ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики уровня акустические ЭХО-5Н

Назначение средства измерений

Датчики уровня акустические ЭХО-5Н (в дальнейшем - датчики) предназначены для бесконтактного непрерывного автоматического дистанционного измерения уровня жидких, в том числе агрессивных, высоко агрессивных, а также сыпучих и кусковых сред.

Описание средства измерений

Датчики уровня акустические ЭХО-5Н обеспечивают непрерывное преобразование измеряемого уровня среды в унифицированные выходные сигналы постоянного тока и RS-485, сигнализацию уровня в четырех точках, формирование релейных сигналов, индикацию измеряемого уровня и уровней срабатывания сигнализации.

Датчик состоит из акустического преобразователя (в дальнейшем - АП) и преобразователя передающего измерительного (ППИ-5Н), соединенных между собой кабелем.

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

Рабочая часть АП выполняется из нержавеющей стали и представляет собой цельносварную конструкцию. Основой АП является электроакустический вибратор. Вибратор размещается в цилиндрическом корпусе. Для концентрации акустической энергии применяется конический рупор.

Для уменьшения влияния температуры воздуха на показания датчика предусмотрена температурная компенсация.

ППИ-5Н является программируемым преобразователем.

В зависимости от контролируемой среды выпускаются АП следующих типов:

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

В зависимости от условий эксплуатации, в соответствии с ГОСТ 15150-69, имеются следующие климатические исполнения: для АП - "УХЛ2", "Т2"; для ППИ-5Н - "УХЛ4", "Т4".

Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-96:

- в зависимости от типа АП - не ниже IP54 или IP64;
- ППИ-5Н - не ниже IP54.

Пример записи условного обозначения исполнения датчика в комплекте с взрывозащищенным АП-61В, настроенного с погрешностью 1,0 % на верхний предел измерения 2,5 м, с избыточным давлением в объекте контроля 4,0 МПа, с выходным токовым сигналом (4÷20) мА, с выходом RS-485, с климатическим исполнением УХЛ2 при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«ЭХО-5Н-В-1,0-61В -2,5-4,0-2-4-УХЛ2 ТУ 4214-098-00225555-2010».



Фото 1. Варианты исполнения АП и ППИ-5Н.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), необходимое для реализации заявленных функций, записывается в память микроконтроллера на заводе-изготовителе.

Основными задачами программного обеспечения являются:

– измерение задержки распространения акустического сигнала;

– преобразование времени задержки в значение уровня в соответствии с номинальными статическими характеристиками, настроечными параметрами и данными калибровки;

– организация индикации измеряемых параметров;

– формирование архива измеренных значений с заданной периодичностью;

– формирование выходных сигналов;

– реализация пользовательского интерфейса в рабочем режиме и в режиме «Заводские настройки» с ограниченным доступом;

– анализ измеренных значений, регистрация и индикация ошибок и нештатных ситуаций;

Погрешность измерения уровня, обусловленная алгоритмом измерения временной задержки и точностью выполнения математических операций, не превышает ±0,4 мм.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Файл прошивки	eho5.hex	2.0	6DB5CBC15E7E73F8 C2EA5CA523D1B67D	md-5

Уровень защиты программного обеспечения датчика от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С».

В датчиках предусмотрена защита от несанкционированного доступа к изменению программного обеспечения с помощью пломбирования ППИ-5Н (Рис. 1). Доступ к настроечным коэффициентам защищён паролем.

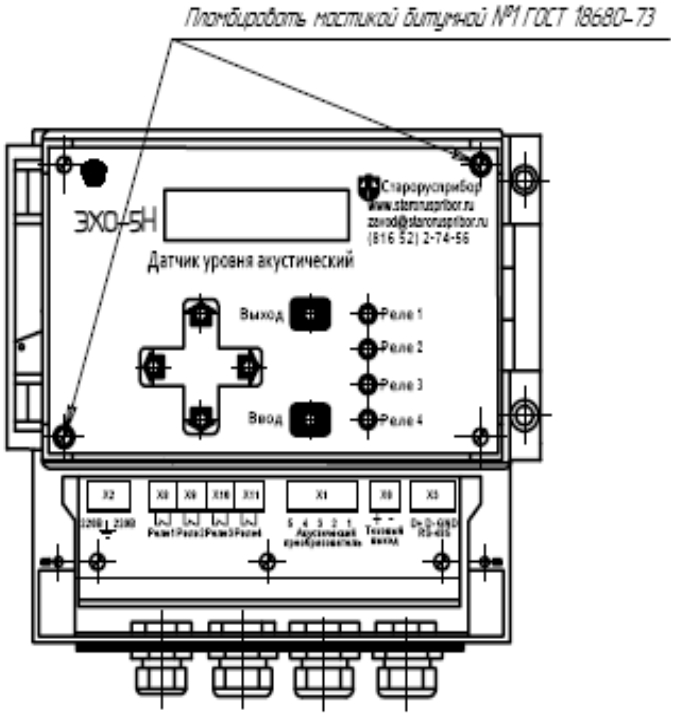


Рис. 1. Места установки пломб ППИ-5Н.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические и технические характеристики

№ п/п	Наименование параметра	Значение	Примечание
1	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков для жидких сред $\gamma_д$, %	(±1,0; ±2,5)*	В зависимости от диапазона измерения и типа контролируемой среды.
2	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков для сыпучих и кусковых материалов $\gamma_д$, %	$\pm$(2,0÷3,5)	
3	Вариация выходного сигнала датчиков, %, не более	$\gamma_д$	
4	Дополнительная погрешность Δt^{10} на каждые 10 °С, %, не более	$0,5 \cdot \gamma_д$	
5	Погрешность установки срабатывания релейных выходов, %, не более	$\gamma_д$	
6	Выходной сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011-80, мА	(0÷5); (4÷20)	
7	Питание датчиков: - напряжение, В - частота, Гц	 от 187 до 242 от 49 до 51	
8	Напряжение коммутации выходных реле, В	220	

	Ток на активной нагрузке, А	8	
9	Интерфейсный выход для связи с ЭВМ	RS-485	
10	Мощность, потребляемая датчиками, В·А, не более	17	
11	Длина линии связи между ППИ и АП, м, не более	100	
12	Температура воздуха, окружающего ППИ, °С	от плюс 5 до плюс 50	
13	Температура воздуха, окружающего АП, °С: АП-31, АП-41, АП-61, АП-61В, АП-91**, АП-91К** - АП-91, АП-91К,	от минус 30 до плюс 50 от минус 10 до плюс 50	
14	Средняя наработка на отказ, ч	60 000	
15	Срок службы, лет, не менее: - для всех сред, кроме особо агрессивных; - для особо агрессивных	12 6	

Примечание:
* ± 1,0 % с верхним пределом 1,0 м и более; ±2,5 % с верхним пределом измерения 0,4 м и 0,6 м;
** от минус 30 °С до плюс 50 °С - по отдельному заказу.

Таблица 2. Диапазоны измерений уровня среды для разных типов датчиков

Тип датчика	Тип ППИ	Тип АП	Диапазон измерений, м		Избыточное давление в объекте, МПа	Неизмеряемый уровень, м
			Жидкие среды	Сыпучие среды		
ЭХО-5Н	ППИ-5Н	АП-31	(0÷0,4)…(0÷10,0)	(0÷0,4)…(0÷6,0)	0	1,0
		АП-41	(0÷10,0)…(0÷30,0)	(0÷10,0)…(0÷20,0)	0	2,0
		АП-61	(0÷1,0)…(0÷10,0)	(0÷1,0)…(0÷6,0)	0,6	1,0
			(0÷1,0)…(0÷6,0)	(0÷1,0)…(0÷4,0)	1,6; 4,0	1,0
		АП-91	(0÷1,0)…(0÷10,0)	(0÷1,0)…(0÷6,0)	0,05	1,0
		АП-91К	(0÷1,0)…(0÷10,0)	(0÷1,0)…(0÷6,0)	0	1,0
ЭХО-5Н-К*	ППИ-5Н	АП-61	(0÷1,0)…(0÷10,0)	(0÷1,0)…(0÷6,0)	0	1,0
ЭХО-5Н-В	ППИ-5Н	АП-61В	(0÷1,0)…(0÷10,0)	(0÷1,0)…(0÷6,0)	0,6	1,0
		АП-61В	(0÷1,0)…(0÷6,0)	(0÷1,0)…(0÷4,0)	1,6; 4,0	1,0

Примечание:
1) Верхний предел диапазона измерений датчика соответствует значениям ряда, м: 0,4; 0,6; 1,0; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 20,0; 30,0. По отдельному заказу допускается изготовление датчика с нестандартным верхним пределом измерений уровня, но не более указанного в таблице 2 для каждого типа АП.
2) *В комплект поставки входит устройство воздушной защиты УВЗ-1.
3) Неизмеряемый уровень – расстояние от плоскости отсчета АП до верхнего предела диапазона измерений уровня.
4) Местоположение нижнего (нулевого) предела диапазона измерений уровня, относительно плоскости отсчета АП, определяется расстоянием равным сумме значений неизмеряемого уровня и диапазона измерений.

Знак утверждения типа наносится на функциональные блоки, входящие в состав датчика, и титульный лист паспорта способом, принятым на предприятии-изготовителе.

Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Са 2.834.130	Датчики уровня акустические ЭХО-5Н: Преобразователь акустический АП Преобразователь передающий измерительный ППИ-5Н	 1 1	Состав датчиков согласно заказу
08849317	Устройство воздушной защиты УВЗ-1	1	ЭХО-5Н-К с АП-61
Са2.834.130 ПС	Паспорт ЭХО-5Н	1	
Са2.553.002 ПС	Паспорт АП-61В	1	ЭХО-5Н-В
Са2.834.130 РЭ	Руководство по эксплуатации ЭХО-5Н	1	
Са2.553.002 РЭ	Руководство по эксплуатации АП-61В	1	ЭХО-5Н-В
Са2.834.130 МП	ГСИ. Датчики уровня акустические ЭХО-5Н. Методика поверки	1	

Поверка
осуществляется в соответствии с "ГСИ. Датчики уровня акустические ЭХО-5. Методика поверки Са2.834.130 МП", утвержденной ГЦИ СИ "НИИТеплоприбор" 14.05.2012 г.

Сведения о методах (методиках) измерений изложены в следующем документе:
"Датчик уровня акустический ЭХО-5Н. Руководство по эксплуатации. Са2.834.130 РЭ".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам уровня акустическим ЭХО-5Н:
1. ГОСТ 28725-90. Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требование и методы испытаний.
2. ТУ 4214-098-00225555-2010. Датчик уровня акустический ЭХО-5Н. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений – выполнение торговых и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО "Завод "Старорусприбор"
175200 Россия, Новгородская обл. г. Старая Русса, ул. Минеральная, 24
тел. (81652) 2-72-23; факс 3-56-82

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО "НИИТеплоприбор" (аттестат аккредитации № 30032-09)
Адрес: 129085, г.Москва, проспект Мира, д.95
Тел. (495) 615-37-82, факс (495) 615-78-00
E-mail: info @ niiteplopribor. ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Ф. В. Булыгин

м.п. "___" _____ 2013 г.