП ПСФ, ПТФ



Диапазон измерения, Н, мм	Исполнение ПСФ		Исполнение ПТФ	
	фланцевое, L, мм	штуцерное, L1, мм	фланцевое, L, мм	штуцерное, L1, мм
400	590	600		
600	790	800		
1000	1190	1200		
1600	1790	1800	1790	1800
2500	2690	2700	2690	2700
4000			4190	4200
6000			6190	6200
10000			10190	10200
16000			16190	16200
20000			20190	20200
25000			25190	25200

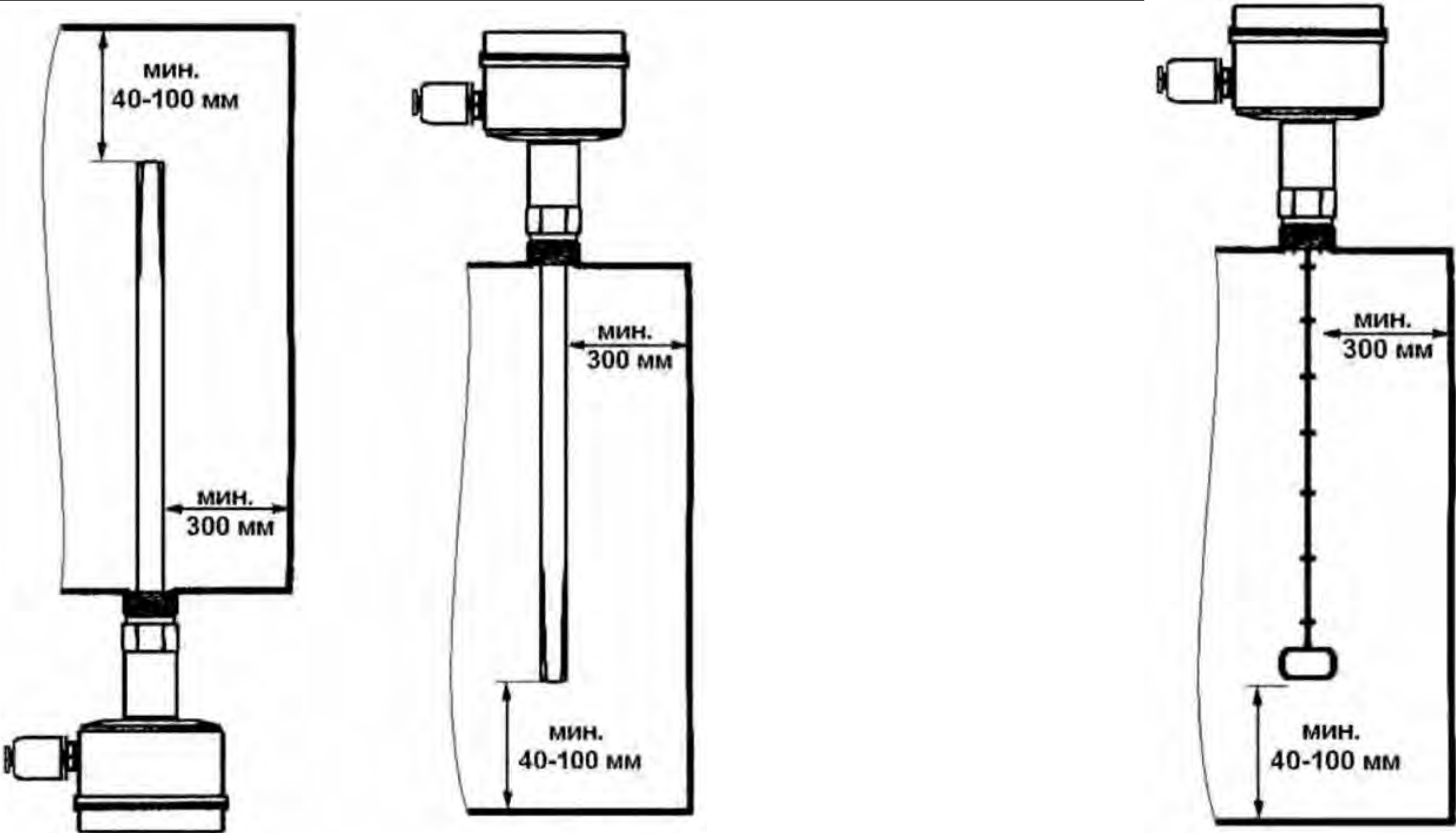
Диапазон измерения, Н, мм	Исполнение фланцевое, L1, мм
	штуцерное, L1, мм
1600	1710
2500	2610
4000	4110
6000	6110
10000	10110
16000	16110
20000	20110

УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Неэлектропроводные среды

Примечание:

Тип датчика	Диэлектрическая проницаемость среды	Наличие радиальных потоков в объекте контроля	Рекомендуемые среды
КНД-К	2,5...25,0	присутствует	Кerosен, бензин, масла, чистый жидкий углерод и т.п.
ТНТ	2,5...25,0	отсутствует	Масла, керосин, нефтепродукты



В случае значительных изменений параметров неэлектропроводной среды в процессе контроля для компенсации изменений, возможно использовать датчики с ПП, имеющими компенсационную часть (КНД-К, ТНТ-К).

Меры безопасности

В датчике имеются цепи, находящиеся под **опасным для жизни напряжением 220 В**.

Запрещается эксплуатация датчика при снятых крышках и кожухах, а также **при отсутствии заземления** корпусов преобразователей ПП и ПИ.

При отыскании неисправностей во включенном датчике необходимо **принять меры**, исключающие случайное контактирование человека с опасными для жизни токоведущими цепями. Например, следует пользоваться только **изолированным инструментом**, закрывать открытые контакты пленкой из изолирующего материала и т.д.

Все измерительное оборудование (осциллографы, вольтметры, измерители электрических емкостей и др.), используемое при отыскании неисправностей, поверках, профилактических осмотрах и других работах, должно **обязательно иметь надежное заземление**.

Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа (демонтажа), связанные с перепайкой электро- и радиоэлементов, распайкой кабелей, заменой вышедших из строя элементов, устранением обрывов проводов, и т.д. следует производить **только при отключенном от сети кабеле питания**, отсоединенном заземлении корпусов преобразователей ПП и ПИ и отключенном от преобразователя измерительного преобразователе первичном.

Не допускается эксплуатация датчика **при неплотно вставленных и незакрепленных** специальными винтами или накидными гайками разъемах, при неуплотненных кабелях.

Запрещается установка и эксплуатация первичных преобразователей датчиков в объектах контроля, где по условиям работы могут создаваться давления, **превышающие предельно допустимые значения** для данной модификации первичного преобразователя.

Указания по монтажу датчика

Место крепления ПП должно быть выбрано так, чтобы геометрическая ось ПП, вдоль которой происходит измерение уровня, совпадала с вертикалью. Отклонение от вертикали не должно превышать 10.

Контролировать отклонение от вертикали оси ПП можно с помощью отвеса и угольника.

Расстояние от оси **ПП** до стенок и внутренних конструкций резервуара должно быть **не менее** 200 мм для **ТНТ**, 100 мм для КНД и 50 мм для остальных.

Преобразователь ПИ **может устанавливаться** на щитах, пультах управления, на кронштейнах и т.д. **Место установки** преобразователя должно обеспечивать **удобный доступ** к разъемам для их сочленения (расчленения). При необходимости на нижний конец ПП прикрепите груз или пружину для натяжения чувствительного элемента или закрепите его по окончании монтажа с помощью оттяжки (крюка с резьбой и т.д.).

Опустите, соблюдая осторожность, ПП в резервуар.

Закрепите **ПП** на резервуаре через прокладку и уплотните соединение, обеспечив **герметичность** при рабочих давлениях. Фланцевое соединение уплотняют с помощью четырех болтов (гаек). Фланцы **ПП** датчиков соответствуют исп.4 по ГОСТ 12815-80.

Исполнение датчиков с корпусной деталью, соответствующей соединению типа 1 с приваренным штуцером для резьб (М20х1,5), М33х2 по ГОСТ 26331-94 и (или) М26х1,5, (27х2), М33х2, М42х2, М48х2, М56х2, М72х2 и М90х2 исполнений 1, а также G 1/2, G3/4, G1, G1 1/4, G1 1/2 ГОСТ 6357-81 по классу точности А по ГОСТ 22526-77 уплотняют с помощью **вворачивания**.

Гнездо в емкости под конец корпусной детали выполняют по ГОСТ22526-72. Допускается изготовление гнезд с проточкой по ГОСТ 10549-80, технические требования к гнездам по ГОСТ 15763-91.

Рекомендуемые значения номинальных (условных) давлений для каждой группы в зависимости от вида соединений приведены в ГОСТ 15763-91, приложение 3, с учетом приложения 5.

Трубная резьба, а также резьба М52х2 выполняется только для ремонтных целей (согласно ГОСТ 21973-76, ГОСТ 21975-76).

Рекомендации по монтажу приведены в ГОСТ 15763-91, приложение 4.

Рекомендуется применять плоские прокладки по ГОСТ 23358-87 (приемка, методы испытаний - по ГОСТ 15763-91 для корпусов с резьбой от М26х1,5 (М27х2) до М52х2)), а также прокладки из граффлекса.

Условные обозначения прокладки для корпусов с резьбой М42х2:

Прокладка 42 АДО ГОСТ 23358-87 (из алюминия)

Прокладка 42 М1 ГОСТ 23358-87 (из меди)

Прокладка 42 ПМБ ГОСТ 23358-87 (из паронита)

Прокладка 42 ФПК ГОСТ 23358-87 (из серебра)

Прокладка 42 1-МС ГОСТ 23358-87 (из резиновой пластины типа 1).

В новых конструкциях рекомендуется использовать ввертные концы корпусов и гнезда по ГОСТ25065-90 (для проектных организаций) для резьб М20х1,5, М26х1,5 (М27х2), М33х2, М42х2, М48х2, М56х2.

Свойства материала для корпусов и гнезд должны быть не ниже:

δв* МПа, не менее 420; δ5, %, не менее15; δг МПа не менее 240 (08Х18Н10Т).

Номинальные (условные) давления по группам корпусных деталей и видам соединений - по ГОСТ 22525-77, ГОСТ 15763-91 приложение 1.

Рекомендации по монтажу ввертных концов корпусных деталей, в т.ч по конструкции гнезд - по ГОСТ 25065-90, для регулируемых по направлению - по приложению ГОСТ 25065-90.

При установке датчиков ДУЕ-1В на емкости с нефтепродуктами необходимо пользоваться **омедненными инструментами** (ключами), а для предотвращения искровых разрядов от электростатического напряжения необходимо резервуар и штуцер чувствительного элемента предварительно перед вворачиванием **заземлить медным проводами** сечением не менее 4 мм².

С целью **натяжения чувствительного элемента** зафиксируйте нижний конец первичного преобразователя. Масса для натяжения чувствительного элемента первичного преобразователя **должна быть 5 кг** для модификаций ТНТ, ПСФ, ПТФ и 3 кг для модификаций ПОФ. Возможно закрепление нижнего конца чувствительного элемента к дну резервуара с помощью эластичного материала или оттяжки.

Проверьте качество уплотнения соединения первичного преобразователя с объектом контроля по инструкциям, действующим на предприятии-потребителе. **Допускается совмещать** проверку качества уплотнения с проверкой объекта контроля в целом.

Первичный преобразователь с выносной «головой» устанавливают на объект контроля в следующем порядке:

- установите первичный преобразователь по методике, изложенной выше;
- установите на место крепления или на специальный кронштейн корпус первичного преобразователя (выносная «голова») и закрепите его с помощью четырех или шести болтов М4х25 на специальном кронштейне;
- закрепите с помощью скоб или хомутов кабель, соединяющий чувствительный элемент с выносной «головой»: радиус изгиба кабеля должен быть не менее пяти внешних диаметров кабеля, натяжение кабеля не допускается.

Электрическое соединение составных частей датчика, подключение к датчику показывающего прибора, а также подключение датчика к сети переменного тока должно производиться в соответствии с электрической схемой подключения.

Показывающий прибор может быть только **пассивного типа** (без источника питания) или во взрывобезопасном исполнении.

Диаметр сальниковых вводов кабелей -14 мм.

Жилы и экраны кабелей следует паять припоем **с бескислотным флюсом**.

Кабель должен прокладываться **отдельно от сети питания** и силовых сетей.

Проверьте правильность распайки соединительного кабеля. Для этого следует прозвонить жилы кабеля с помощью омметра любого типа; проверьте емкость и индуктивность кабеля, сопротивление каждой его жилы, если датчик взрывозащищенный.

Проверьте с помощью омметра электрическое сопротивление изоляции цепей питания датчика. В нормальных условиях - температура $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$; атмосферное давление $(0,1 \pm 0,004)$ МПа, или (760 ± 25) мм рт.ст.; относительная влажность $(65 \pm 15)\%$, сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Подготовьте шины заземления в соответствии с действующими правилами заземления электрических установок и заземлите их.

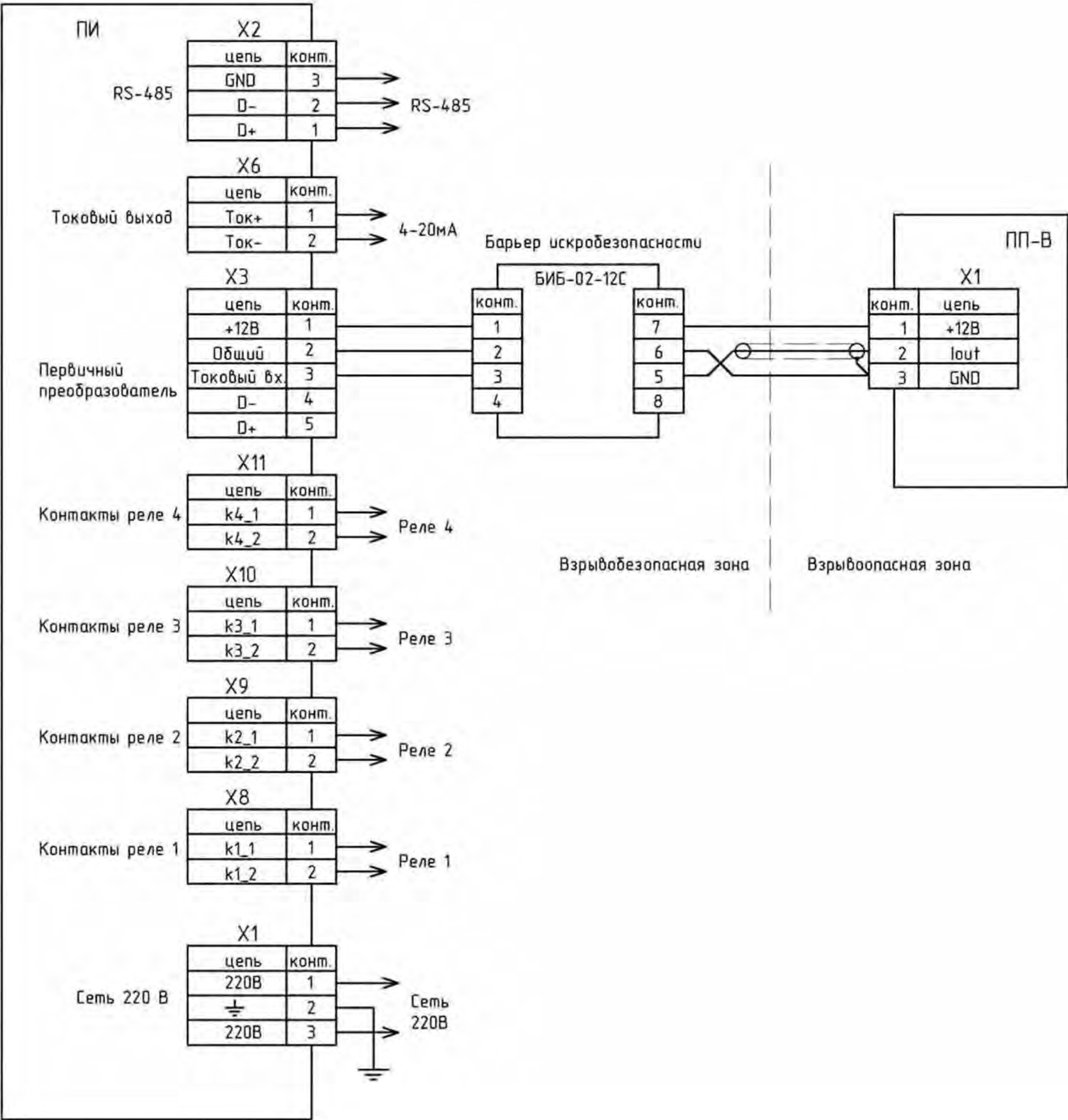
В блоке ПИ-ИСБ закрепите кабели завинчивая гайки гермовводов. После этого в блоке ПИ-ИСБ установите крышку на место и закрепите винтами.

Опломбируйте искробезопасные разъемы у датчиков взрывобезопасного исполнения.

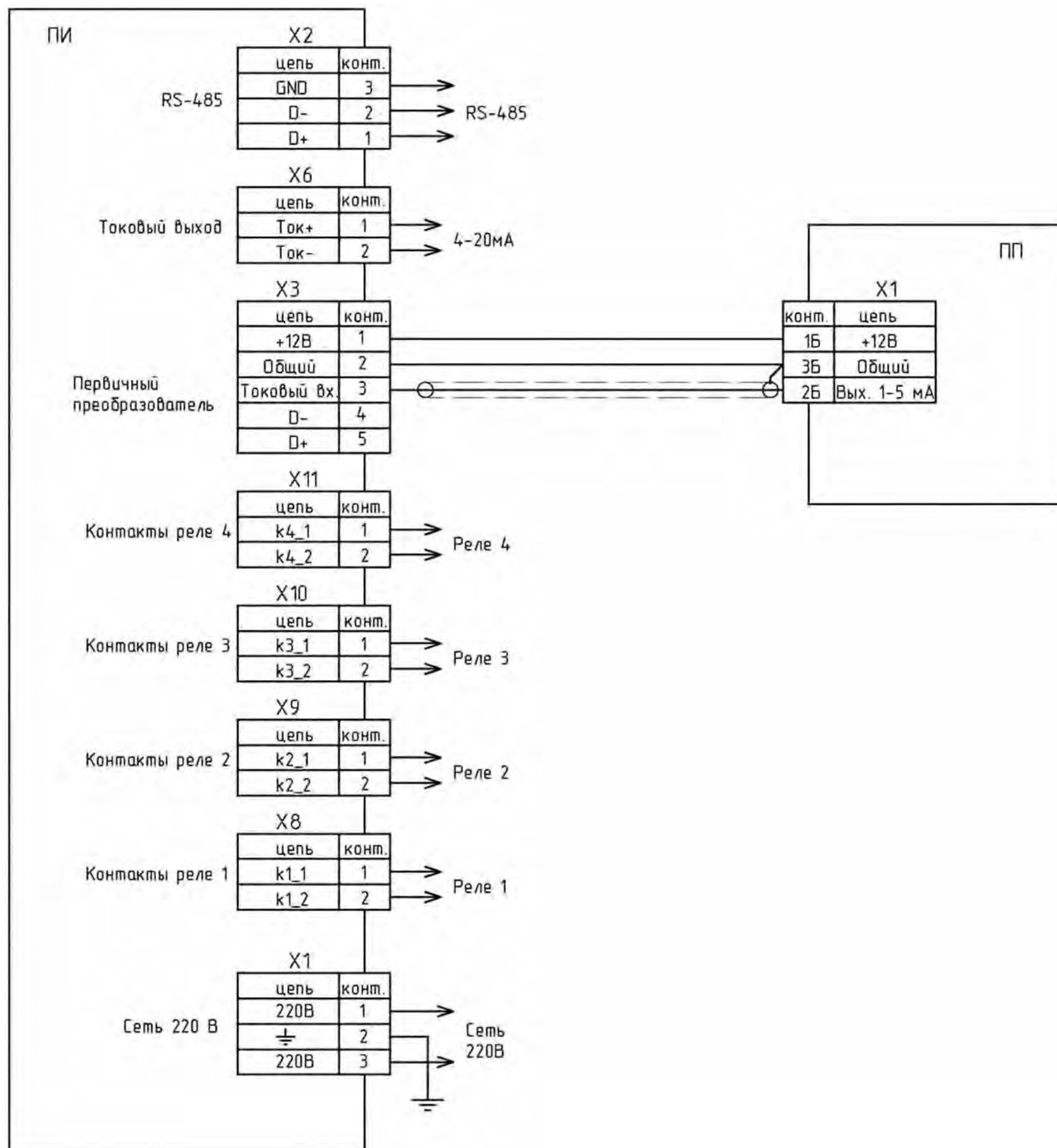
Подключая сетевой кабель к распределительному щиту, соблюдайте правила техники безопасности.

Перед подключением убедитесь, что сетевое напряжение отсутствует на клеммах, к которым подключается кабель. Установите тумблер "Сеть" на передней панели ПИ, (ПИ-ИСБ) в положение "Выключено".

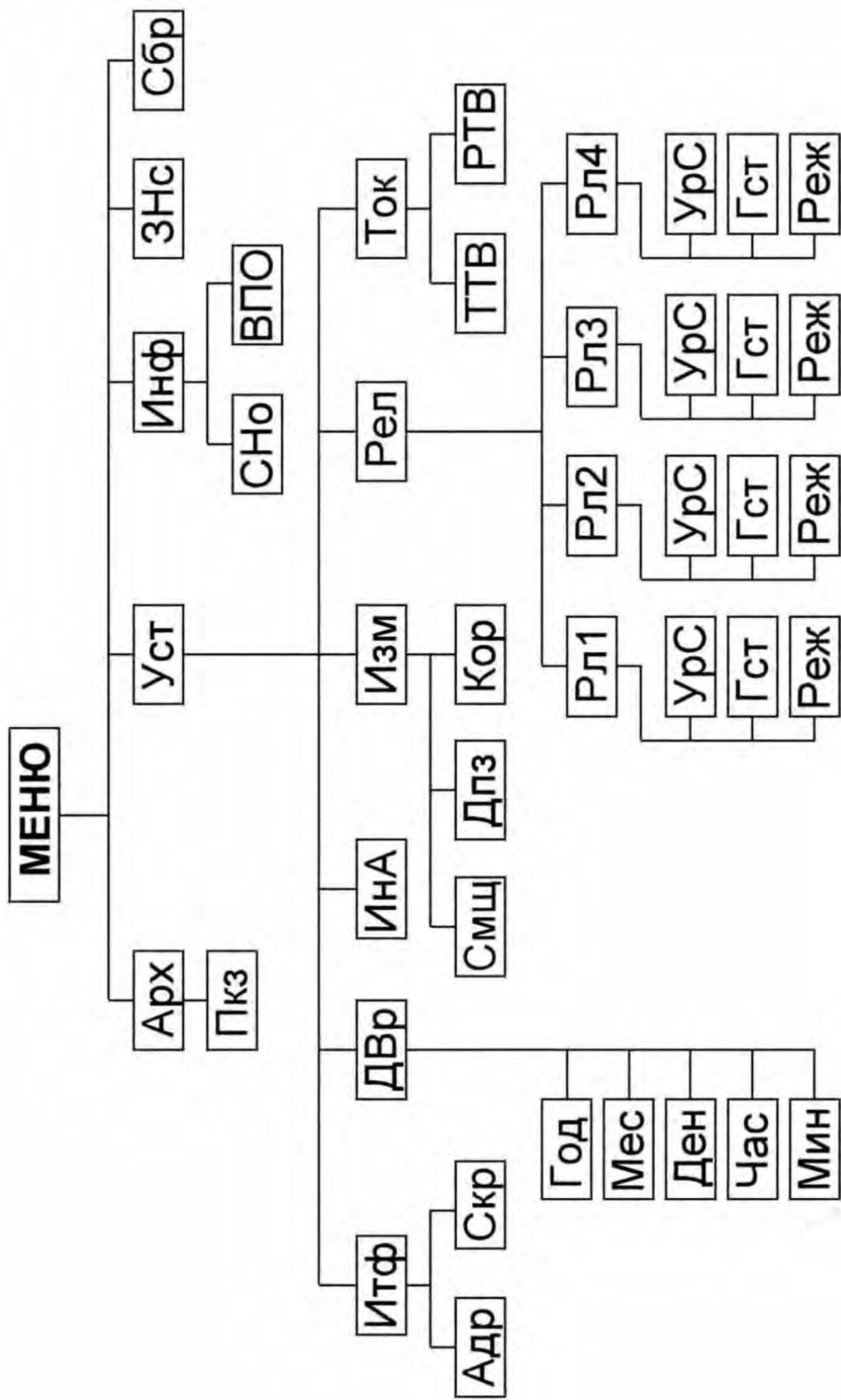
Датчики уровня емкостные ДУЕ-1В-0. Схема подключений.



Датчики уровня емкостные ДУЕ-1-0. Схема подключений.



Структура меню.



ДАТЧИК УРОВНЯ ЕМКОСТНОЙ ДУЕ-11

Датчик уровня емкостной ДУЕ-11 предназначен для измерения уровня электропроводных и неэлектропроводных однородных жидкостей, в том числе агрессивных.

Описание

Микропроцессорное программируемое устройство с токовым и интерфейсным выходом RS-485, с отображением на ЭВМ информации об измеряемом уровне. Электронный блок выполнен в едином конструктиве с чувствительным элементом (типы чувствительного элемента такие же, как в датчике ДУЕ-1).



Применяется в системах контроля, регулирования и управления производственными процессами в:

- химической,
- нефтеперерабатывающей,
- пищевой,
- целлюлозно-бумажной,
- электротехнической и других отраслях промышленности.

Технические особенности:

Выходные сигналы:

- унифицированный сигнал постоянного тока 4-20 мА;
- интерфейс передачи данных по протоколу на расстоянии до 1000 м;
- в качестве визуального монитора может выступать любой блок индикации и сигнализации со стандартным токовым входом (4-20 мА),

Дистанционная настройка и градуировка в соответствии с параметрами контролируемой среды позволяет существенно уменьшить погрешность измерений (до 0,5 %), а также исключить опасность травмирования персонала при непосредственном присутствии на технологических емкостях.

Программное обеспечение позволяет произвести упрощенную калибровку датчика, не заполняя технологическую емкость полностью, а лишь повышая уровень жидкости на величину не менее 10 % от начальных показаний.

Питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока напряжением 9...24 В, питание цепи выходного сигнала 4-20 мА - от источника постоянного тока напряжением 6...36 В (без учета падения напряжения на внешней нагрузке)

Потребляемая мощность не более 1,5 Вт

Исполнения: пылеводозащищенное, тропическое

По требованию заказчика несколько датчиков ДУЕ-11 могут быть объединены в локальную сеть.

Разработка программы поддержки со стороны ЭВМ производится самим потребителем по протоколу обмена или изготовителем по отдельному заказу.

Модификации и основные характеристики ПП ДУЕ-1

Таблица 1.

Тип ПП	Электропро водимость среды	Предельное избыточное давление, МПа	Температура окружающей среды,	Температура контролируемой среды	Степень защиты, IP	Верхний предел измерений, м	
ПП-111-КНД	неэлектропроводные 0-10 ⁻⁵	0-2,5 штуцер	От -40 до +60	От -60 до +100	IP 54, IP 65	0,4;0,6; 1,0; 1,6; 2,5,4,0	
ПП-112-КНД				От +5 до +250			
ПП-211-КНД		0-10 фланец		От -60 до +100			
ПП-212-КНД				От +5 до +250			
ПП-111-ТНТ		0-2,5 штуцер		От -60 до +100			
ПП-112-ТНТ				От +5 до +250			
ПП-211-ТНТ		0-10 фланец		От -60 до +100			
ПП-212-ТНТ				От +5 до +250			
ПП-113-СФ	Электропроводные 10 ⁻⁵ - ∞	0-2,5 штуцер		От -40 до +60			0,4; 0,6; 1,0; 1,6;
ПП-111-ПСФ		0-2.5 штуцер		От -60 до +100			0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5;
ПП-112-ПСФ				От +5 до +250			
ПП-211-ПСФ		0-10 фланец		От -60 до +100			
ПП-212-ПСФ				От +5 до +250			
ПП-111-ПТФ		0-2,5 штуцер		От -60 до +100			
ПП-112-ПТФ				От +5 до +250			
ПП-211-ПТФ		0-10 фланец		От -60 до +100			
ПП-212-ПТФ				От +5 до +250			
ПП-111-ПОФ		0-2,5 штуцер		От -60 до +100			
ПП-112-ПОФ				От +5 до +250			
ПП-211-ПОФ		0-10 фланец		От -60 до +100			
ПП-212-ПОФ				От +5 до +250			

Таблица 2.

Нижний и верхний неизмеряемые уровни.

Масса первичных преобразователей

Модификация	Верхний неизмеряемый уровень (мм)	
	Масса кг, не более	
	со штуцером	с фланцем
ПОФ	4,0	7,0
ПСФ	5,0	8,5
ПТФ	6,0	9,5
ТНТ	7,0	10,5
КНД	11,0	14,0
СФ	7,0	

Рекомендуемые области применения датчиков как и у ДУЕ-1 смотри стр. 19.

Структура условного обозначения уровнемера ДУЕ-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										ТУ4214-078-005555-2007 (25-2472.032-87)
Количество приборов: _____ шт. Дополнительные технические параметры заказчика:										

1. Тип датчика:
- «ДУЕ-1 -0» - обыкновенное исполнение с блоком индикации и сигнализации (токовый выход 4-20мА, релейный сигнал в 4-х точках, индикация, RS-485);
 - «ДУЕ-11» - обыкновенное исполнение без блока индикации и сигнализации (токовый выход 4-20мА, RS-485)
 - «ДУЕ-1 В-0» - взрывозащищенное исполнение с блоком индикации и сигнализации (токовый выход 4-20мА, релейный сигнал в 4-х точках, индикация, RS-485, блок искрозащиты).
2. Избыточное давление:
- «1» - от 0 до 2,5 МПа (штуцерное исполнение);
 - «2» - от 0 до 10 МПа (фланцевое исполнение);
3. Температура окружающего воздуха:
- «1» - от минус 40 до плюс 60°С;
4. Температура измеряемой среды:
- «1» - от минус 60 до плюс 100°С;
 - «2» - от плюс 5 до плюс 250°С;
 - «3» - от минус 60 до плюс 140°С (ПП-СФ-113 штуцерное исполнение);
5. Модификация первичного преобразователя:
- электропроводные среды: ПОФ (гибкий без усиления); ПТФ (гибкий усиленный тросами); ПСФ (жесткий усиленный стержнем), СФ (жесткий стержневой);
 - неэлектропроводные среды: КНД (жесткий трубный), ТНТ (гибкий тросовый).
6. Верхний предел измерения:
- ПОФ, ПТФ - от 1,6 до 25м; ПСФ - от 0,4 до 2,5м; СФ - от 0,4 до 1,6м;
ТНТ- от 2,5м до 25м; КНД,- от 0,4 до 4,0м.
7. Погрешность в зависимости от верхнего предела измерения: ±0,5; ±1,0; ±1,5; ±2,5% (стандарт 1%).
8. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150:
- «УХЛ2»
 - «Т2»
9. Индекс, подтверждающий выпуск прибора:
- «-» отсутствие индекса - с приемкой поверителем;
 - «Б» - без предъявления поверителям - приняты ОТК;
10. Индекс, подтверждающий выпуск прибора для установки в системах контроля, управления, сигнализации и ПАЗ:
- «П» - прошел комплексное опробование по специальным программам, отбраковку по результатам дополнительных стендовых испытаний, период приработки 360ч;
 - «-» - отсутствие индекса - без комплексного опробования, без отбраковки; период приработки 48ч.
- Примечание:
1. Не использованные при шифровке заказа индексы замещаются знаком «Х» в соответствующих ячейках.
 2. По отдельному заказу потребителя возможно изготовление и метрологическая аттестация датчика нестандартной длины с другим верхним пределом измерения.

ДАТЧИКИ - РЕЛЕ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ. ОГРАНИЧИТЕЛИ УРОВНЯ НАЛИВА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В данном разделе представлены электрические датчики - реле уровня жидкостей и пневматический ограничитель уровня налива нефтепродуктов.

Датчики-реле уровня жидкости

Принцип действия датчиков-реле уровня (РО-1) основан на преобразовании гидростатического давления, создаваемого столбом жидкости, в давление воздуха, которое воздействует на мембрану и приводит к срабатыванию электрических контактов переключающего устройства.

Принцип действия датчиков-реле уровня жидкости электрических (ДУЖЭ-200М) основан на использовании выталкивающей силы, действующей на буюк. Величина этой силы пропорциональна глубине погружения буйка в жидкость. Изменение выталкивающей силы, происходящее при повышении (понижении) уровня жидкости вызывает пропорциональное перемещение буйка, а, следовательно, и магнита.

Переключение электрических контактов датчика-реле достигается с помощью постоянного магнита, который ориентирован одноименными полюсами относительно управляющего магнита, связанного с буйком.

Датчики - реле РО-1 и ДУЖЭ-200М оснащены электрическими контактами, достаточно мощными для прямого управления мощными насосами и клапанами.

Пневматический ограничитель уровня налива

Принцип действия пневматического ограничителя уровня (ПОУН-1М) заключается в преобразовании гидростатического давления жидкости при изменении уровня от нижней кромки погруженного датчика в давление воздуха, которое через мембранный механизм воздействует на запорный механизм клапана ограничителя.

ПОУН-1М обеспечивает полную загрузку цистерн путем автоматического прекращения налива продукта только при достижении верхнего установленного уровня.



ДАТЧИК-РЕЛЕ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ РО-1

Датчики-реле РО-1 предназначены для контроля уровня морской, пресной и дистиллированной воды, дизельного топлива, смазочного и растительного масла, мазута и технического жира морских млекопитающих, рыб, а также других жидкостей с аналогичными параметрами в судовых условиях (соответствуют требованиям морского Регистра) и в других отраслях народного хозяйства.

Обеспечивает передачу на централизованный пульт информации о достижении уровнем контролируемой жидкости установленного значения, а также автоматическое включение сигнализации, насоса или другого исполнительного устройства.



Особенности:

- соответствует жестким требованиям Регистра России;
- применяется как для объектов на суше, так и на судах неограниченного района плавания в любых климатических зонах;
- малые масса и габаритные размеры;
- возможность осмотра и ремонта без демонтажа системы.

Принцип действия основан на преобразовании гидростатического давления, создаваемого столбом жидкости, в давление воздуха, которое воздействует на мембрану и приводит к срабатыванию электрических контактов переключающего устройства.

РО-1 нашли **применение** при строительстве и ремонте судов, на станкостроительных и машиностроительных заводах (для организации автоматической раздачи смазывающей охлаждающей жидкости), на водоканалах, в пищевой, химической и других отраслях промышленности. Возможно также применение РО-1 в качестве аварийного датчика давления до 3 кПа на газообразные невзрывоопасные среды.

На базе РО-1 можно организовать простую систему автоматической откачки воды из подвалов.

Технические данные:

Настройка на точку срабатывания при повышении уровня в пределах

- 0,98 кПа (100 мм вод. столба)
- или 1,76 кПа (180 мм вод. столба)
- или 2,45 кПа (250 мм вод. столба)
- или 3,33 кПа (340 мм вод. столба)

Разброс срабатывания: не более ± 15 мм вод. столба относительно точки настройки

Допустимая перегрузка по давлению: 294 кПа (30 м вод. столба)

Дифференциал срабатывания: регулируемый, 20 - 80% от значения точек срабатывания

Температура окружающего воздуха: от минус 10 до плюс 85 °С

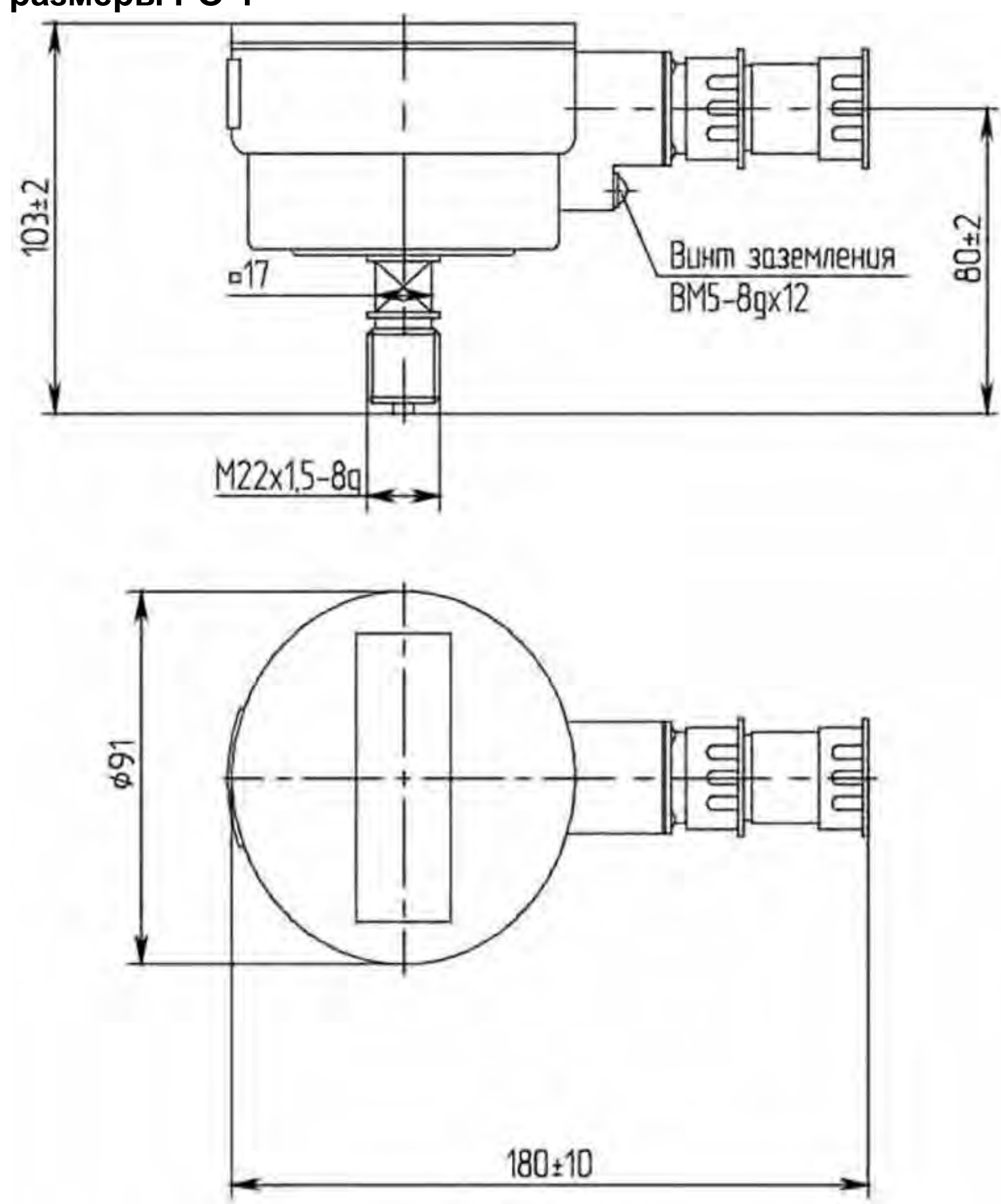
Температура среды: от плюс 1 до плюс 110 °С

Предельная глубина контролируемых уровней: 10 м

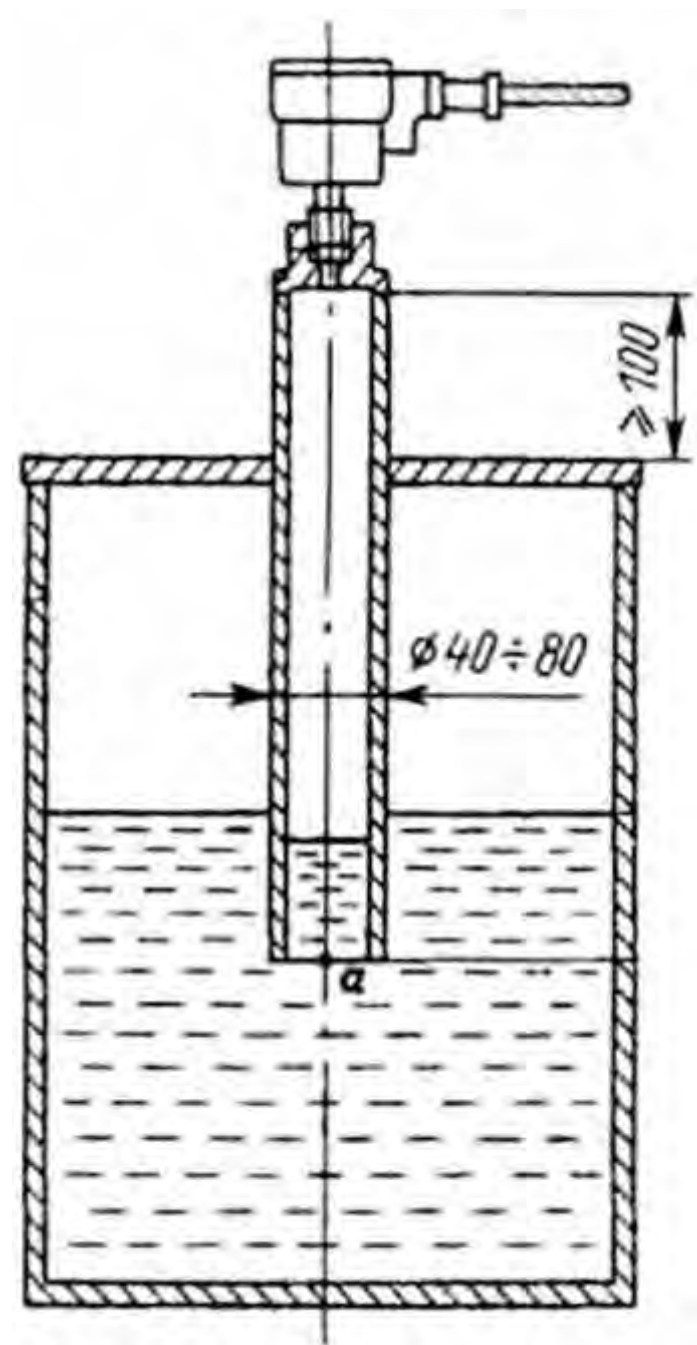
Коммутируемый ток: до 7 А при напряжении до 250 В

Масса: не более 0,9 кг

Габаритные и установочные размеры РО-1



Пример монтажа РО-1



ДАТЧИК-РЕЛЕ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДУЖЭ-200 М

Датчики-реле ДУЖЭ-200М предназначены для подачи электрического сигнала при повышении или понижении уровня жидкости относительно заданной отметки в технологической аппаратуре, работающей под давлением.

Датчики-реле уровня ДУЖЭ-200М уверенно работают на воде, сжиженном газе, горюче-смазочных материалах, различных некристаллизующихся и не выпадающих в осадок технологических растворах, смазочно-охлаждающих и других жидкостях, в том числе агрессивных и взрывоопасных. Применяют для контроля уровня раздела сред "вода - нефтепродукт".

Не предназначены для жидкостей, выпадающих в осадок, кристаллизующихся, а также агрессивных к материалу корпуса - стали 12Х18Н10Т и буйка - прессованному силикатному фарфору подгр. 111 ГОСТ 20419-83 или АГ-4В ГОСТ 20437-83.

Применяются на предприятиях нефтегазопереработки и химии, в водоканалах и в пищевой промышленности.

Технические данные:

Контролируемая среда: жидкости, по отношению к которым химически стойки нержавеющая сталь и прессованный силикатный фарфор

Исполнения:

- не взрывозащищенное
- взрывозащищенное

Вид взрывозащиты: «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой 1 Exd II CT 15 X

Температура измеряемой среды: от -55 до +200 °С **Температура окружающего воздуха:** от -60 до +50 °С

Разрывная мощность контактов при напряжении 220 В и частоте 50 Гц: 110 В·А

Дифференциал срабатывания регулируемый: от **0,1** до **3,0** м

бестросовый вариант: от **0,024** до **0,05**

Относительная влажность при 35 °С и более низких температурах с конденсацией влаги: 100%

Масса: не более 3,7 кг **Средний**

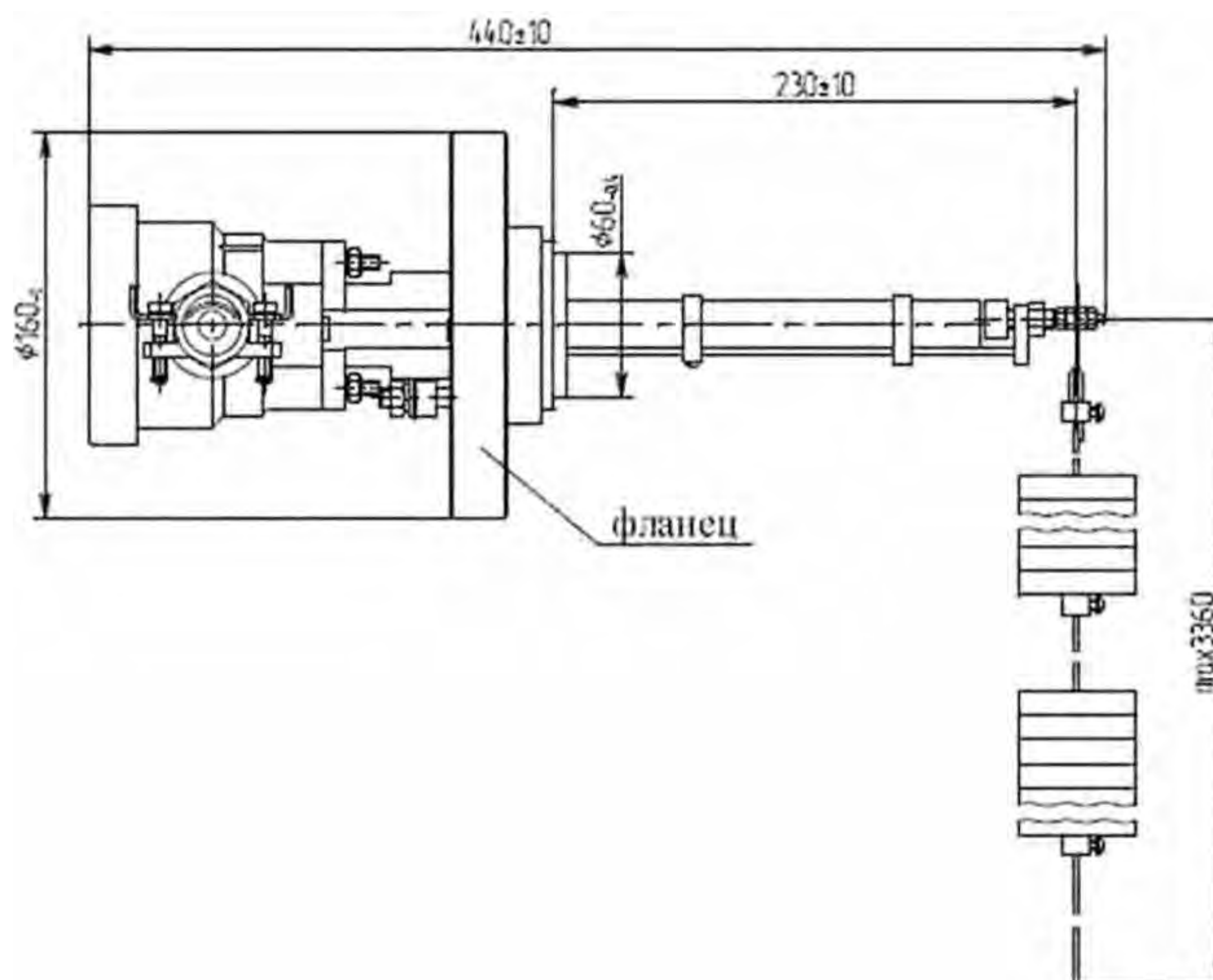
срок службы: 8 лет



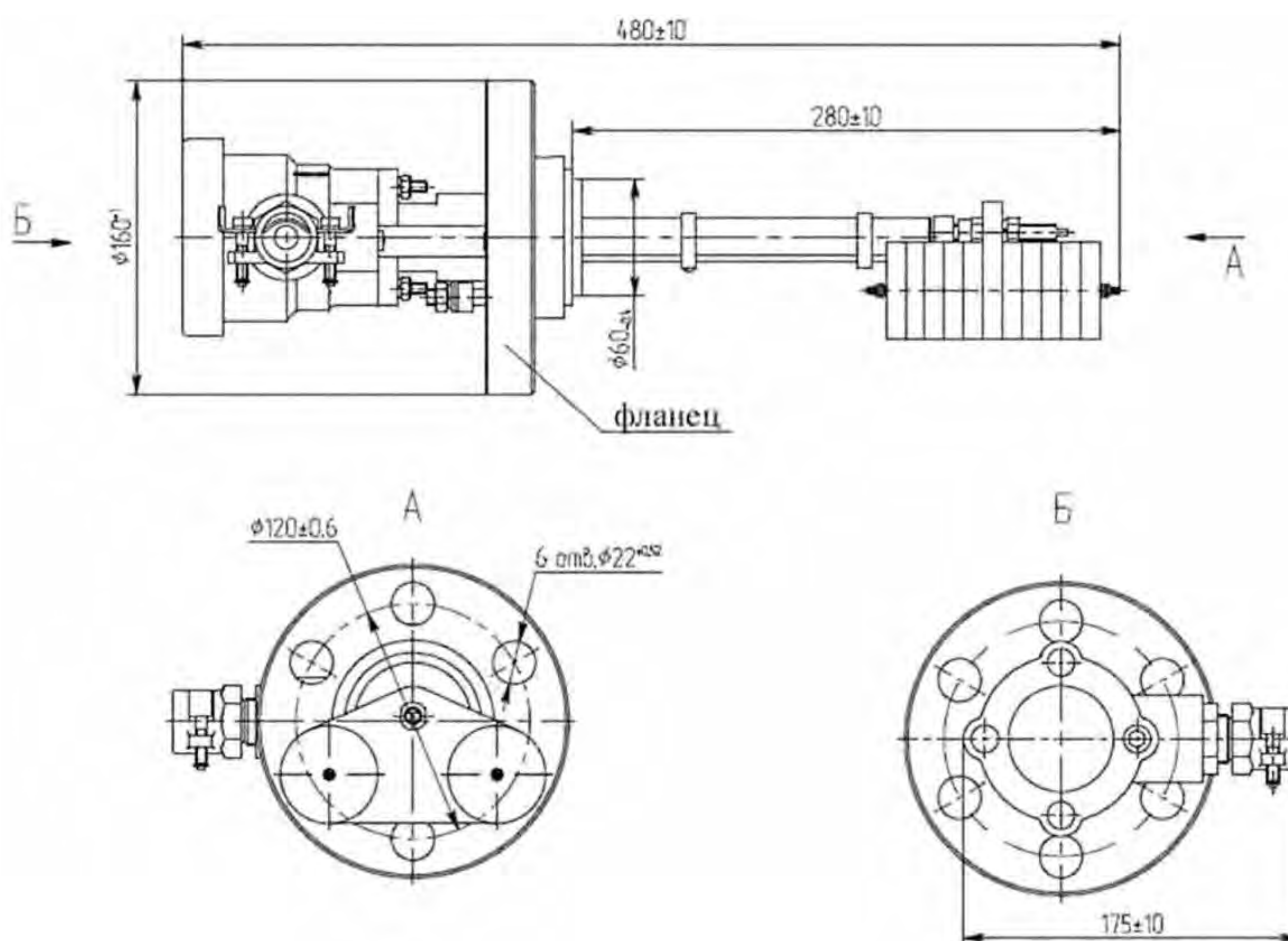
Параметры среды для различных модификаций ДУЖЭ-200-М:

Модификация датчика	Контролируемая среда		
	Давление Мпа(кг/м³)	плотность кг/м³	Температура, °С
ДУЖЭ-200М-В-1112 ДУЖЭ-200М-В-1112Б	до 10,0	600-800	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-1122 ДУЖЭ-200М-В-1122Б			-55 - +200
ДУЖЭ-200М-В-1212 ДУЖЭ-200М-В-1212Б		800-1200	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-1222 ДУЖЭ-200М-В-1222Б			-55 - +200
ДУЖЭ-200М-В-1312 ДУЖЭ-200М-В-1312Б		1200-1500	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-1322 ДУЖЭ-200М-В-1322Б			-55 - +200
ДУЖЭ -200М-В-2112 ДУЖЭ-200М-В-2112Б	до 16,0	600-800	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-2122 ДУЖЭ-200М-В-2122Б			-55 - +200
ДУЖЭ-200М-В-2212 ДУЖЭ-200М-В-2212Б		800-1200	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-2222 ДУЖЭ-200М-В-2222Б			-55 - +200
ДУЖЭ-200М-В-2312 ДУЖЭ-200М-В-2312Б		1200-1500	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-2322 ДУЖЭ-200М-В-2322Б			-55 - +200
ДУЖЭ-200М-В-3112 ДУЖЭ-200М-В-3112Б	до 20,0	600-800	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-3212 ДУЖЭ-200М-В-3212Б		800-1200	-55 - +70
ДУЖЭ-200М-В-3312 ДУЖЭ-200М-В-3312Б		1200-1500	-55 + +70

Габаритные и установочные размеры ДУЖЭ-200М



Габаритные и установочные размеры ДУЖЭ-200М
(безтросовое исполнение)



УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Меры безопасности

Открывать крышку взрывонепроницаемой оболочки следует только **после отключения питания**.

Для обеспечения безопасной эксплуатации датчика предприятием, эксплуатирующее датчик, должна быть разработана **"Инструкция по технике безопасности"**. Инструкция должна быть вывешена у рабочего места оператора. Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа, связанные с устранением обрыва провода и т.д. следует производить только **при отключенном от сети кабеле питания**, отсоединенном заземлении.

Запрещается установка и эксплуатация датчика в объектах контроля, где по условиям работы могут создаваться давления, **превышающие предельно допустимые значения** для данной модификации датчика.

Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

Монтаж изделия и подвод электропитания к нему производить в строгом соответствии с действующими "Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон", "Правилами устройства электрооборудования (ПУЭ)", главой ЭШ-13 "Электроустановки взрывоопасных производств", ПТЭ и ПТБ, а также настоящим РЭ.

При монтаже проверить состояние взрывозащиты поверхностей деталей, подвергаемых разборке: **механические повреждения не допускаются**.

Электропитание датчика осуществлять кабелем КНРБ4х1,5. Подготовить кабель, для чего на расстоянии 170 мм от конца кабеля поверх джутового покрова наложить бандаж из 2-3 витков стальной проволоки, затем освободить кабель от джутового покрова и оставить его для последующего наложения на броню. На расстоянии 50 мм от первого бандажа наложить второй бандаж и по его кромке удалить стальную броню и на расстоянии 50 мм от края освободить провода от общей изоляции и оголить их.

После разделки кабеля ввести его внутрь корпуса, подключить провода к клеммам, затянуть шутицер 3 и закрепить планкой стальные ленты кабельной брони.

Уплотнение кабеля выполнить самым тщательным образом, так как от этого зависит **взрывонепроницаемость вводного устройства**.

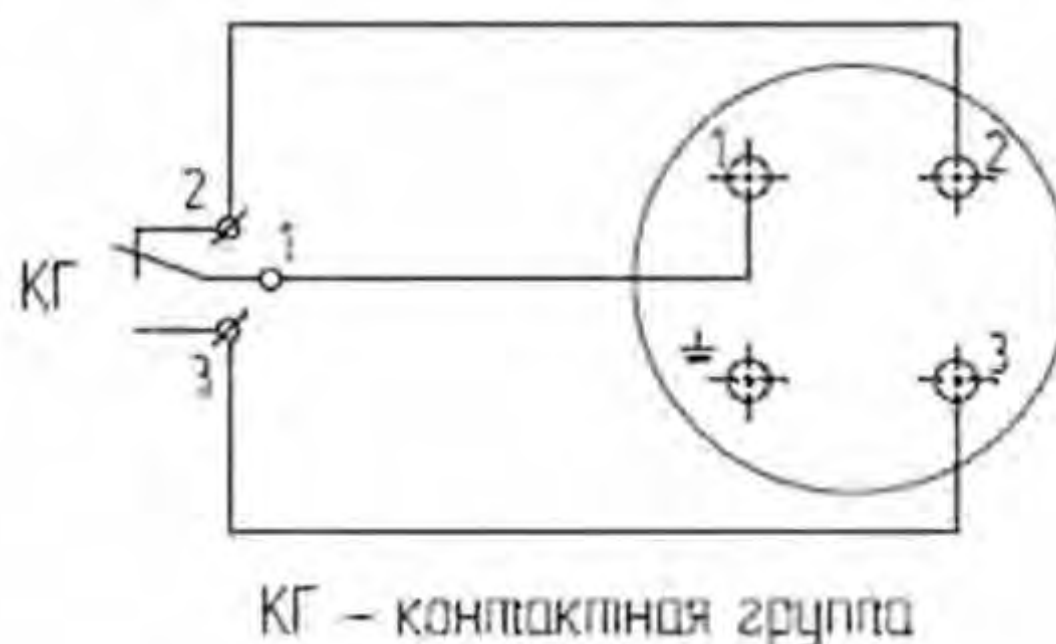
Датчик **заземлить** как с помощью внутреннего заземляющего зажима, так и наружного, которые должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 21130-75. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ.

Броню кабеля заземлить внутренним заземлением. По окончании монтажа проверить средства электрической защиты: величина сопротивления изоляции должна быть **не менее 20 МОм**; сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединяется датчик, должно быть **не более 4 Ом**.

После окончания всех работ по монтажу установить крышку, при этом обратить внимание на заворачивание резьбы на всю длину и плотное прилегание крышки к корпусу.

Произвести контрольку крышки с корпусом - винтом. Произвести пломбирование этого винта.

Схема электрических соединений



Действия в экстремальных условиях

В случае возникновения аварийной ситуации следует выполнить:

- отключение датчика от источника питания;
- отсоединение концов питающей линии и другие мероприятия, обеспечивающие невозможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;
- наложение заземлений;
- ограждение рабочего места и установка предписывающих знаков безопасности.

В случае возникновения пожара **немедленно** вызвать пожарную команду и **одновременно** приступить к ликвидации пожара имеющими силами и средствами.

Порядок установки

Место установки датчика должно обеспечивать **удобные** условия для обслуживания.

Датчик установить на технологической емкости с непосредственным погружением буйка в жидкость.

Буюк датчика располагается внутри выносной вспомогательной камеры, соединенной с технологической емкостью по принципу сообщающихся сосудов.

Датчик можно установить в стакан и крепить к технологической емкости при помощи шпилек и фланца.

Буюк вместе с тросом, а в бестросовом варианте - буюк вместе с пластиной отсоединить от датчика и крепить его изнутри технологической емкости после монтажа датчика. При этом необходимо следить, чтобы не изменилось крепление буйка, так как это может привести к изменению настройки.

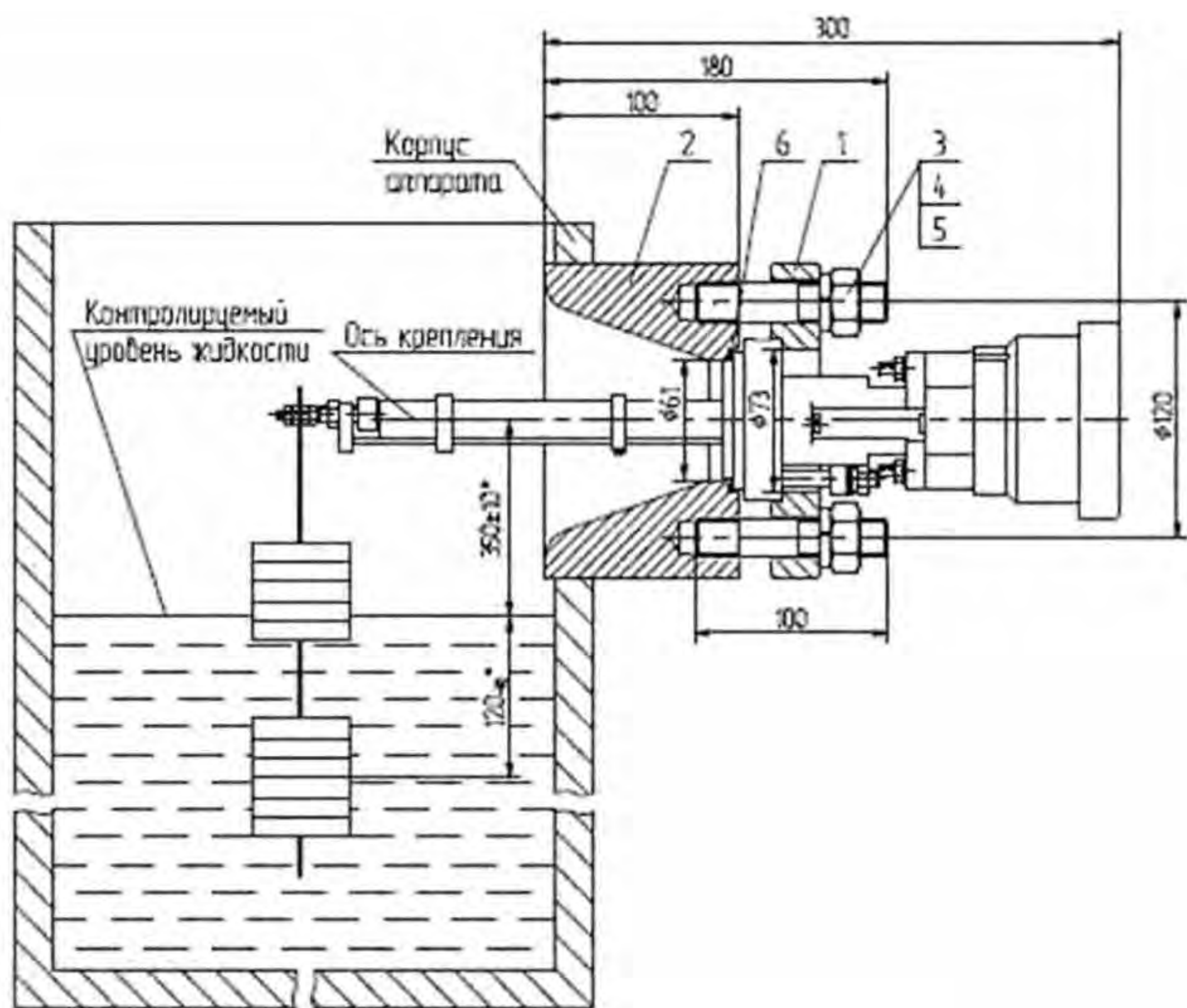
Ось крепления датчика должна находиться выше контролируемого уровня на 0,35-1,0 м.

В бестросовом варианте ось крепления датчика должна находиться выше контролируемого уровня на 0,024±0,003 м.

Герметичность места соединения датчика с технологической емкостью обеспечивается прокладкой, входящей в комплект датчика.

Для проверки герметичности и прочности датчик в зависимости от исполнения испытать рабочим давлением контролируемой среды.

Работоспособность датчика зависит от **правильной** установки его. Перекос датчика может явиться причиной неустойчивой работы и вызвать несрабатывание датчика. Во избежание перекоса датчика необходимо, чтобы риска на корпусе была направлена **строго по вертикали вверх**, а сам датчик располагался **горизонтально**.



* Размеры настроенные на предприятии-изготовителе

1 - Фланец Ca8.230.023

2 - Стакан Ca8.210.081

3 - Шпилька M20x100.58.019(029)** ГОСТ 22043-76

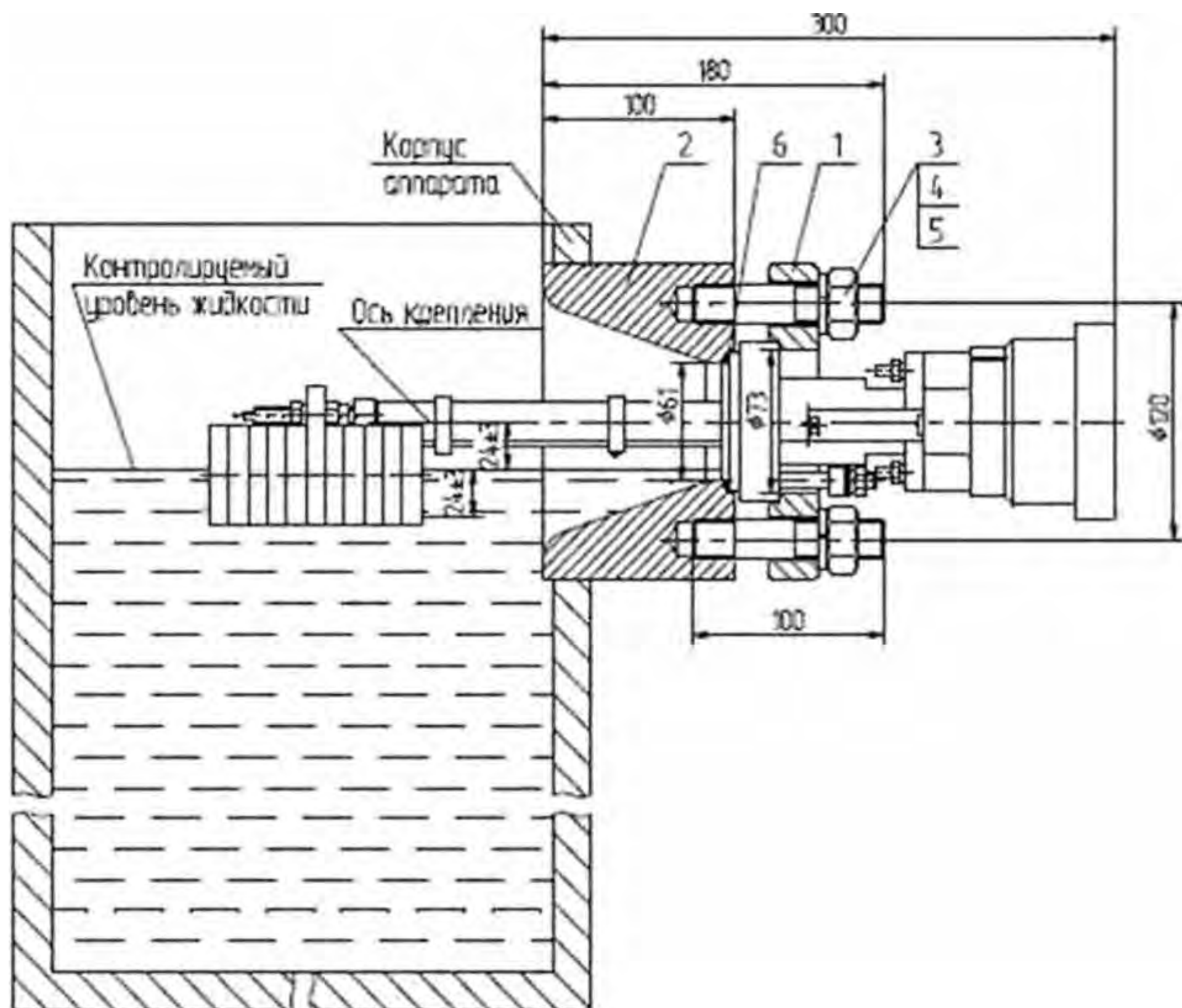
4 - Гайка M20.6H.5.019(029)** ГОСТ 5915-70

5 - Шайба 20.65Г.019(049)** ГОСТ 6402-70

6 - Прокладка Ca8.600.027(Ca8.600.027-01)**

** Тип покрытия и исполнение прокладки зависят от заказанного исполнения ДУЖЭ-200М

Схема монтажа ДУЖЭ-200М
(бестросовое исполнение)



ДАТЧИК-РЕЛЕ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДУЖП-200 М

Датчики-реле ДУЖП-200М предназначены для подачи пневматического сигнала при повышении или понижении уровня жидкости относительно заданной отметки в технологической аппаратуре, работающей под давлением.

Датчики-реле уровня ДУЖП-200М уверенно работают на воде, сжиженном газе, горючесмазочных материалах, различных некристаллизующихся и не выпадающих в осадок технологических растворах, смазочно-охлаждающих и других жидкостях, в том числе агрессивных и взрывоопасных.

Не предназначены для жидкостей, выпадающих в осадок, кристаллизующихся, а также агрессивных к материалу корпуса - стали 12Х18Н10Т и буйка - прессованному силикатному фарфору подгр. 111 ГОСТ 20419-83 или АГ-4В ГОСТ 20437-83.

Применяются на предприятиях нефтегазопереработки и химии, в водоканалах и в пищевой промышленности.



Принцип действия

Принцип действия датчика-реле основан на использовании выталкивающей силы, действующей на керамический боек, значение которой пропорционально глубине погружения буйка в жидкость.

Открытие или запирание соответствующих пневматических каналов датчика-реле достигается с помощью магнито-заслонки, который ориентирован одноименными полюсами относительно управляющего магнита, связанного с буйком.

Технические данные

Контролируемая среда: жидкости, по отношению к которым химически стойки нержавеющая сталь и прессованный силикатный фарфор

Класс защиты по ГОСТ 14254-96 не менее IP43 **Температура**

измеряемой среды: от -55 до +150 °С **Температура окружающего**

воздуха: от -60 до +55 °С **Степень очистки воздуха:** 1 по ГОСТ

17433-80 **Дифференциал срабатывания регулируемый:** от 0,1 до 3,0 м

Относительная влажность при 35°С и более низких температурах с конденсацией влаги: 100%

Питание: сжатый воздух давлением 0,14±0,014 МПа

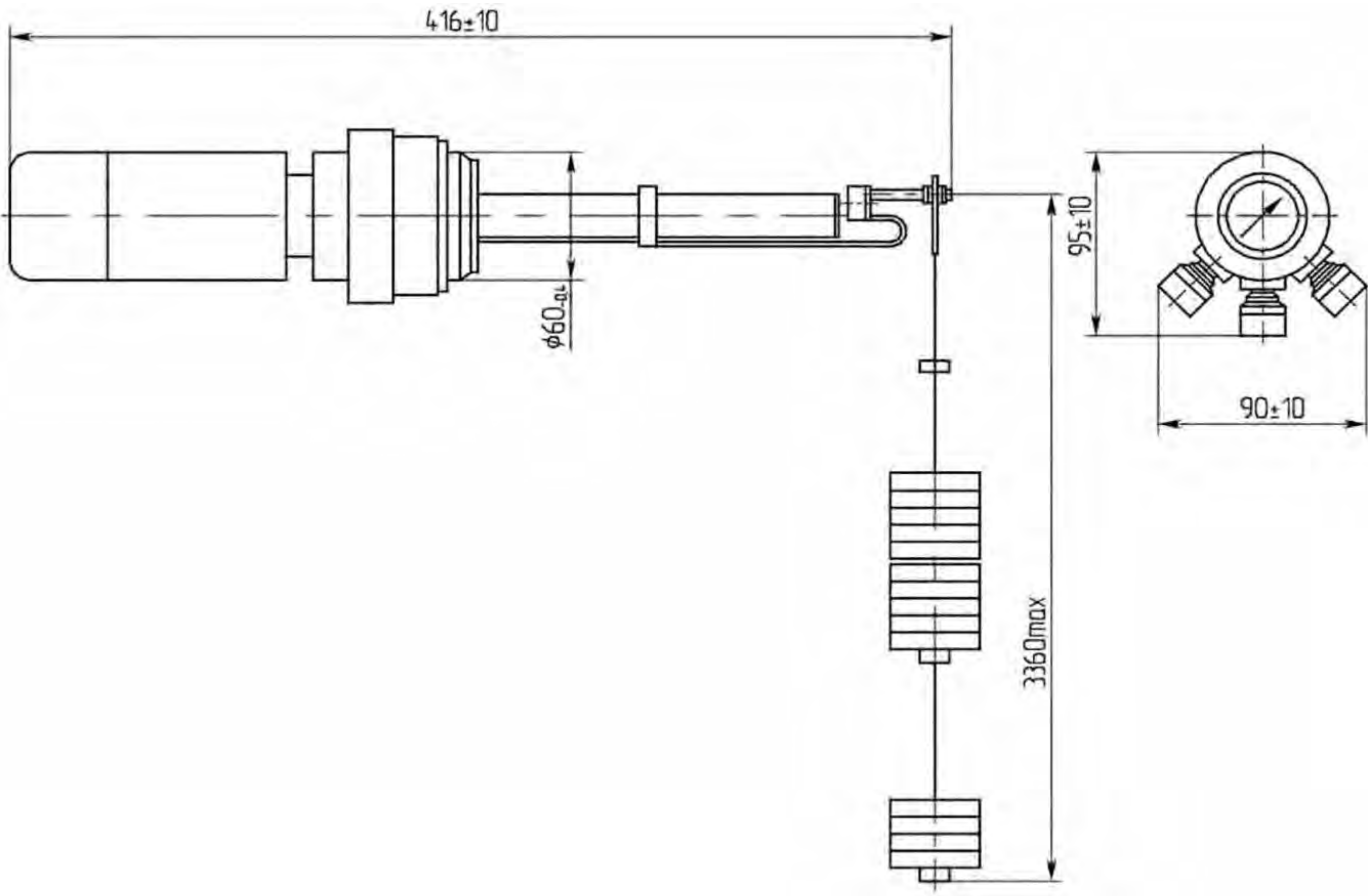
Длина линии связи: от датчика до сигнального или регулирующего устройства: до 300 м

Масса: не более 4 кг

Параметры среды для различных модификаций:

Модификация датчика	Контролируемая среда		
	давление Р _у МПа (кгс/см ²)	плотность кг/м ³	Температура, °С
ДУЖП-200М-112 ДУЖП-200М-1121	до 10 (100)	600-800	-55+150 -55 + 70
ДУЖП-200М-122 ДУЖП-200М-1221		800-1200	
ДУЖП-200М-132 ДУЖП-200М-1321		1200-1500	
ДУЖП-200М-212 ДУЖП-200М-2121	до 16(160)	600-800	
ДУЖП-200М-222 ДУЖП-200М-2221		800-1200	
ДУЖП-200М-232 ДУЖП-200М-2321		1200-1500	
ДУЖП-200М-312 ДУЖП-200М-3121	до 20 (200)	600-800	
ДУЖП-200М-322 ДУЖП-200М-3221		800-1200	
ДУЖП-200М-332 ДУЖП-200М-3321		1200-1500	

Габаритные и установочные размеры ДУЖП-200М



УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖУ

Место установки датчика должно обеспечивать **удобные условия** для обслуживания.

Датчик установить на технологической емкости с непосредственным погружением буйка в жидкость.

Буюк датчика может располагаться и внутри выносного вспомогательного сосуда, соединенного с технологической емкостью по принципу сообщающихся сосудов.

Датчик установить в стакан и крепить к технологической емкости при помощи шпилек и фланца.

Буюк вместе с тросом отсоединить от датчика и крепить его изнутри технологической емкости после монтажа датчика. При этом необходимо следить, чтобы не изменилось крепление буйка, так как это может привести к изменению настройки.

Герметичность места соединения датчика с технологической емкостью обеспечивается прокладкой, входящей в комплект датчика.

Работоспособность датчика зависит от правильной установки его. Перекос датчика может явиться причиной неустойчивой работы и вызвать несрабатывание датчика. Во избежание перекоса датчика необходимо, чтобы риска на корпусе была направлена строго по вертикали, вверх, в сам датчик располагался **горизонтально**.

Датчик настроен при подключении питания к штуцеру "НО". При необходимости использования штуцера "НЗ" проверить срабатывание прибора на реальной жидкости.

Датчик выпускается настроенным таким образом, что при повышении уровня жидкости он срабатывает на расстоянии 350 ± 10 мм от горизонтальной оси прибора, дифференциал равен 120-30 мм.

Буюк раздвинут на две части, при этом точка срабатывания при повышении уровня жидкости находится на верхней части буйка, при понижении - на нижней.

Изменение расстояния между частями буйка вызывает пропорциональное изменение дифференциала.

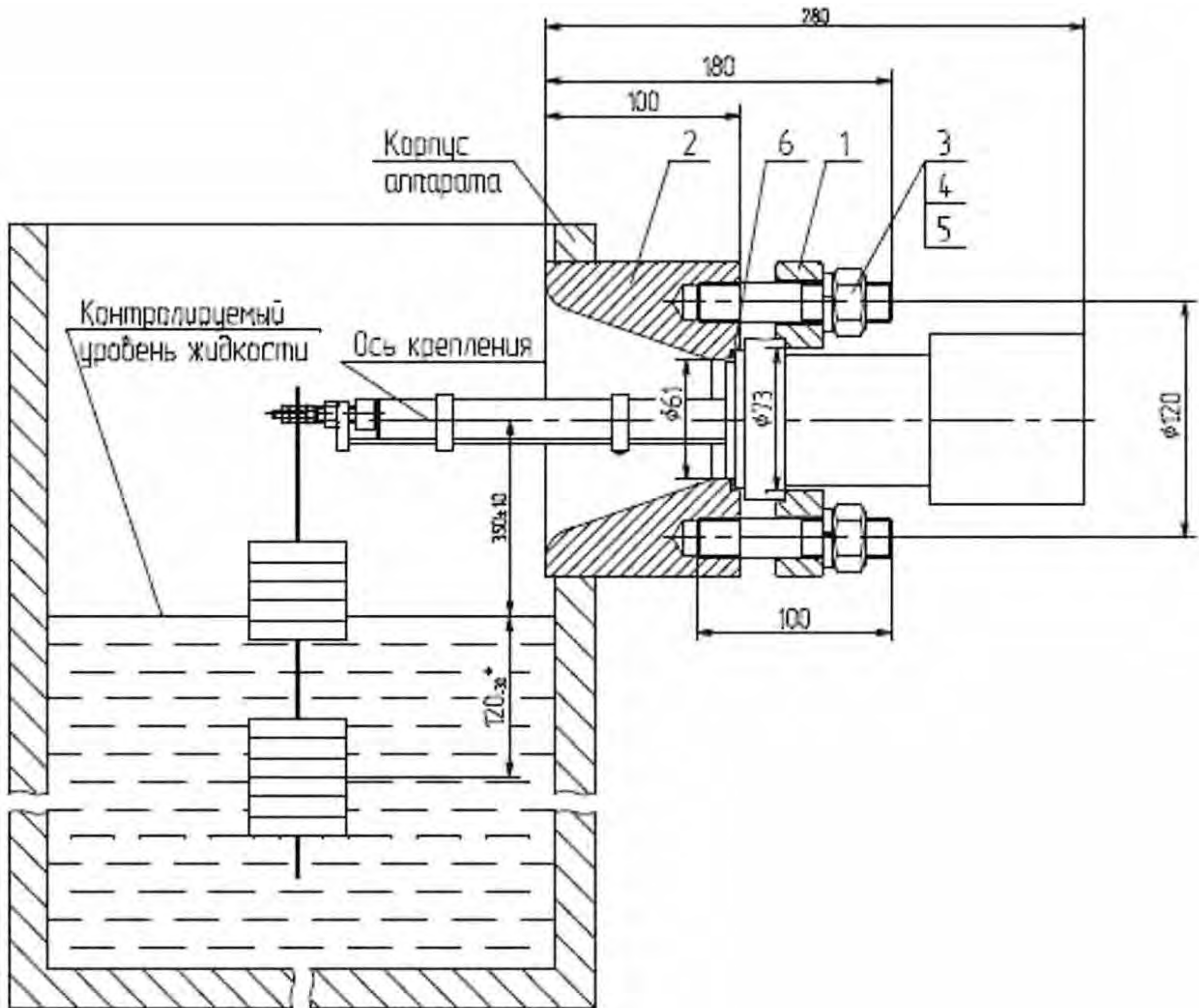
Вся подготовка датчика к работе сводится к перемещению частей буйка вдоль каната и закреплению их в необходимом положении.

Ось крепления датчика должна находиться выше контролируемого уровня на 0,35-1,0 м.

Датчик поставляется настроенным на среднюю плотность жидкости в диапазоне. При каждом снятии буйка прибор подлежит поднастройке. Поэтому перед установкой датчика в технологическую емкость необходимо проверить точки срабатывания на реальной жидкости. Это можно сделать, поместив буюк в сосуд с жидкостью и изменяя уровень жидкости относительно буйка.

Датчик поставляется с канатом длиной 3,5 м после закрепления буйка лишнюю часть каната можно убрать. После монтажа необходимо убедиться в работоспособности датчика. Для этого необходимо, повышая или понижая уровень жидкости в технологической емкости (если это возможно), проверить точки срабатывания датчика. Если это невозможно, проверить работоспособность датчика, перемещая буюк.

Схема монтажа ДУЖП-200М



***Размеры, настроенные на предприятии- изготовителе**

1 - Фланец Са8.230.023

2 - Стакан Ca8.210.0<S]

3 - Шпилька М20х100. ГОСТ 22043-76

4 - Гайка М20 ГОСТ 5915-70

5 - Шайба 20 ГОСТ 6402-70

6 - Прокладка Са8.600.027

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ОГРАНИЧИТЕЛЬ УРОВНЯ НАЛИВА ПОУН-1М

ПОУН-1М предназначен для автоматического прекращения подачи нефтепродукта при достижении полной загрузки железнодорожной цистерны.

Обеспечивают ручной взвод и автоматическое прекращение налива при заполнении цистерны до заданного уровня и работает без использования постороннего источника энергии.

По устойчивости к климатическим воздействиям ограничитель соответствует исполнению У категории размещения I по ГОСТ 15150.

Особенности ПОУН-1М:

- повышенная механическая прочность и износостойкость основных узлов;
- адаптация к любой высоте наливной эстакады ГОСТ 20419-83 или АГ- 4В ГОСТ 20437-83.



Технические характеристики

Рабочая среда: бензины автомобильные ГОСТ 2084-77, дизельное топливо ГОСТ 305-82, разогретый мазут ГОСТ 10585-99 и другие продукты, к которым стойки черные металлы и маслобензостойкая резина

Плотность среды: $>600 \text{ кг/м}^3$

Вязкость среды: $<80 \text{ сСт}$

Перепад давления на ограничителе: $< 0,6 \text{ МПа}$

Рабочее давление среды: $\leq 1,0 \text{ МПа}$

Содержание механических примесей с размером твердых частиц до 150 мкм $\leq 0,5\%$ по весу

Температура среды: от -45 до $+90 \text{ }^\circ\text{C}$ **Диаметр условного прохода, Ду:** 100 мм

Диапазон срабатывания ограничителя: 40 мм от первоначального значения

Время закрытия клапана не более:

- при температуре от минус $30 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $40 \text{ }^\circ\text{C}$ от 4 до 8 с;
- при температуре от минус $30 \text{ }^\circ\text{C}$ до минус $45 \text{ }^\circ\text{C}$ от 4 до 12 с

Усилие, необходимое для открытия клапана: не более 0,3 кН

Температура окружающей среды: от -45 до $+40 \text{ }^\circ\text{C}$

Относительная влажность: до 80% при $20 \text{ }^\circ\text{C}$

Масса: не более 85 кг

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a valve or connector, showing dimensions in millimeters. The drawing includes a side view and a cross-sectional view.

Dimensions:

- Overall length: 850 ± 5
- Distance from left end to center of the main body: 316 ± 5
- Outer diameter of the main body: $\phi 75 \pm 3$
- Outer diameter of the main body at the bottom: $\phi 100$
- Outer diameter of the main body at the top: $\phi 18$
- Distance from the main body to the top flange: 16 мм.
- Outer diameter of the top flange: $\phi 215$
- Outer diameter of the bottom flange: $\phi 180 \pm 0.8$
- Distance from the main body to the bottom flange: 350 ± 5
- Inner diameter of the main body: $\text{Ду} 100$

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖУ

Меры безопасности

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: эксплуатировать неисправные ограничители, производить настройку и регулировку при незаполненном демпфере керосином.

Ограничитель должен соответствовать требованиям «Правил безопасности СТО 311.006-92 (раздел 2 и 4) «Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов ПБ03-585-03», Правил промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов ПБ09-560-03».

Зоной повышенной травмоопасности ограничителя является зона расположения подвижного штока и рычагов в спусковом механизме. После взвода рычаг вынуть сразу. Эксплуатация и обслуживание ограничителя со снятой крышкой спускового механизма не допускается.

Указания по эксплуатации и обслуживанию даны в руководстве по эксплуатации ПОУН-1М-01.

В целях предупреждения возникновения в наполняемых цистернах опасного по величине заряда статического электричества, эксплуатация ограничителей должна осуществляться только **с системой регулирования перепада давления** на нем с целью поддержания максимально допустимых скоростей истечения нефтепродуктов из наливных труб, соответствующих требованиям «Правил защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности».

Цилиндр чувствительного элемента необходимо **заземлить**. Заземление выполняется гибким медным проводом сечением не менее 4 мм².

Один конец провода соединяется пайкой с лепестком, расположенным на датчике, второй — с металлическим заземлением наливного трубопровода. Заземляющий провод проложить вдоль шланга чувствительного элемента и закрепить хомутами.

Расположение ограничителей на эстакаде должно обеспечивать удобное и безопасное их обслуживание и эксплуатацию. Ограничитель должен монтироваться на эстакаде в таком положении, чтобы конец рычага аварийного закрытия клапана находился **внутри** эстакады. Это достигается разворотом спускового механизма, закрепленного четырьмя болтами.

Подготовка к работе

Подготовку ограничителя к работе следует начинать с проверки заполнения демпфера керосином. Для этого необходимо открыть клапан и удерживая рукоятку, с усилием несколько меньшим, чем требуется при открытии, произвести аварийное закрытие клапана.

В случае если рукоятка опускается не плавно на всем ее ходе, отвернуть пробку и долить керосина до нижнего среза заливной горловины. В противном случае, произвести полную заливку демпфера керосином ТУ 38-401-58-01.

Для более надежной работы ПОУН-1М необходимо оснащать систему налива схемой регулирования давления. Это мероприятие должно обеспечивать снижение давления в коллекторе наливной эстакады до 0,2—0,3 МПа в конце налива, когда по мере закрытия ПОУН-1М давление начинает возрастать, до величины, близкой к давлению на выкиде насоса, что вызывает перегрузку демпфера и их преждевременный выход из строя.

Внедрение схем регулирования (снижения) давления решает одновременно проблему обеспечения скорости перекачки и истечения нефтепродуктов при наливке в пределах норм, оговоренных действующими «Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности».

Для предупреждения преждевременного выхода из строя дюритового шланга необходимо оборудовать эстакаду крючками, на которые должен вешаться шланг в перерывах между наливками.

Это предохранит его от механических повреждений и излишнего воздействия остатков нефтепродуктов, имеющих на строительном сооружении эстакады.

При попадании воды в наливаемые нефтепродукты, в зимних условиях может происходить ее замерзание в надпоршневой полости разгрузочного поршня, что будет приводить к затруднительному открытию ограничителя.

Схема установки на эстакаде

