

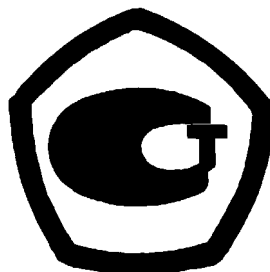
ОКП 42 1461
ОКПД 33.20.52.215
Утвержден
Са2.834.130 РЭ-ЛУ

ДАТЧИК УРОВНЯ АКУСТИЧЕСКИЙ

ЭХО-5Н

Руководство по эксплуатации

Са2.834.130РЭ



ОАО "Завод "Старорусприбор"
175200 Россия, Новгородская обл. г. Старая Русса,
ул. Минеральная, 24
тел. (81652) 2-72-23; факс 3-56-82
ОТК тел.(81652) 27-426
ОГК 27-304, 27-461
E-mail: zavod@staroruspribor.ru
www.staroruspribor.ru

Содержание	Лист
Введение.....	4
1 Описание и работа.....	5
1.1 Описание и работа изделия.....	5
1.1.1 Назначение	5
1.1.2 Технические характеристики.....	7
1.1.3 Состав изделия.....	10
1.1.4 Устройство и работа.....	11
1.1.5 Маркировка и пломбирование.....	12
1.1.6 Упаковка.....	13
1.2 Описание и работа составных частей изделия.....	13
1.2.1 Описание и работа АП.....	13
1.2.2 Описание и работа ППИ-5Н.....	15
1.2.3 Описание устройства воздушной защиты УВЗ-1.....	15
2 Использование по назначению.....	16
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	16
2.3 Использование изделия.....	17
2.4 Поверка.....	25
3 Техническое обслуживание.....	26
4 Текущий ремонт.....	27
5 Транспортирование и хранение.....	28
6 Утилизация.....	29
Приложения	
А Структура условного обозначения.....	31
Б Габаритные и установочные размеры АП-31.....	32
В Габаритные и установочные размеры АП-41.....	33
Г Габаритные и установочные размеры АП-61.....	34
Д Габаритные и установочные размеры АП-9, АП-9К, АП-91, АП-91К.....	35
Е Габаритные и установочные размеры АП-61В.....	36
И Габаритные и установочные размеры ППИ-5Н.....	37
К Габаритные и установочные размеры устройства воздушной защиты УВЗ-1.....	38
Л Схема монтажа АП на резервуаре.....	39
М Структура меню.....	40
Н Схема электрическая соединений датчика ЭХО-5Н.....	41
П Схема электрическая соединений датчика ЭХО-5Н-В.....	42

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил эксплуатации и технического обслуживания датчиков уровня акустических ЭХО-5Н (в дальнейшем – датчики).

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики датчиков, сведения о работе отдельных функциональных устройств, требования, которые должны выполняться при монтаже и эксплуатации, указания по поверке, правила транспортирования и хранения, а также другая информация, необходимая для обеспечения правильной эксплуатации датчиков.

К техническому обслуживанию, эксплуатации, монтажу (демонтажу) и ремонту датчиков должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации датчиков, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

К аналогичным работам с датчиками взрывозащищенного исполнения допускаются лица, изучившие дополнительно ПБ09-540-03, устанавливающие общие правила работы с взрывозащищенным электрооборудованием и прошедшие инструктаж по технике безопасности по работе с взрывозащищенным оборудованием.

При монтаже датчиков на емкостях с нефтепродуктами необходимо учитывать требования “Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» ПБ09-540-03 и “Правил защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности”, а также “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” утвержденные приказом Минэнерго России от 13.01.2002г. № 6 глава 3.4.

При использовании в котельных установках руководствоваться указаниями РД 34.03.351-93 (п.п.2.2.4; 3), за исключением установки датчиков в мазутном хозяйстве вне котельного цеха.

При применении датчиков на опасных производственных объектах необходимо руководствоваться "Правилами применения технических устройств на опасных производственных объектах".

При необходимости, датчики, входящие в комплект технического устройства, сертифицируемого согласно "Перечню технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах и подлежащих обязательной сертификации", сертифицируются в комплекте на стадии разработки проектной документации согласно РД-09-92-95.

Датчики могут применяться в системах контроля, управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты технологических

процессов, в которых обращаются вещества, образующие паро-, газо- и пылевоздушные взрывопожароопасные смеси, а также для устройств противоаварийной автоматической защиты ПАЗ.

Датчики соответствуют ГОСТ 17516.1-90.

В состав датчиков взрывозащищенного исполнения входит преобразователь акустический АП-61В ТУ 4214-074-00225555-2007.

Датчики в целом могут выпускаться как элементы измерительных каналов измерительных систем (ИС-2 по ГОСТ Р 8. 596-2002), а их составные части – как компоненты ИС.

Структура условного обозначения датчиков приведена в приложении Л.

Пример записи условного обозначения датчика взрывозащищенного исполнения с АП-61В, настроенного на верхний предел измерения 2,5 м, с избыточным давлением в объекте контроля 4,0 МПа и выходным токовым сигналом 4-20 мА, с климатическим исполнением УХЛ2 при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«ЭХО-5Н-В-1,5-61В -2,5-4,0-4-20 ТУ 4214-063-00225555-2004».

Если тот же датчик уровня предназначается для установки в системах контроля, управления, сигнализации и ПАЗ технологических процессов, необходимо в условном обозначении указать букву «П»:

«ЭХО-5Н-В-1,5-61В -2,5-4,0-4-20-П ТУ 4214-063-00225555-2004».

По нормативному документу (ПБ09-540-03) такие приборы должны пройти:

- комплексное опробование по специальным программам;
- отбраковку по результатам дополнительных стендовых испытаний;
- технологическую приработку по специальной программе.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение

Датчики предназначены для бесконтактного автоматического дистанционного измерения уровня различных жидких сред, сыпучих и кусковых материалов.

Скорость изменения уровня среды не должна превышать 0,5 см/с.

Допустимый уровень внешних производственных шумов в местах установки акустических преобразователей (в дальнейшем - АП) для датчиков - не более 60 дБ на рабочей частоте АП.

Датчик состоит из акустического преобразователя акустического (в дальнейшем - АП), АП-31, АП-41, АП-61, АП-61В, АП-9, АП-91, АП-91К,

АП-9К и преобразователя передающего измерительного ППИ-5Н (в дальнейшем- ППИ-5Н).

Датчики выпускаются в обыкновенном (пылеводозащищенном или защищенном от агрессивной и высоко агрессивной среды) и взрывозащищенном исполнениях.

Климатическое исполнение АП по ГОСТ15150-69:

- УХЛ2, но для работы при температуре окружающего воздуха:

 - АП-31, АП-41, АП-61, АП-61В от минус 30 до плюс 50°C;

 - АП-91, АП-91К от минус 10 до плюс 50°C;

 - АП-9, АП-9К от минус 40 до плюс 70°C (более 70°C – по отдельному заказу);

- ХЛ2 (АП-31, АП-41, АП-61, АП-61В), но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °C (по отдельному заказу);

 - Т2 .

Климатическое исполнение ППИ-5Н по ГОСТ15150-69:

- УХЛ4 (исполнение В4 по ГОСТ Р52931-2008);

 - Т4.

Степень защиты по ГОСТ 14254-96:

- АП-41– IP42;

- АП-31, АП-61, ППИ-5Н – IP54;

- АП-9, АП-9К, АП-91, АП-91К; АП-61В – IP64.

Датчики предназначены для работы при атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.) и соответствуют группе Р1 по ГОСТ Р52931-2008.

Датчики **не предназначены** для контроля следующих сред:

- пористых гранулированных (например, керамзита);

- парящих жидкостей при минусовой температуре;

- пенящихся жидкостей с толщиной пены выше 40 мм, если невозможно установить в резервуаре волноводную трубу для АП из-за конструктивных особенностей резервуара или из-за свойств контролируемой жидкости (налипание, кристаллизация, выпадение осадка).

Датчики взрывозащищенного исполнения выпускаются в комплекте с АП-61В.

АП-61В соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99 и имеет вид взрывозащиты - «взрывонепроницаемая оболочка», маркировку “IExdIIAT5” и могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям ПУЭ, глава 7.3 и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Датчики общепромышленного исполнения предназначены для работы только в помещениях и наружных установках, в которых по условиям работы не могут образовываться взрывоопасные смеси паров и газов с воздухом.

Режим работы датчиков - непрерывный.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Верхний предел измерения датчика в зависимости от модификации АП, м: 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 12,0; 16,0; 20,0; 30,0.

По отдельному заказу допускается изготовление датчика с нестандартным верхним пределом измерения уровня, но не более указанного в табл.1 для каждого типа АП.

1.1.2.2 Габаритные и установочные размеры составных частей датчика указаны в приложениях Б, В, Г, Д, Е, И, К.

1.1.2.3 Масса, не более: АП-31 - 4 кг; АП-41 - 5 кг; АП-61 -14 кг; АП-61В - 15 кг; АП-9, АП-91, АП-91К, АП-9К - 2 кг; ППИ-5Н – 2кг, УВЗ-1 -10 кг.

1.1.2.4 Типы датчиков, их состав и параметры приведены в таблице 1.
Таблица 1

Тип датчика	Тип ППИ	Тип АП	Доп. составные части	Верхний предел измерения, м	Избыточное давление в объекте, МПа
ЭХО-5Н	ППИ-5Н	АП-31	-	10,0	0
		АП-41	-	12,0; 30,0	0
		АП-61	-	10,0	0,6
				6,0	1,6; 4,0
		АП-9	-	10,0	0,15
		АП-91	-		0,05
		АП-91К	-		0
ЭХО-5Н-К		АП-61	УВЗ	10,0	0
		АП-9К	-		0
ЭХО-5Н-В		АП-61В	-	10,0	0,6
	АП-61В	-	6,0	1,6; 4,0	
Примечания: 1. По отдельному заказу допускается изготовление датчика с нестандартным верхним пределом измерения уровня, но не более вышеуказанного для каждого типа АП. 2. «УВЗ-1» - устройство воздушной защиты					

1.1.2.5 Наименование контролируемых сред и соответствующие им типы АП приведены в табл.2.

1.1.2.6 Диапазон температуры контролируемой среды - от минус 40°С до плюс 110°С.

Таблица 2

Контролируемые среды	Тип АП
----------------------	--------

1. Жидкие среды некипящие, в том числе:	
- вязкие, неоднородные, выпадающие в осадок, перемешиваемые, пожароопасные, пенящиеся	АП-31, АП-41, АП-61, АП-9, АП-91
- агрессивные	АП-61, АП-9, АП-91, АП-91К
- высоко агрессивные	АП-61 с УВЗ-1, АП-9К
- взрывоопасные	АП-61В
2. 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
Примечания. 1. Контроль уровня высокоагрессивных сред осуществляется при наличии у АП-61, устройства воздушной защиты УВЗ-1. 2. Контроль уровня пенящихся невязких сред с толщиной пены выше 50 мм осуществляется при наличии в резервуаре волноводной трубы для АП. Труба в объем поставки не входит. 3. Контроль уровня сред с температурой выше 60 °С осуществляется при наличии у АП-61 устройства воздушной защиты УВЗ-1. При невозможности установки УВЗ-1, рекомендуется применять “акустическое зеркало”, либо применять меры, исключая перегрев или охлаждение датчика: установка утепляющего кожуха, установка охлаждающего увеличенного фланца, любого радиатора, обдув датчика в целом и др. 4. Применение АП-9 для контроля агрессивных сред распространяется на такие среды, как растворы кислот, щелочей, нефтепродукты и проч. при температуре от минус 40 до плюс 80°С. 5. Применение АП-91, АП-91К для контроля агрессивных сред ограничивается растворами кислот при температуре от минус 10 до плюс 50°С.	

1.1.2.7 Датчики имеют электрические выходные сигналы постоянного тока 0-5; 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80. Сопротивление внешней нагрузки должно быть не более 2,5 кОм для выходного сигнала 0-5 мА и 1 кОм для выходных сигналов 4-20 мА.

1.1.2.8 Датчики имеют четыре нормально разомкнутых релейных выхода. Уровни сигнализации могут устанавливаться потребителем в пределах диапазона измерения. Контакты реле позволяют коммутировать сигнал напряжением 220В и током 5А на активной нагрузке.

1.1.2.9 На цифровом индикаторе датчика должна отображаться следующая информация:

- текущее значение измеряемого параметра, м и (или) в %;
- уставки контролируемых уровней, м;
- сообщение о неисправности: «-».

1.1.2.10 По инициативе пользователя на внешнюю ЭВМ в стандарте RS-485 датчиков выводится следующая информация:

- измеряемый уровень, мм;
- расстояние до поверхности измеряемой среды, мм;
- сообщение о неисправности «-»;

- ведение базы данных датчика с последующей распечаткой отчета за интересующий период времени.

1.1.2.11 Питание датчиков - от сети переменного тока напряжением (220_{-33}^{+22} В) и частотой (50 ± 1) Гц.

1.1.2.12 Мощность, потребляемая датчиками, не превышает 17 ВА.

1.1.2.13 Типы АП и их параметры приведены в табл.3.

Таблица 3

Тип АП	Предельное рабочее давление (избыточное), МПа	Верхний предел измерения, м		Неизмеряемый уровень, не менее, м
		Жидкие среды	Сыпучие среды	
АП-31	0	10,0	6,0	1,0
АП-41	0	30,0	12,0	2,0
АП-61	0,6	10,0	6,0	1,0
	1,6	6,0	-	
	4,0			
АП-61В	0,6	10,0	6,0	1,0
	1,6	6,0	-	1,0
	4,0			
АП-9	0,15	10,0	4,0	1,0
АП-9К				
АП-91	0,05			
АП-91К				

1.1.2.14 Метрологические параметры датчика приведены в таблице 4.

1.1.2.15 Датчики устойчивы к воздействию внешнего магнитного поля напряженностью 400А/м (5Э), образованного переменным током частотой 50 Гц.

1.1.2.16 Уровень радиопомех, создаваемых при работе датчиков, не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51318.14.1- 99. Выполнение указанных требований обеспечивается конструкцией.

1.1.2.17 Срок службы датчика - 12 лет.

Срок службы модификации датчика для контроля высокоагрессивных сред - 6 лет.

Таблица 4

Наименование	Параметр
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	$\pm (0,5-2,5)^*$

датчиков по токовому выходу и по показаниям индикатора для жидких сред γ_d , %, не более:	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков по токовому выходу и по показаниям индикатора для сыпучих и кусковых материалов γ_d , %, не более	$\pm(2,0-3,5)$
Вариация выходного сигнала датчиков, %, не более	γ_d
Зона нечувствительности датчиков, %, не более	$0,5 \gamma_d$
Погрешность установки срабатывания релейных выходов, %, не более	± 3
Дополнительная погрешность датчика при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С отклонения температуры от плюс 20°C, не более	$0,5 \gamma_d$
Дополнительная погрешность датчика, вызванная плавным отклонением напряжения питания от номинального 220 В на плюс 22 или минус 33В, %, не более	$0,5 \gamma_d$

Примечание. * $\pm 0,5\%$ с верхним пределом 1,0 м и более при измерении в волноводной трубе; $\pm 1,0$ с верхним пределом 1,0 м и более; $\pm 2,5$ с верхним пределом измерения 0-0,4; 0-0,6 м.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 В состав датчика пылеводозащищенных исполнений ЭХО-5Н входят: один из типов АП (АП-31 или АП-41 или АП-61 или АП-9 или АП-91), ППИ-5Н и соединительный кабель. Соединительный кабель в комплект обязательной поставки не входит.

1.1.3.2 В состав датчика взрывобезопасного исполнения ЭХО-5Н-В входят: АП-61В, ППИ-5Н и соединительный кабель.

1.1.3.3 В состав датчика исполнений, защищенных от высоко агрессивных сред ЭХО-5Н-К, входят: АП-61с УВЗ-1 или АП-9К, ППИ-5Н и соединительный кабель.

1.1.3.4 Электрическое соединение АП с ППИ-5Н осуществляется любым экранированным кабелем с сечением жил не менее $0,35 \text{ мм}^2$, с числом жил не менее 5 и внешним диаметром 10мм. При этом электрическое сопротивление каждой жилы кабеля не более 8 Ом. Длина кабеля, соединяющего АП и ППИ-5Н не более 100 м. Рекомендуемый тип кабеля: КУПЭВ ГОСТ 18404.3-73.

1.1.3.5 Для датчиков взрывозащищенного исполнения ЭХО-5Н-В кабели должны соответствовать следующим требованиям:

- полная емкость кабеля не более 0,01 мкФ;
- изоляция кабеля не должна распространять горение;
- кабель должен быть проложен в металлической трубе, часть ка-

беля между концом трубы и вводом в АП-61В заключается в металлорукав.

1.1.4 Устройство и работа

Принцип действия датчиков основан на локации уровня звуковыми импульсами, проходящими через газовую среду, и на явлении отражения этого импульса от границы раздела газ-контролируемая среда.

Мерой уровня при этом является время распространения звуковых колебаний от источника излучения до контролируемой границы раздела сред и обратно до приемника. Скорость звука имеет выраженную зависимость от температуры, поэтому для компенсации изменения скорости звука от температуры используется термометр сопротивления. Для точного измерения необходимо, чтобы термометр находился в зоне, где температура соответствует температуре, среды, в которой распространяется ультразвук.

Структурная схема датчика приведена на рис.1.

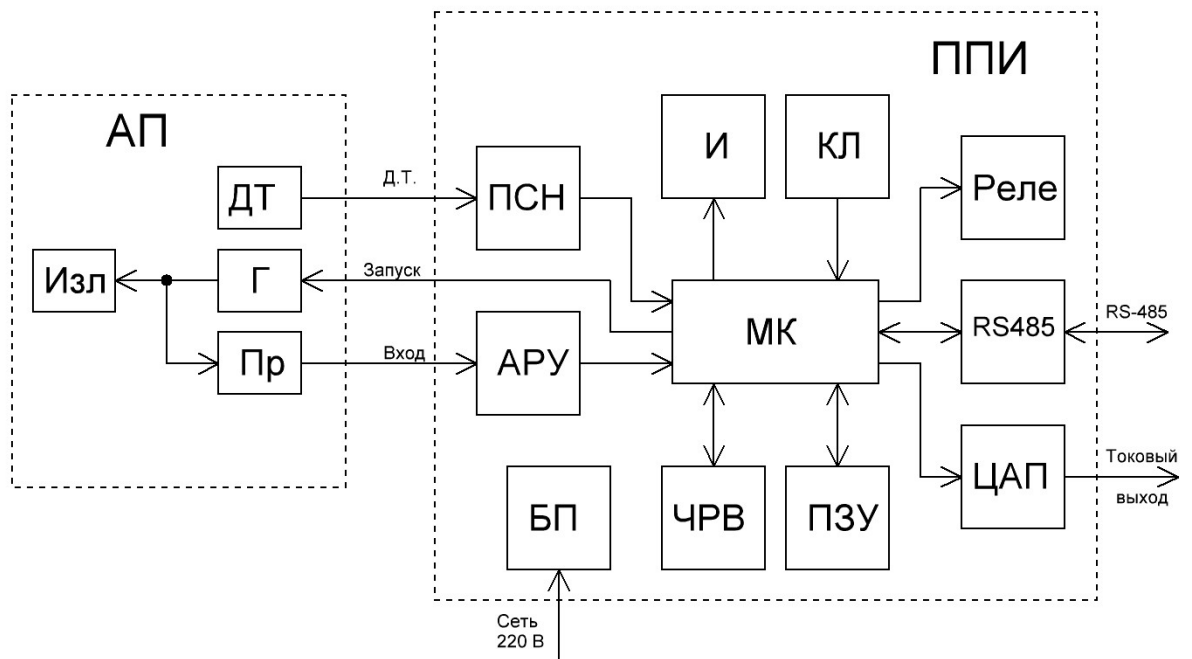


Рисунок 1.

Акустический преобразователь **АП** по запускающему сигналу с **ППИ** формирует с помощью генератора **Г** короткий радиоимпульс с частотой заполнения, равной резонансной частоте пьезоэлектрического излучателя **Изл**. Излучатель работает как на передачу, так и на приём. Акустический сигнал, отражённый от поверхности контролируемой среды, преобразуется излучателем в электрический сигнал. С помощью приёмника **Пр** сигнал усиливается и передаётся по кабелю на преобразователь **ППИ**. Для компенсации температурной зависимости скорости ультразвука используется датчик температуры **ДТ**.

ППИ измеряет задержку между импульсом запуска и отражённым сигналом, преобразует эту задержку в значение уровня. А также обеспечивает индикацию, хранение и передачу значения уровня с помощью токового выхода и цифрового интерфейса. Блок питания **БП** формирует из сетевого напряжения переменного тока 220В необходимые для работы датчика питающие напряжения. Микроконтроллер **МК** управляет периферийными блоками и обеспечивает обработку сигнала.

Жидкокристаллический индикатор **И** служит для вывода текущих показаний датчика и просмотра архива. С помощью клавиатуры **КЛ** осуществляется настройка и управление датчиком. Энергонезависимые часы реального времени **ЧРВ** и постоянное запоминающее устройство **ПЗУ** служат для формирования и хранения архива значений уровня.

При достижении заданного с клавиатуры уровня срабатывают реле. С помощью цифро-аналогового преобразователя **ЦАП** формируется токовый сигнал 0-5 мА (4-20мА), пропорциональный текущему уровню. С помощью интерфейса RS-485 осуществляется связь и обмен данными с ЭВМ. Несколько датчиков можно объединять в сеть, одновременно в одной сети может работать до 32 приборов.

Для повышения точности и уменьшения влияния помех в датчике применено усреднение показаний. В некоторых случаях, например, при медленно изменяющихся процессах, требуется увеличение периода усреднений. В датчике предусмотрена регулировка данного параметра.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На прикрепленной к АП табличке нанесены следующие надписи и знаки:

- товарный знак и логотип предприятия-изготовителя;
- тип и порядковый номер АП по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- пределы измерения, м;
- рабочее давление, МПа;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- квартал и год изготовления.

1.1.5.2 Маркировка АП-61В выполнена согласно ТУ 4214-074-00225555-2007.

1.1.5.3 ППИ-5Н имеет маркировку, выполненную на этикетке, следующего содержания:

- товарный знак и логотип предприятия-изготовителя;
- квартал и год изготовления;
- тип и порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак Госреестра ;
- модификации АП и ППИ-5Н их порядковые номера по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- предел допускаемой основной приведенной погрешности;
- параметры выходного сигнала;
- параметры питания;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- квартал и год изготовления.

1.1.5.4 Маркировка УВЗ-1 содержит следующие надписи и знаки:

- товарный знак и логотип предприятия-изготовителя;
- тип и порядковый номер УВЗ-1 по системе нумерации предприятия-изготовителя;

- квартал и год изготовления.

1.1.5.5 На транспортную тару нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, имеющие значение: “Осторожно, хрупкое!”, “Верх”, “Боится сырости” по ГОСТ 14192-96.

Кроме предупредительных знаков на тару наносятся:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер и наименование датчика;
- квартал и год изготовления;
- условный номер упаковщика (штамп технического контроля предприятия-изготовителя).

1.1.5.6 Маркировка датчика, предназначенных для систем контроля управления, сигнализации и ПАЗ технологических процессов, должна содержать букву «П».

1.1.5.7 Для защиты от несанкционированного доступа ППИ-5Н опломбирован на заводе-изготовителе.

1.6 Упаковка

АП, ППИ-5Н, УВЗ-1 и эксплуатационная документация, входящие в комплект поставки датчиков, должны быть упакованы в тару, изготовленную в соответствии с комплектом чертежей завода-изготовителя.

Консервация и упаковка должны производиться в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для изделий группы III-I, вариант защиты ВЗ-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.

АП и ППИ-5Н заворачиваются в бумагу по ГОСТ 16295-93.

Эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации, паспорт и методика поверки) помещаются в чехлы из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82. Чехлы заворачиваются.

В транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист с указанием на нем наименования и количества поставляемой продукции.

Лист должен быть оформлен ОТК и заведующим складом готовой продукции.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Описание и работа АП

АП предназначен для преобразования подводимых к нему электрических импульсов в акустические и преобразования отраженных акустических импульсов снова в электрические.

Основой АП является пьезоэлектрический излучатель, работающий на одной из резонансных частот.

В зависимости от условий эксплуатации и назначения АП имеет различные модификации.

АП-31 (приложение Б). Применяется для жидкостей и сыпучих материалов, находящихся в открытых резервуарах и резервуарах без

избыточного давления, в диапазонах измерения до 10,0 м (для сыпучих - до 4,0 м). Корпус АП-31 представляет собой цилиндр с внутренней и внешней резьбой. Внутри цилиндра размещается пьезоэлектрический излучатель. Перед излучателем при помощи резьбового соединения устанавливается перфорированный экран - специальное акустическое согласующее устройство. Для концентрации акустической энергии к корпусу АП при помощи резьбового соединения крепится конический рупор. Встроенный в АП электронный узел представляет собой генератор и приёмник зондирующих импульсов. Крепление АП-31 на резервуаре осуществляется с помощью кронштейна.

АП-41 (приложение В). Применяется для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов в диапазонах от 0-10,0 до 0-30,0 м. Корпус АП-41 представляет собой параболоид вращения, к вершине которого прикреплен цилиндрический корпус. Внутри корпуса размещен пьезоэлектрический излучатель. Пьезоэлектрический излучатель имеет акустическое согласующее устройство - перфорированный экран, который крепится к цилиндрическому корпусу при помощи резьбового соединения. Перед излучателем установлен гиперболический отражатель на таком расстоянии, что поверхность излучателя находится в его фокусе. Встроенный в АП электронный узел представляет собой генератор и приёмник зондирующих импульсов. Крепление АП-41 на резервуаре осуществляется с помощью кронштейна.

АП-61 (приложение Г). Применяется для контроля сред, находящихся под избыточным давлением, а также агрессивных сред. Нижняя часть АП-61 выполнена из нержавеющей стали и представляет собой конструкцию, состоящую из фланца с вваренным в него цилиндром. Внутри цилиндра размещен усеченный конус, который большим основанием приварен к цилиндру. Меньшее основание конуса непосредственно переходит в площадку дисковой формы, к которой с внутренней стороны приклеивается пьезокерамический диск, предназначенный для излучения и приема акустических колебаний. Конус предназначен для концентрации акустической энергии.

Внутренняя полость, образованная цилиндром и усеченным конусом, залита звукопоглощающим материалом. В этой полости размещен термометр сопротивления.

Встроенный в АП электронный узел представляет собой генератор и приёмник зондирующих импульсов. Крепление АП-61 на резервуаре осуществляется с помощью фланцевого соединения.

АП-61В применяется для взрывоопасных сред. Описание конструкции АП-61В приведено в руководстве по эксплуатации Са2.553.002РЭ. Габаритные и установочные размеры АП-61В - в приложении Е.

АП-9, АП-9К, АП-91 (приложение Д). Конструкция АП-9, АП-9К, АП-91 имеет две части. Нижняя часть АП-9 и АП-9К выполнена из пентапласта, а АП-91 - из полипропилена и представляет собой усеченный конус, который большим основанием непосредственно переходит в крепящий фланец. К меньшему основанию при помощи резьбового соединения прикрепляется

акустический излучатель, конус предназначен для концентрации акустической энергии.

Для защиты от воздействия паров высоко агрессивных сред в конструкции АП-9К имеется устройство для подвода сжатого воздуха, благодаря которому осуществляется обдув излучающей поверхности вибратора и поверхности конусного концентратора воздухом давлением 0,15 МПа (0,05 МПа избыточного давления). Встроенный в АП электронный узел представляет собой генератор и приёмник зондирующих импульсов. Крепление АП-9, АП-9К, АП-91 на резервуаре осуществляется с помощью фланцевого соединения.

1.2.2 Описание и работа ППИ-5Н

ППИ-5Н предназначен для измерения времени запаздывания отраженного импульса относительно посланного зондирующего и преобразование его в значение уровня. Значение уровня в миллиметрах отображается на цифровом индикаторе. Передача на расстояние осуществляется с помощью токового сигнала 4-20мА (0-5мА) и цифрового сигнала в стандарте RS-485. Кроме того имеются четыре реле, уровни срабатывания которых устанавливаются с помощью клавиатуры. Конструкция ППИ-5Н представляет собой пластмассовый корпус с прозрачной крышкой закрывающей лицевую панель. Подключаемые провода вводятся внутрь корпуса через кабельные вводы, электрическое соединение выполняется с помощью винтовых клемм. Функциональные узлы электрической схемы расположены на двух отдельных платах, соединенных между собой проводным шлейфом. На лицевой панели расположены жидкокристаллический индикатор, клавиатура управления и светодиодные индикаторы состояния контактов реле.

1.2.3 Описание устройства воздушной защиты УВЗ-1

УВЗ-1 (приложение К) применяется для защиты АП-61, АП-61В при контроле высоко агрессивных жидкостей. Корпус УВЗ-1 выполнен из нержавеющей стали и представляет собой цельносварную конструкцию, состоящую из цилиндра, к которому приварены два фланца. Корпус имеет устройство для подачи сжатого воздуха, благодаря которому осуществляется обдув корпуса АП, вставленного и закрепленного в УВЗ-1.

Из-за имеющегося у нижнего фланца УВЗ-1 уступа воздух, выходящий из полости, изменяет направление и создает перед АП непрерывно обновляющий слой, который препятствует соприкосновению агрессивных паров контролируемой жидкости с корпусом АП.

При эксплуатации температура подводимого воздуха должна быть равна средней температуре газовой фазы в контролируемом резервуаре.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

При установке датчика необходимо учесть следующие эксплуатационные ограничения.

Датчики могут работать только от однофазной сети переменного тока напряжением (220_{-33}^{+22} В) и частотой (50 ± 1) Гц.

Время готовности к работе после подачи питающего напряжения не превышает 30 минут.

Допустимый уровень внешних производственных шумов в местах установки АП для датчиков- не более 80 дБ на рабочей частоте АП.

По устойчивости к воздействию вибрации ППИ-5Н имеет исполнение L, АП исполнение VI по ГОСТ 52931-2008.

Тип АП датчика обязательно должен соответствовать условиям эксплуатации, приведенным в таблицах 2,3 настоящего РЭ.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Извлечь датчик из тары и провести внешний осмотр.

Датчик не должен иметь механических повреждений: царапин, трещин, вмятин, следов коррозии и других дефектов.

2.2.2 При осмотре эксплуатационной документации проверить качество и состояние всех документов.

2.2.3 Проверку комплектности производить по разделу «Комплектность» паспорта.

2.2.4 Обо всех обнаруженных дефектах и несоответствиях составляется рекламационный акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку датчика, утверждается руководителем предприятия-потребителя, скрепляется печатью и направляется на предприятие-изготовитель.

2.2.5 К подготовке датчика и его использованию допускаются только лица, изучившие руководство по эксплуатации датчиков и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой. Для датчиков ЭХО-5Н-В необходимо также руководствоваться “Электроустановки взрывоопасных производств” ПТБ и ПТЭ; “Правила устройства электроустановок” ПУЭ шестое издание.

2.2.6 Запрещается эксплуатация при открытых или снятых крышках и кожухах, а также при отсутствии заземления корпусов приборов.

2.2.7 Запрещается установка и эксплуатация АП в объектах контроля, где по условиям работы могут создаваться давления, превышающие предельные.

2.2.8 Запрещается установка ППИ-Н в помещениях и наружных установках, в которых по условиям работы могут образовываться взрывоопасные смеси паров и газов с воздухом.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок установки и монтажа

2.3.1.1 Общие указания

Перед установкой датчика необходимо провести его натурное опробование на функционирование в соответствии со схемой, приведенной на рис.2, имитируя изменение уровня с помощью отражающей поверхности размерами не менее чем 1х1м, в качестве которой может быть использован щит из фанеры, металла и т. п.; АП зафиксировать на некотором расстоянии от щита так, чтобы ось излучения была перпендикулярна его плоскости. Перемещая щит вдоль оси излучения контролировать расстояние.

2.3.1.2 Обеспечение взрывозащищенности датчиков ЭХО-5Н-В при монтаже проводится согласно п.1.2 Ca2.553.002РЭ.

2.3.1.3 При установке датчика руководствоваться следующими терминами и определениями.

Плоскость отсчёта - плоскость, от которой ведётся отсчёт всех измерений (рис.3).

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

Минимальное значение неизмеряемого уровня («мертвая зона») указано в таблице 3. 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 согласно таблице 3.

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 – 0мА (4мА). 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 -5мА (20мА).

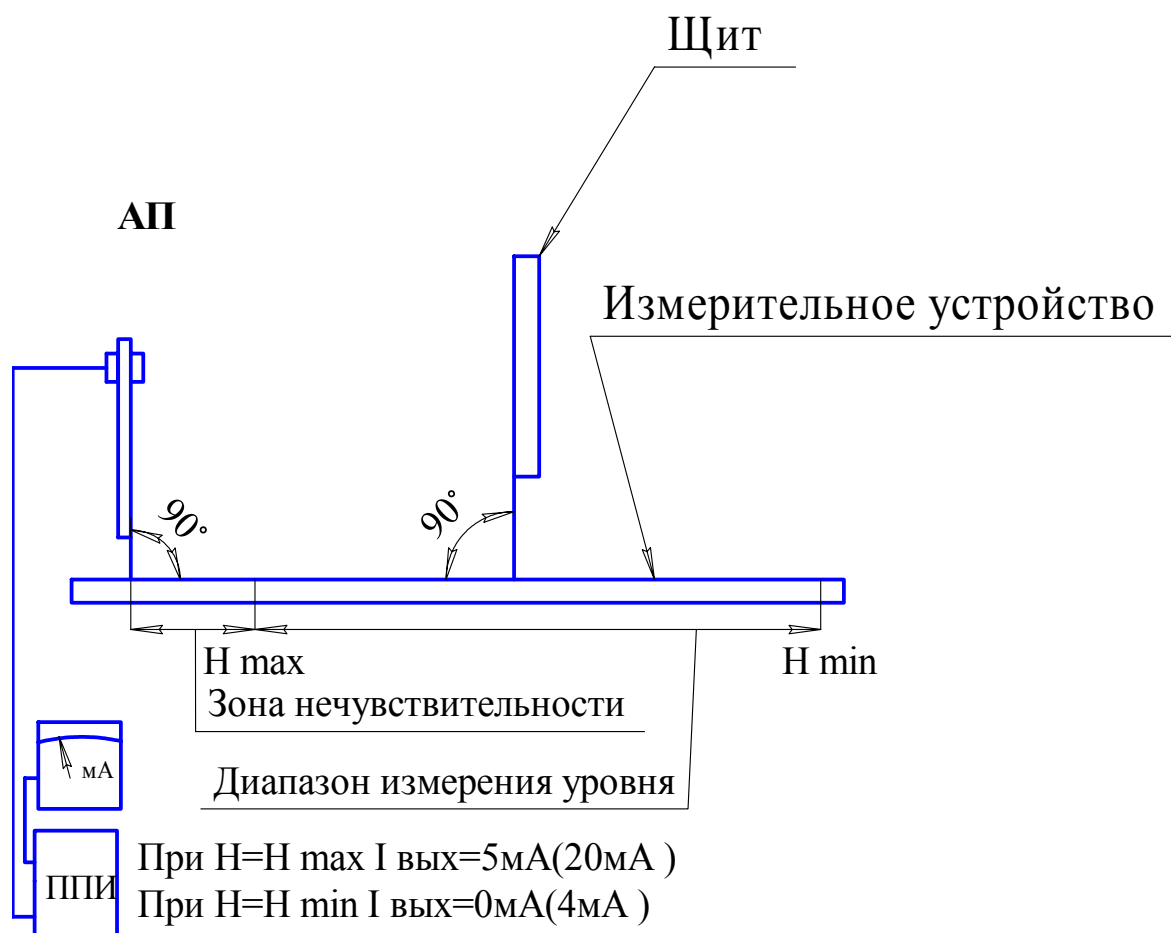


Рисунок 2.

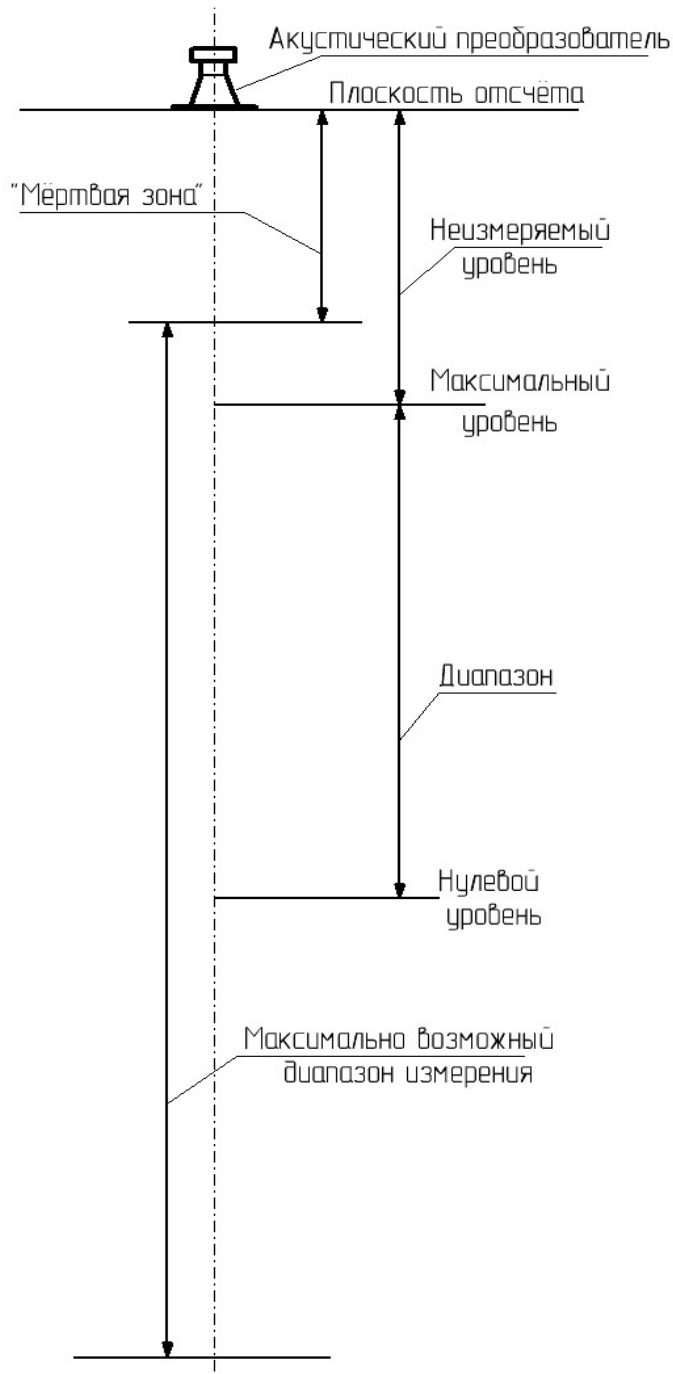


Рисунок 3.

2.3.2 Установка и монтаж АП

Подготовить места крепления АП в соответствии с габаритно-монтажными чертежами (приложения Б, В, Г, Д, Е). Схема монтажа АП на резервуаре приведена в приложении Л. 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 1° . Контролировать отклонение от вертикали оси АП можно с помощью отвеса или угольника.

АП устанавливают 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 неизмеряемый уровень (Н.У.) ,указанный в таблице 3. Поэтому при необходимости измерять уровень в резервуаре до верхней крышки АП следует устанавливать на волноводную трубу (приложение Л).

Если внутри резервуара имеются элементы конструкции, которые могут помешать выполнению измерений, а также возможно образование пены на поверхности контролируемой жидкости, необходимо производить установку АП на волноводной трубе, опущенной до дна резервуара.

Если в комплект датчика входит УВЗ-1 (приложение К), то на резервуар сначала устанавливается и закрепляется УВЗ-1, а затем закрепляется АП-6Т с использованием амортизирующей прокладки.

УВЗ-1 соединить через редуктор с магистралью сжатого воздуха при помощи шлангов. Давление воздуха после редуктора должно быть 0,15 МПа.

Внимание!

При измерении уровня теплых жидкостей на открытом воздухе в зимнее время на АП и на волноводной трубе может образовываться слой инея или льда. Для избежания отказа датчика в этом случае необходимо "утеплить" волноводную трубу и АП теплоизоляционными материалами.

При установке резиновых деталей после разборки обработать их (смазать тонким слоем) SILICONE, VASELINE (PRF VASELINE).

Детали с дефектами покрытий (например, резьбовые отверстия) или получившие дефекты покрытий в процессе монтажа (например, шлицы винтов, места под ключ, привалочные поверхности) покрывать RTF MULTI SPRAY-5-99 или PRF TURBO OIL 290, или производить защиту согласно ГОСТ 9.005-72 (слой герметика или шпатлевки П5 + слой эмали или слой замазки 5, 25, 30, 140).

2.3.3 Установка и монтаж ППИ-5Н

Конструкция ППИ-5Н обеспечивает возможность крепления его на стене. Место установки должно обеспечивать удобный доступ к кабельным вводам.

Электрическое соединение составных частей датчиков производить согласно схеме электрической соединений (приложение Н, М).

Электрическое соединение ППИ -5Н (разъём Х2) с сетью 220В осуществляется любым силовым кабелем с числом жил не менее 3-х, сечением каждой жилы не менее 0,35 мм² и внешним диаметром не более 11 мм.

Электрическое соединение АП с ППИ-5Н (разъём X1 «Акустический преобразователь») осуществляется кабелем с экранированными проводами или экранированным кабелем с сечением каждой жилы не менее $0,35 \text{ мм}^2$ и электрическим сопротивлением каждого провода не более 8 Ом.

Обязательным является экранирование провода по которому передаётся принятый сигнал (контакт 5 «Вход усил.» разъёма X1 ППИ, приложение И), остальные провода подходящие к разъёму X1 допускается не экранировать.

Внешний диаметр проводов или кабеля, используемых для подсоединения АП и ППИ-5Н, не должен превышать 10 мм. Длина кабеля должна соответствовать п.1.3.5 настоящего РЭ.

Электрическое соединение ППИ-5Н по токовому выходу (разъём X6) с другими приборами осуществляется проводом с сечением жил не менее $0,35 \text{ мм}^2$ и внешним диаметром не более 10 мм.

Электрическое соединение с релейными выходами (разъёмы X8-X11) осуществляется проводом с сечением жил соответствующим коммутируемому току, но не менее $0,35 \text{ мм}^2$ и внешним диаметром не более 10 мм.

Подключение к цифровому выходу RS-485 осуществлять с помощью витой пары с волновым сопротивлением 120 Ом. При передаче на большие расстояния и в условиях сильных помех рекомендуется применять экранированную витую пару.

Прозвонить и замаркировать разделанные жилы соединительного кабеля. Соединить АП и ППИ-5Н, распаяв кабель на контакты разъёма в АП и зажав в клеммах ППИ-5Н в соответствии со схемой электрических соединений (приложение Н, М).

Монтаж соединительных кабелей проводить при закреплённом ППИ-5Н на месте. Крепление осуществить тремя винтами М5: один - за петлю и два - в крепежные отверстия при снятой непрозрачной крышке клеммного отсека. Гаечным ключом ослабить гайки кабельных вводов и вынуть из них заглушки. Вставить кабели в кабельные вводы так, чтобы их наружная изоляция входила внутрь корпуса на 20...25мм. Гаечным ключом затянуть до упора гайки кабельных вводов, не допуская скручивания выводов более, чем на пол-оборота. Вставить концы выводов в винтовые клеммы, причем выводы должны располагаться в корпусе свободно, без натяжения петлями с радиусом не менее 15 мм.

Подготовить шины заземления в соответствии с действующими правилами заземления электрических установок и заземлить с их помощью АП.

Подключать сетевой соединительный кабель к сети 220В необходимо через выключатель или автомат защиты сети. При подключении необходимо соблюдать правила безопасности. Перед проведением любых работ по монтажу убедиться, что устройство обесточено.

2.3.4 Опробование

Подать сетевое напряжение на ППИ-5Н. При этом должен засветиться цифровой индикатор, спустя несколько секунд появится изображение,

аналогичное приведенному на рис. 4. Цифровой индикатор отображает 2 строки по 16 символов. В верхней строке - текущее время и дата, в нижней строке значение уровня в миллиметрах и температура в градусах Цельсия.

Для индикации состояния четырёх реле на лицевой панели расположены четыре светодиода.

Управление осуществляется с помощью шестикнопочной клавиатуры.

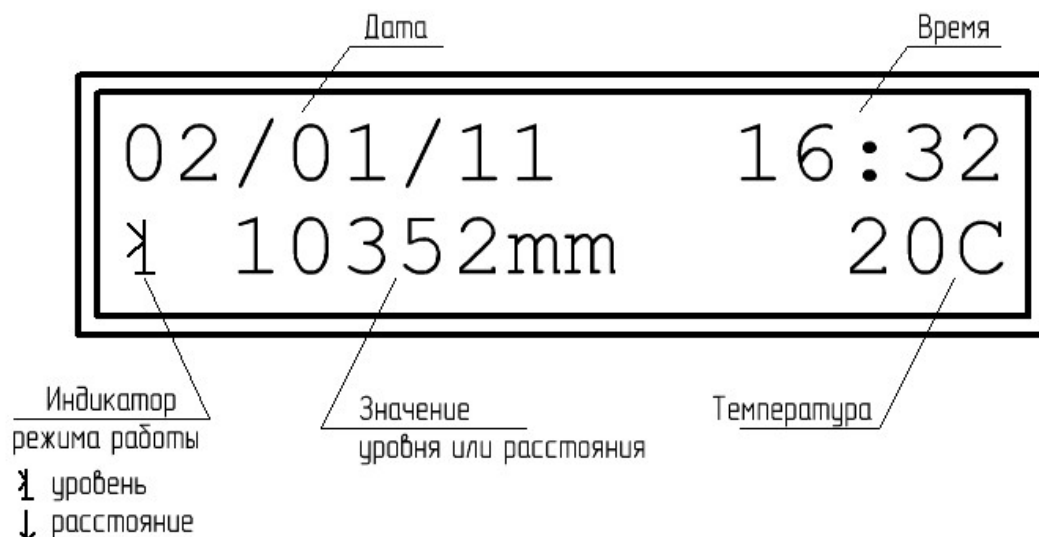


Рисунок 4.

Подключение датчика температуры реализовано по двухпроводной схеме, поэтому сопротивление подводящих проводов суммируется с сопротивлением датчика температуры. При использовании достаточно длинных и тонких проводов это может давать существенную погрешность измерения температуры и как следствие погрешность измерения уровня. Для устранения этого недостатка в датчике предусмотрена возможность компенсации паразитного сопротивления проводов.

Эту операцию следует выполнять только после укладки кабеля связи АП с ППИ-5Н и выполнять в следующей последовательности:

- отсоединить разъём кабеля от АП;
- замкнуть между собой контакты 1А и 2А разъёма на кабеле (цепь «Терморез.» и «Общий», приложение Н, М);
- войти в пункт меню **Уст→ КПр** и нажать кнопку **«Ввод»**, на цифровом индикаторе появится вопрос «Компенсировать?», ещё раз нажать кнопку **«Ввод»**;
- разомкнуть контакты 1А и 2А и подключить кабель к АП.

Если датчик температуры неисправен (обрыв, короткое замыкание), то на цифровом индикаторе вместо значения температуры будет стоять прочерк «-» и при вычислении уровня будет использовано фиксированное значение температуры, равное 20°C.

Если отсутствует сигнал с АП, то на цифровом индикаторе вместо значения уровня будет прочерк «-». Это может произойти в следующих случаях:

- датчик неправильно установлен;
- сигнал поглощается средой;
- произошёл обрыв кабеля соединяющего ППИ-5Н и АП.

При обнаружении неисправности в датчике необходимо отключить его от сети.

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
При подаче сетевого питания не светится цифровой индикатор	Отсутствует напряжение сети. Оборван провод сетевого кабеля.	Проверить с помощью омметра целостность кабеля. При внутреннем обрыве заменить кабель.
Цифровой индикатор светится, вместо значения температуры на экране прочерк.	Неисправен датчик температуры. Оборван соединительный кабель	Проверить с помощью омметра целостность кабеля. При обрыве заменить кабель. Проверить датчик температуры.
Цифровой индикатор светится, вместо значения уровня на экране прочерк. Значение температуры отображается.	Загрязнение излучателя АП. Обрыв в цепи, соединяющей АП и ППИ-5Н. Неправильная установка АП.	Очистить внутреннюю поверхность излучателя. Проверить с помощью омметра целостность проводов. При необходимости заменить оборванный провод.

2.3.5 Работа с меню

Структурная схема организации меню представлена в приложении М.

Управление осуществляется с помощью шестикнопочной клавиатуры. Кнопки ▲ «Вверх» и ▼ «Вниз» предназначены для ввода цифровых значений, последовательное нажатие кнопки ▲ «Вверх» приведёт к увеличению изменяемого значения параметра на единицу, последовательное нажатие кнопки ▼ «Вниз» к уменьшению значения на единицу. Кнопки ◀ «Влево» и ▶ «Вправо» предназначены для горизонтального перемещения курсора при навигации по меню. Кнопка «Ввод» предназначена для входа в выбранный пункт меню и сохранения изменённого параметра. Кнопка «Выход» предназначена для выхода из текущего пункта меню на уровень вверх. При работе с меню на цифровом индикаторе в верхней строке отображаются пункты, выбор между которыми происходит с помощью кнопок ◀ «Влево» и ▶ «Вправо». В нижней строке отображается содержимое выбранного пункта.

Вход в меню осуществляется с помощью нажатия кнопки «Ввод». На первом уровне меню имеет пять пунктов:

- 1) **Арх** – архив. Содержит показания датчика с задаваемым

периодом записи от 1 минуты до 1 суток. Пункт содержит только один подпункт **Пкз** (показать). При входе в него на цифровой индикатор выводится содержимое архива, перемещение между записями которого происходит с помощью кнопок ◀ «Влево» и ▶ «Вправо».

Сигнализатором просмотра архива служит буква **А** между изображением даты и времени.

2) **Уст** – установки. Содержит пункты меню, в которых производится настройка параметров датчика.

3) **Инф** – информация. Содержит подпункты **Сно** (серийный номер) и **ВПО** (версия программного обеспечения), носит справочный характер.

4) **ЗНс** – заводские настройки. Пункт меню защищён паролем, недоступен потребителю.

5) **Сбр** – сброс настроек. Позволяет вернуть настройки, которые были установлены при выпуске из производства. Предназначен для отмены некорректных действий пользователя.

Пункт **Уст** содержит семь подпунктов:

1) **Итф** - интерфейс. В нём задаётся сетевой адрес и скорость обмена по интерфейсу RS-485. Содержит подпункты **Адр** (адрес) и **Скр** (скорость). Адрес может принимать значение от 1 до 247. Скорость задаётся с помощью цифр от 0 до 5:

0-1200 кбит/с

1-2400 кбит/с

2-4800 кбит/с

3-9600 кбит/с

4-19200 кбит/с

5-38400 кбит/с

2) **ДВр** - дата и время. Производится установка даты и времени.

3) **ИнА** - интервал записи в архив. Производится установка интервала записи показаний датчика в архив в минутах, диапазон от 1 минут до 1440 минут (1сутки).

4) **Изм** – измерения. Содержит три подпункта: **Нур** (неизмеряемый уровень), **Дпз** (диапазон), **Флт** (фильтрация). Неизмеряемый уровень и диапазон вводятся в миллиметрах. Неизмеряемый уровень по умолчанию равен 1000мм. В подпункте **Флт** вводится период усреднения показаний, диапазон изменения от 1 до 32.

5) **Рел** – реле. в нём задаются уровень срабатывания и режим работы реле. Содержит подпункты **Р1**, **Р2**, **Р3**, **Р4**, которые, соответственно, содержат настройки для каждого из четырёх реле, **УРС** (уровень срабатывания), **ГСТ** (гистерезис), **РЕЖ** (режим срабатывания). Уровень срабатывания и гистерезис задаются в миллиметрах. Гистерезис это разница между уровнями срабатывания и отпускания реле при разных направлениях изменения уровня. Режим срабатывания задаётся цифрами:

0-реле отключено;

1 – реле срабатывает, если уровень в резервуаре больше, чем установленный уровень срабатывания;

2 – реле срабатывает, если уровень в резервуаре меньше, чем установленный уровень срабатывания.

6) **Ток** – токовый выход. Содержит подпункты **ТТВ** (тип токового выхода) и **РТВ** (режим токового выхода). Тип токового выхода задаётся цифрами:

0 – выход 4..20мА;

1 – выход 1..5мА;

2 – выход 0..5мА.

Режим токового выхода также задаётся цифрами:

0 – ток на выходе пропорционален уровню;

1 – ток на выходе пропорционален расстоянию до поверхности;

7) **КПр** – компенсация проводов. Предназначен для компенсации сопротивления проводов, которые идут от ППИ-5Н до датчика температуры в АП. Для компенсации необходимо замкнуть между собой выводы датчика температуры войти в пункт меню **КПр** и нажать кнопку «**Ввод**», на дисплее появится вопрос «**Компенсировать?**», ещё раз нажать кнопку «**Ввод**».

2.4 Поверка

2.4.1 Первичная поверка датчиков проводится при выпуске из производства и ремонта.

Поверка датчиков после устранения неисправностей, не влияющих на метрологические характеристики (замена предохранителей, светодиодов, проводов, разъемов и т.д.) не проводится.

2.4.2 Периодическая поверка датчиков проводится при эксплуатации не реже одного раза в год.

2.4.3 Внеочередная поверка датчиков проводится при эксплуатации в следующих случаях:

- при необходимости удостовериться в неисправности датчиков;
- при повреждении предварительного клейма, пломбы и утрате документов, подтверждающих прохождение датчиками периодической поверки;
- при вводе в эксплуатацию после хранения более одного года.

Опробование и настройку допускается производить при помощи щита-отражателя, имитирующего положение контролируемого уровня (рис.2), при этом возможно проверить работу индикатора. При исправной работе датчика на цифровом индикаторе должен отображаться измеряемый уровень.

Поверку датчика, используемого как средство измерения, необходимо производить в случае проведения регулировок на месте использования.

Возможен заказ датчиков, которые будут поверяться на месте, при сдаче в эксплуатацию, а также без поверки, для технологических целей.

2.4.4 Поверка датчиков производится по МИ «Методические указания. Датчики уровня акустические типа ЭХО. Методика поверки» МИ 1112-96.

2.4.5 Перед поверкой датчика необходимо провести его опробование. Опробование производится на установке УПУ-35И плавным изменением

задержки, выставляемой на наборном поле генератора установки, от начальной точки диапазона измерения («0») до конечной (100%) и обратно. Значения выставляемых задержек выбираются по соответствующей таблице МИ 1112-96.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание проводится потребителем с целью обеспечения нормальной работы и сохранения характеристик датчика в течение всего срока его эксплуатации.

3.1.2 Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием датчика и устранении возникающих неисправностей.

3.1.3 При вскрытии датчика и проведении всех видов технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в п. 3.2.

3.1.4 В зависимости от сроков и объема работ устанавливаются следующие виды технического обслуживания, приведенные в табл.6.

Таблица 6

Вид технического обслуживания	Периодичность проведения	Кто обслуживает
Плановое обслуживание: - ежемесячный уход	1 раз в месяц	Оператор, обслуживающий датчик, специалист по обслуживанию датчиков.
- профилактический	1 раз в полгода	
Внеплановое обслуживание	При обнаружении неисправности	Специалист по обслуживанию датчиков.

3.1.5 Сроки проведения профилактических осмотров могут быть изменены и приведены в соответствие с производственными планами и сроками, принятыми на предприятии-потребителе датчиков. При этом периодичность проведения осмотров должна быть не реже одного раза в год.

3.1.6 Кроме профилактических осмотров, проводимых в сроки, указанные в табл.6, для датчиков взрывобезопасного исполнения ЭХО-5Н-В должны проводиться профилактические осмотры средств взрывозащиты, периодичность которых зависит от производственных условий, но не реже одного раза в год.

3.1.7 Ежемесячный уход предусматривает визуальный осмотр, при котором, необходимо убедиться:

в наличии и состоянии предохранителей;

в надежности присоединения, а также отсутствии обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей;

в прочности крепления приборов;

в отсутствии вмятин и видимых механических повреждений на лицевых панелях и корпусах приборов;

в отсутствии пыли и грязи.

3.1.8 Техническое обслуживание датчиков взрывобезопасного исполнения ЭХО-5Н-В проводить согласно Са2.553.002РЭ.

3.1.9 Перед проведением профилактического осмотра:

- отключить датчик от силовой питающей сети;

- снять крышку с АП и вскрыть крышки ППИ-5Н.

Последовательность проверки составных частей датчика любая.

3.1.10 Профилактический осмотр предусматривает следующие работы:

- удаление пыли с внутренних и внешних частей прибора с помощью пылесоса или кисточки;

- внешний осмотр, включающий все проверки проводимые при ежемесячном уходе, а также проверки:

- целостности крепления монтажного жгута, выводов трансформатора, переменных сопротивлений и других радиоэлементов;

- состояния заземляющих зажимов проводов;

- соответствия плавких предохранителей их номинальным значениям;

- состояние чувствительности элемента АП (на нем не должно быть осадков и налипаний, при наличии промыть и удалить).

3.1.11 Профилактический осмотр датчиков должен обязательно включать осмотр состояния уплотнительных прокладок, частей АП и ППИ-5Н, контактирующих с контролируемой средой, целостность металлических конструкций и оценку величины их коррозии.

3.1.12 Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправностей и включает работу, связанную с заменой вышедших из строя элементов и деталей.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Ремонт датчиков взрывобезопасного исполнения

Ремонт датчиков ЭХО-5Н-В проводить согласно с разделом 4 Са2.553.002РЭ, системой ТО и ремонта систем измерения и автоматизации и другой нормативно-технической документации.

4.2 Основные правила монтажа и ремонта датчиков

Все операции производить на отключенных от сети датчиках.

4.2.1 Разборка АП производится в следующем порядке:

- отвернуть два винта и отсоединить разъемы;

- отвернуть четыре винта и снять верхнюю крышку;

- отпаять от разъема два провода, идущие к пьезоэлементу;

- отвернуть два стопорных винта на корпусе и свинтить его с резьбовой части;

- отвернуть специальные гайки, крепящие пьезоэлемент.

Вышедшие из строя детали АП заменить и неисправности устранить.

Сборка АП производится в порядке, обратном описанному выше.

4.2.2 Разборка ППИ-5Н производится в следующем порядке:

- отсоединить кабели от ППИ-5Н;

- отвернуть два винта на непрозрачной крышке, снять ее;

- открыть прозрачную крышку;

- отвернуть 4 винта и верхнюю плату установить на ребро;

- отсоединить жгут, соединяющий платы;

- отвернуть 6 винтов и вынуть нижнюю плату из корпуса.

Вышедшие из строя элементы заменить, неисправности устранить.

Сборка ППИ-5Н проводится в порядке, обратном описанному выше.

4.2.3 Замена предохранителей проводится при снятой непрозрачной крышке путем удаления сменяемых предохранителей из держателей и установки на их место новых.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Датчики, упакованные в тару, могут транспортироваться всеми видами транспортных средств, кроме самолета.

5.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды для группы 5 ГОСТ 15150-69.

5.3 Перевозка датчиков должна производиться с соблюдением правил и требований, действующих на соответствующих видах транспорта и требований, указанных на таре.

5.4 Хранение датчиков на складах потребителя и поставщика по условиям хранения 3 ГОСТ 15150-69.

5.5 Срок хранения в упаковке предприятия-изготовителя 1 год.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Датчики в своем составе не содержат материалов, опасных для окружающей среды и здоровья человека, поэтому в специальных технологиях утилизации комплектующие и узлы прибора не нуждаются.

Утилизации подвергаются приборы:

- вышедшие из строя и не подлежащие ремонту;
- отработавшие срок эксплуатации.

Датчики, подлежащие утилизации, должны быть сняты с объекта контроля.

ОАО «Завод Старорусприбор» не располагает сведениями о количестве и местонахождении драгоценных металлов в комплектующих изделиях, в первую очередь в изделиях импортного производства, поэтому сведения об их утилизации не приводятся.

Приложение А
(обязательное)

Структура условного обозначения

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭХО-5Н							ТУ4214-063-00225555-2004

1. Тип датчика.

2. Исполнение датчика:

- « – » -пылеводозащищенное;
- «В» - взрывозащищенное в комплекте с АП-61В;
- «К»- защищенное от высоко агрессивных сред.

3. Предел допускаемой основной погрешности датчика:

±0,5- для жидких сред с верхним пределом измерения 1м и более, с волноводной трубой;

±1,0 - для жидких сред с верхним пределом измерения 1,0 м и более;

±2,5 - для жидких сред с верхним пределом измерения 0-0,4; 0-0,6 м;

±(2,0– 3,5) % - для сыпучих и кусковых материалов

4. Модификация АП:

- АП-31, АП-41 (ЭХО-5Н- пылеводозащищенные);
- АП-61, АП-9, АП-91, АП-91К (ЭХО-5Н- пылеводозащищенные и защищенные от агрессивных сред);
- АП-61 с УВЗ, АП-9К (ЭХО-5Н-К- защищенные от высоко агрессивных сред);
- АП-61В (ЭХО-5Н-В - взрывозащищенные).

5. Верхний предел измерения в зависимости от модификации АП, м: 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 12,0; 16,0; 20,0; 30,0.

6. Предельное рабочее давление (избыточное) в зависимости от модификации АП, МПа: 0; 0,15; 0,6; 1,6; 4,0.

7. Выходной токовый сигнал:

- «5» - 0-5мА;
- «4-20» - 4-20мА.

8. Обозначение технических условий.

Примечание:

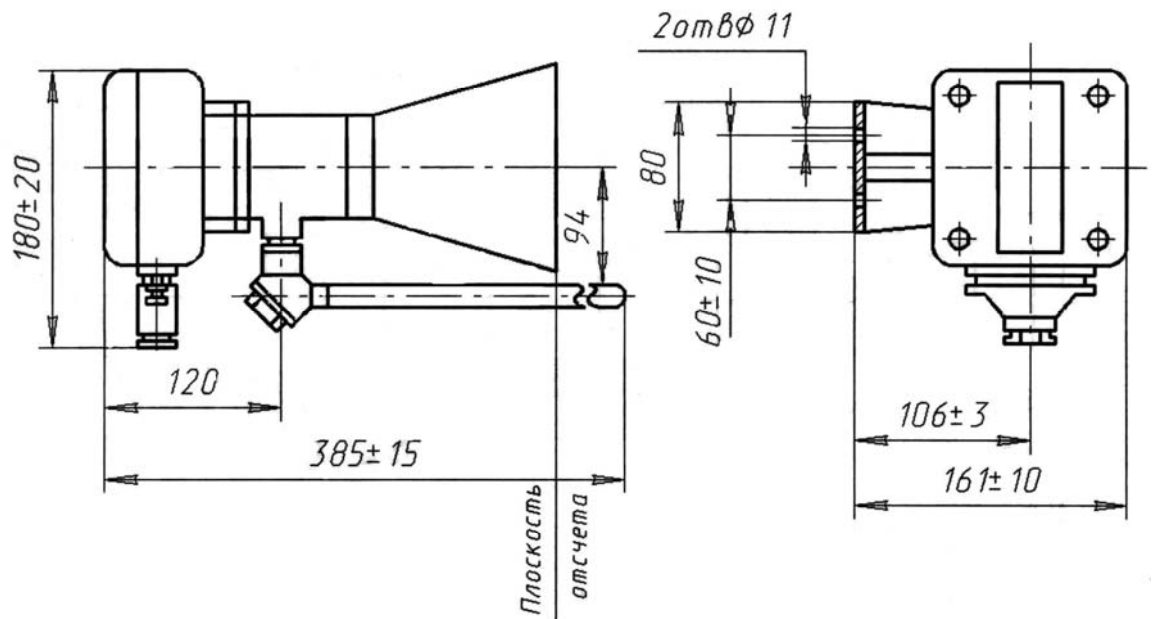
1. Заказчик обязательно должен указать параметры контролируемой среды: наименование, пределы изменения температуры и давления, фактический диапазон измерения уровня; давление жидкости в резервуаре.

2. По отдельному заказу потребителя возможно изготовление и метрологическая аттестация датчика нестандартной длины с другим верхним пределом измерения.

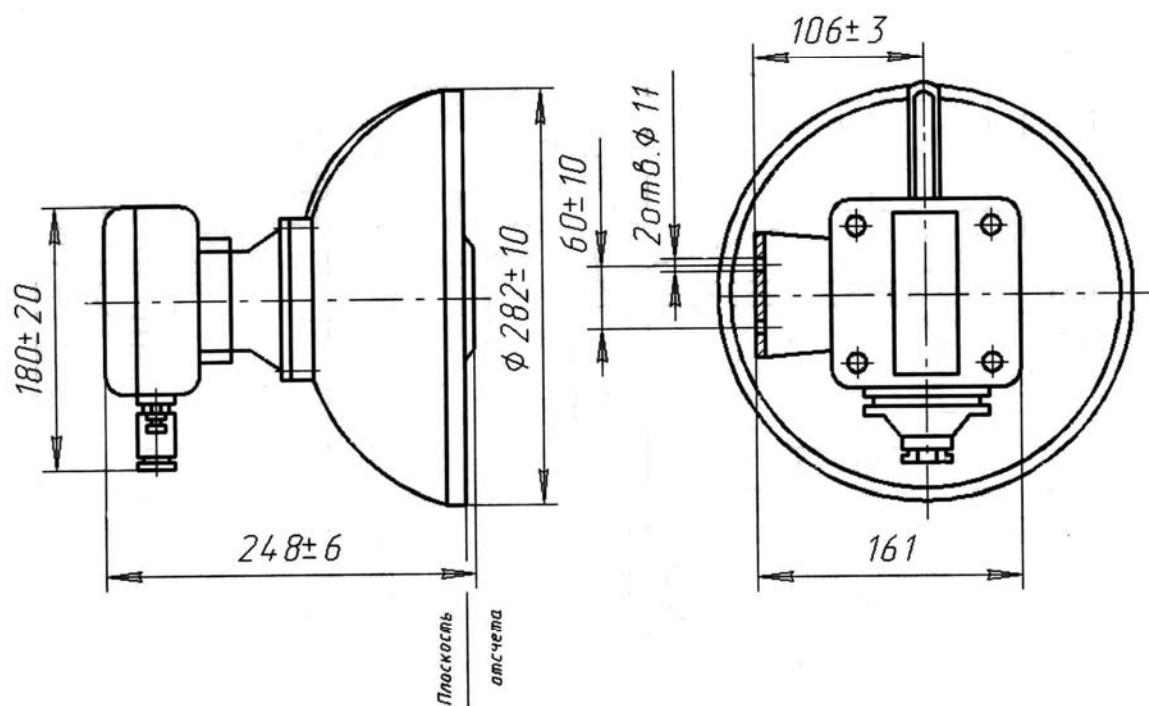
3. По договору на поставку возможно изготовление датчиков в экспортном исполнении.

Приложение Б
(обязательное)

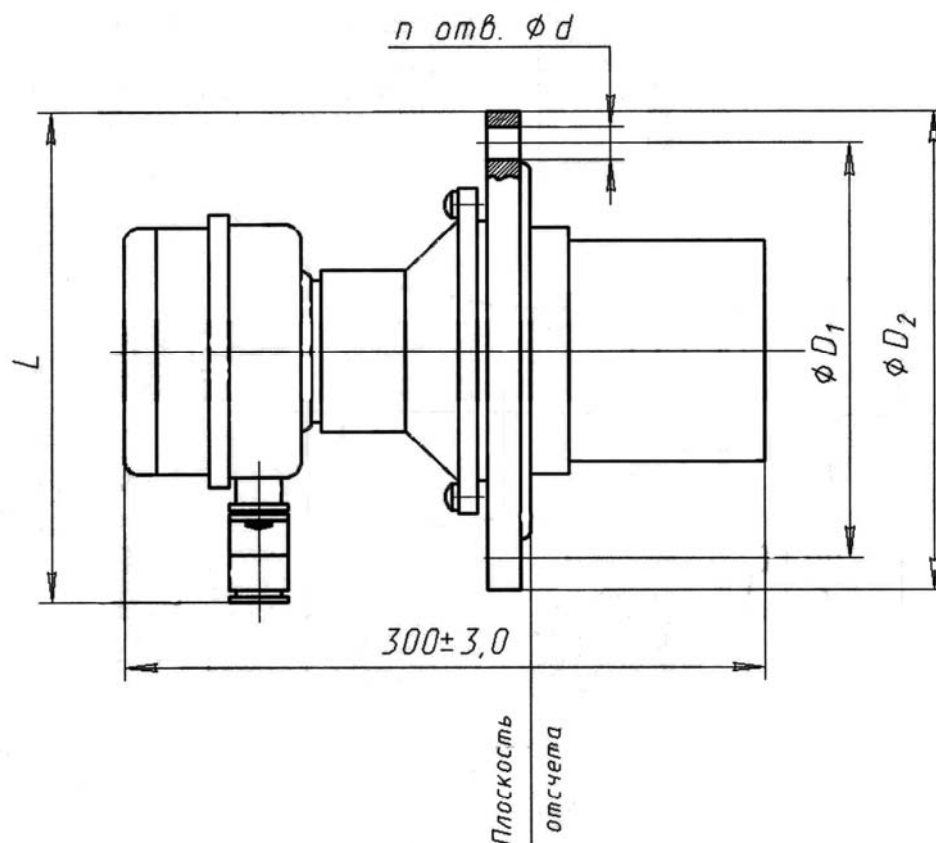
**Габаритные и установочные размеры
преобразователя акустического АП-31**



Приложение В
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры
преобразователя акустического АП-41



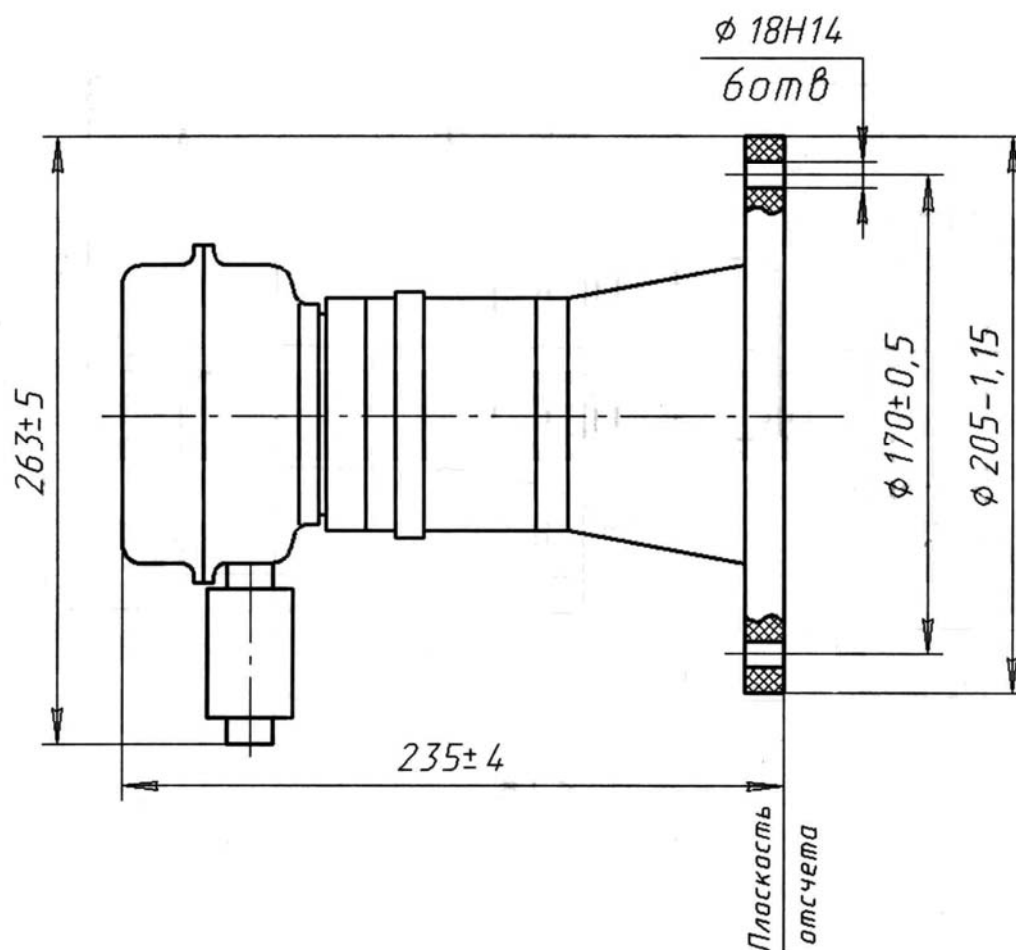
Приложение Г
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры
преобразователя акустического АП-61



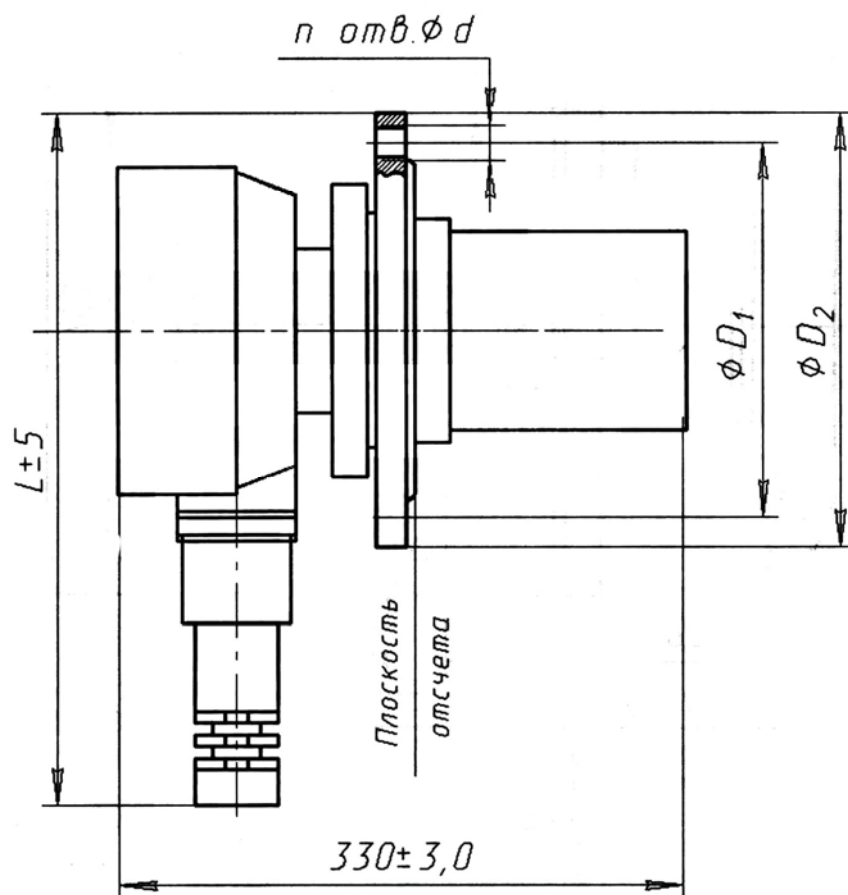
Обозначение	L, мм	ϕd , мм	n	ϕD_1 , мм	ϕD_2 , мм
08888685-06, -09	$225 \pm 2,5$	18H14(+0,43)	4	$170 \pm 0,2$	205h14(-1,15)
-07, -10	$230 \pm 2,5$	18H14(+0,43)	8	$180 \pm 0,2$	215h14(-1,15)
-08, -11	$237 \pm 2,5$	23H14(+0,52)	8	$190 \pm 0,2$	230h14(-1,15)

Фланцы по ГОСТ 12815-80.

Приложение Д
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры
преобразователей акустических
АП-9, АП-9К, АП-91, АП-91К)



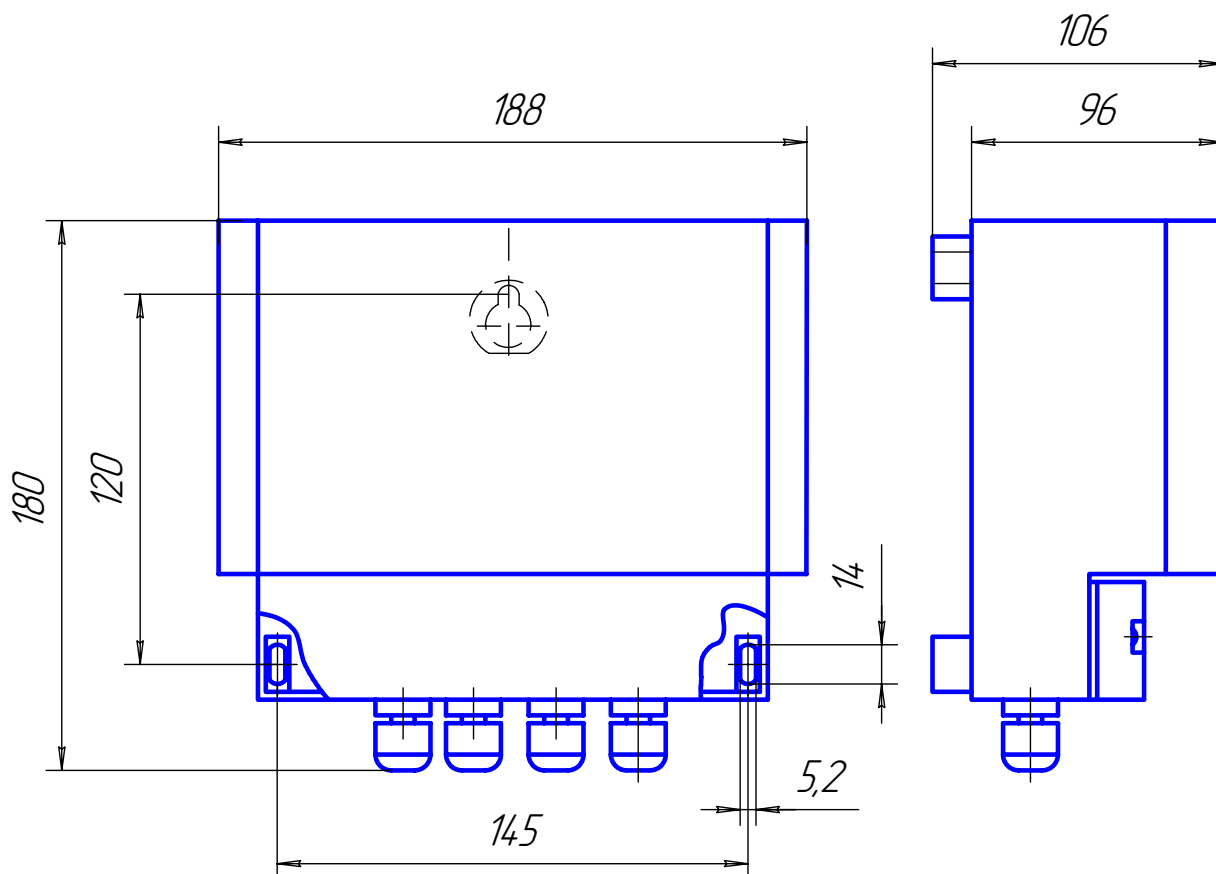
Приложение Е
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры
преобразователя акустического АП-61В



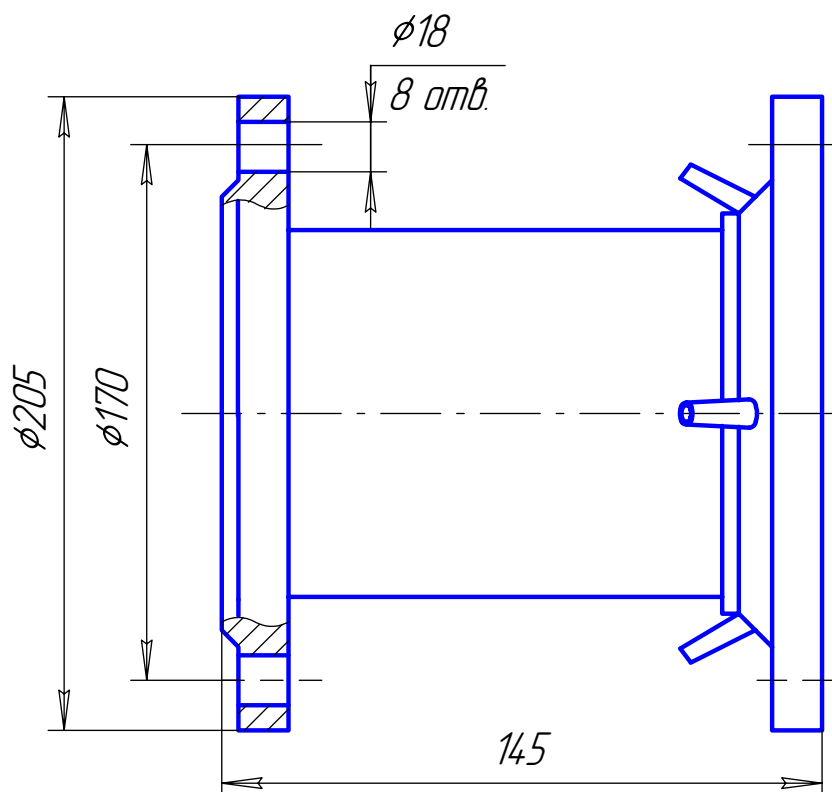
Обозначение	$L, \text{мм}$	$\phi d, \text{мм}$	n	$\phi D_1, \text{мм}$	$\phi D_2, \text{мм}$
Ca2.553.002, -03	365	18H14(+0,43)	4	$170 \pm 0,2$	205h14(-1,15)
-01, -04	370	18H14(+0,43)	8	$180 \pm 0,2$	215h14(-1,15)
-02, -05	377	23H14(+0,52)	8	$190 \pm 0,2$	230h14(-1,15)

Фланцы по ГОСТ 12815-80.

Приложение И
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры
Преобразователя передающего измерительного ППИ-5Н



Приложение К
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры
устройства воздушной защиты УВЗ-1



*Габаритные размеры и присоединение к пневматической сети
могут оговариваться заказчиком в опросном листе*

Приложение Л (обязательное) **Схема монтажа АП на резервуаре**

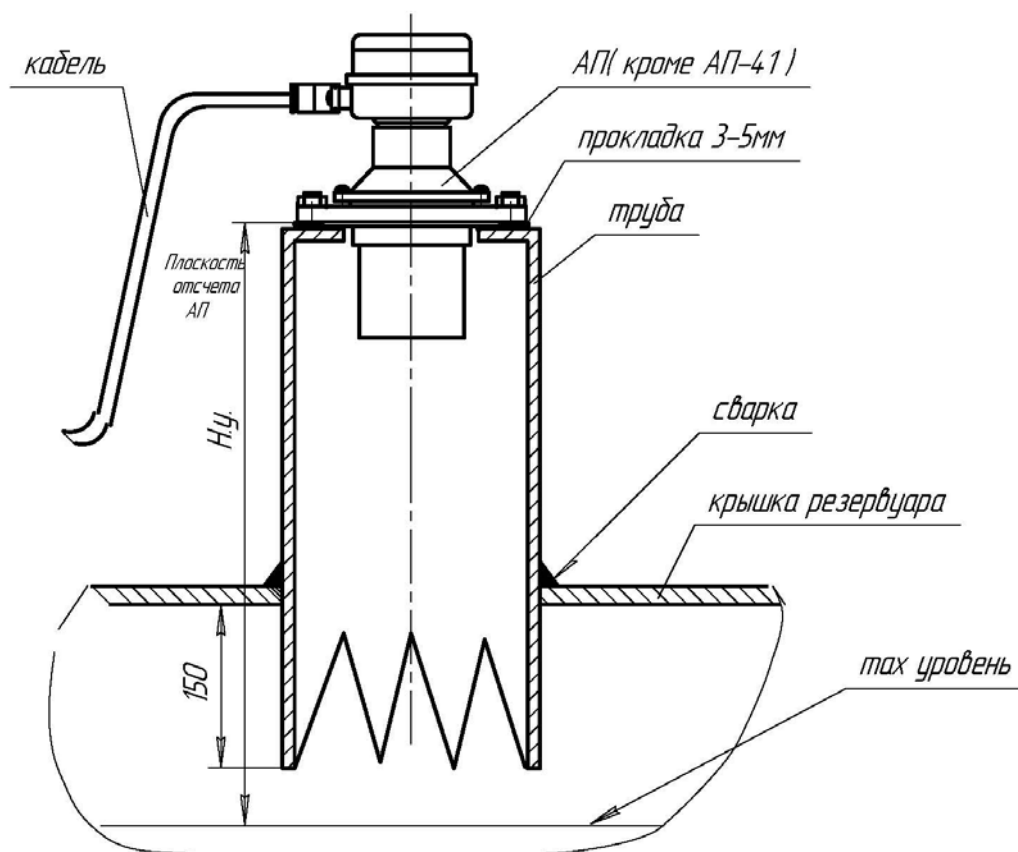
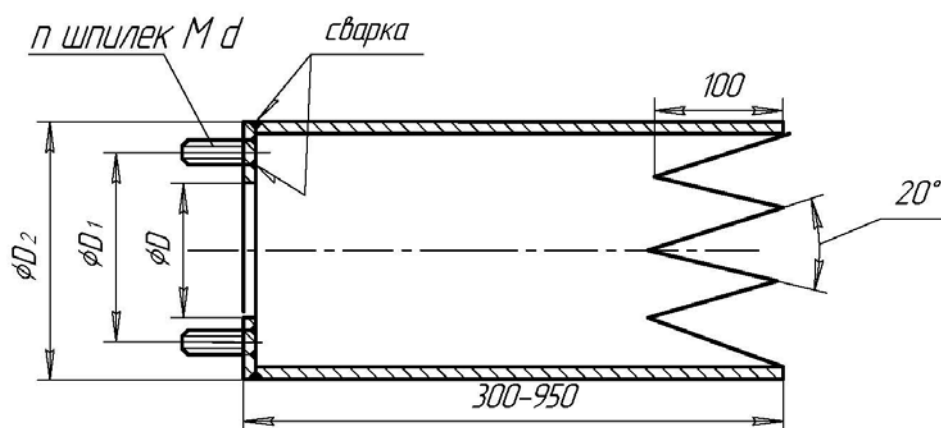


Схема для установки АП-6В, АП-61, АП-61В, АП-9, АП-91, АП-9К.

Монтаж АП-31 производить с изменением крепления АП

Эскиз волноводной трубы



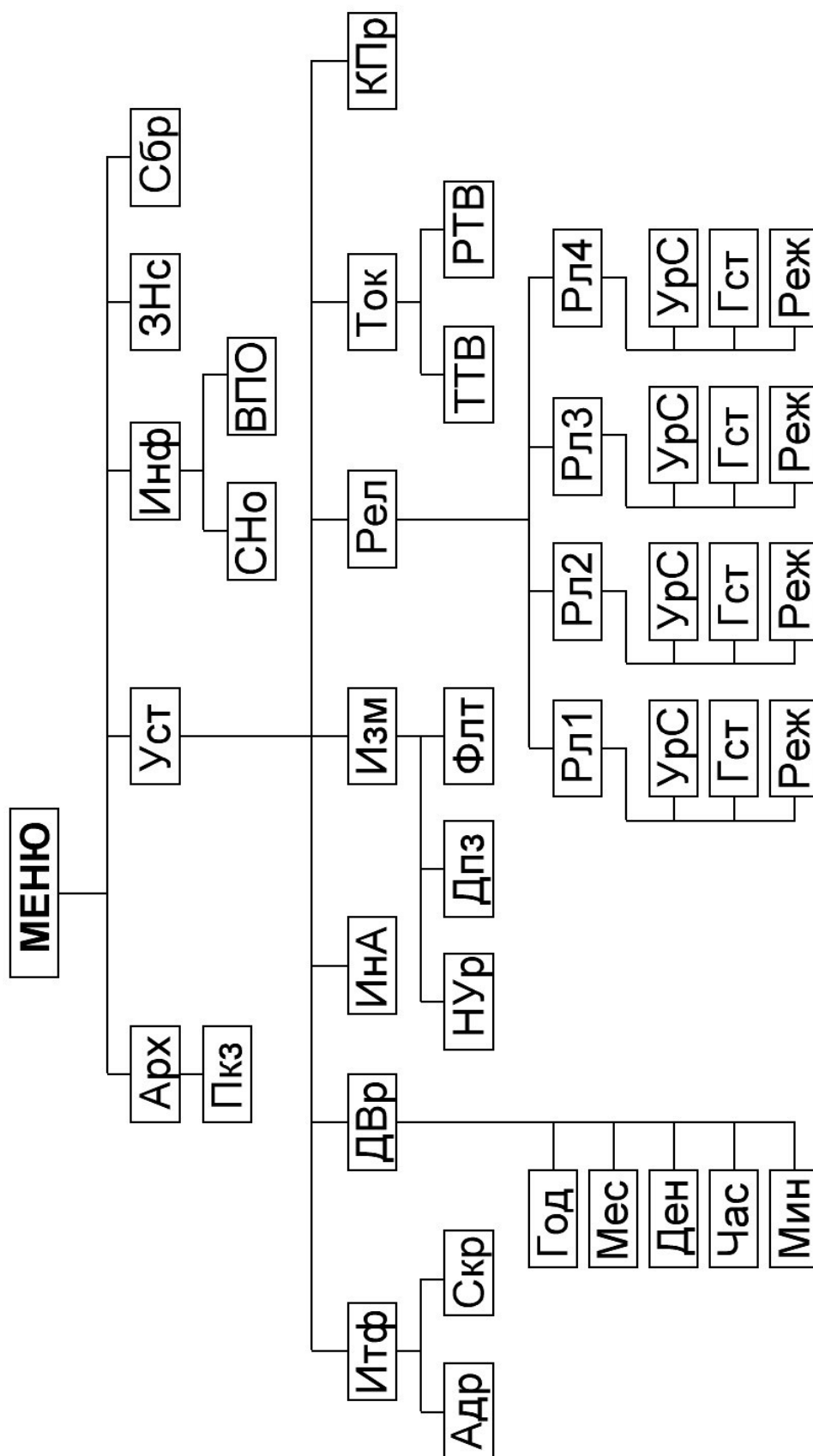
Размеры ϕD_1 , d и количество шпилек n выбирают согласно установочным

размерам на АП.

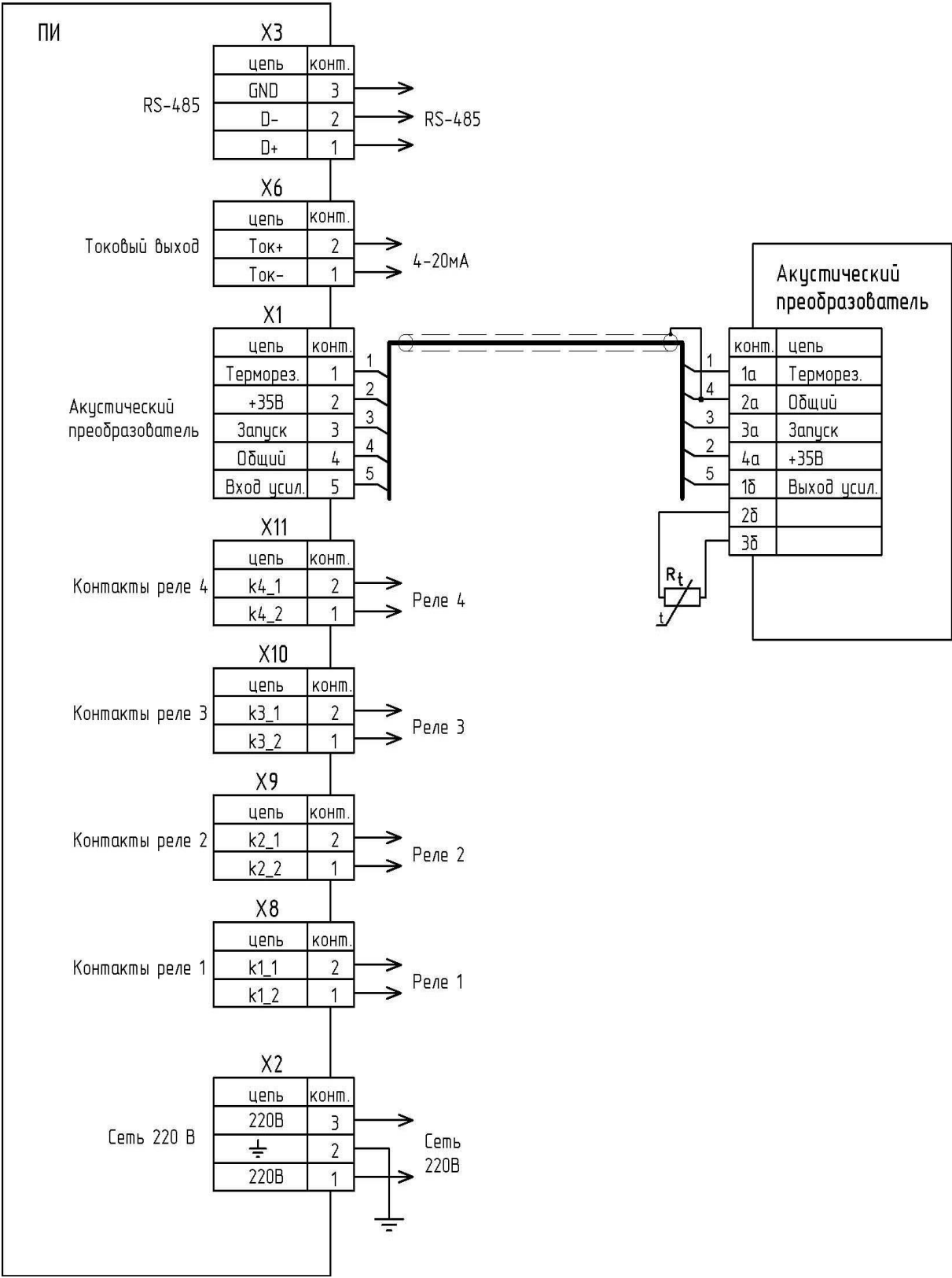
Размер ϕD_2 выбирают согласно габаритным размерам АП и давлению в резервуаре

Приложение М

(обязательное)
Структура меню



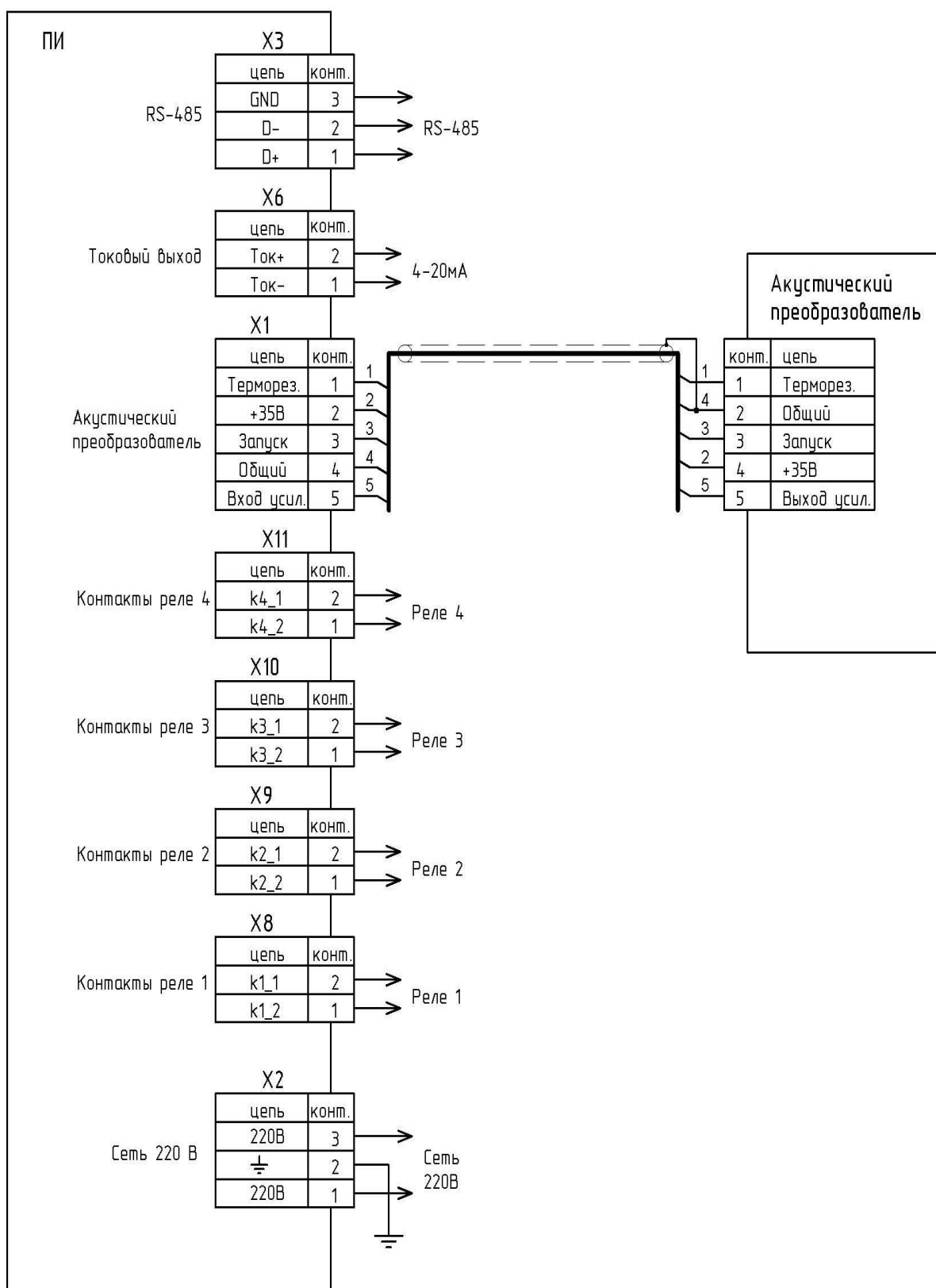
Приложение Н
(обязательное)
Схема электрическая соединений датчика ЭХО-5Н



В АП-61, АП-41 термопреобразователь R_t находится внутри корпуса АП.

Приложение II (обязательное)

Схема электрическая соединений датчика ЭХО-5Н-В



Вниманию потребителя!

Завод-изготовитель несет ответственность по гарантийным обязательствам и среднему сроку службы датчиков, поставляемых в составе измерительных систем изделий при условии строгого соблюдения требований руководства по эксплуатации:

- при проведении монтажа как изделия в целом, так и отдельных его составляющих;

- в части температуры окружающего воздуха, температуры контролируемой жидкости, гранулированных или кусковых материалов;

- в части требований к IP, взрывозащищенности и воздействия атмосферы.

Конденсация на АП паров воды или агрессивной жидкости техническими условиями и РЭ не предусмотрена.

По согласованию с изготовителем АП могут эксплуатироваться в условиях, более жестких, чем предусмотренные РЭ, при условии их специального изготовления, а также дополнительных мер, принимаемых при эксплуатации и монтаже.