

СОГЛАСОВАНО
Зам. генерального директора АНО НЦСМ
Хохленкова Г.М.
2004 г.



| | |
|---|--|
| Датчики уровня акустические типа ЭХО-5 | Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>10468-04</u> Взамен № <u>10468-86</u> |
|---|--|

Выпускаются по ТУ 4214-063-00225555-2004 (ТУ 25-2472.012-86).

Назначение и область применения

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

Датчики выпускаются в обыкновенном (пылеводозащищенном или защищенном от высоко агрессивной среды) и взрывозащищенном исполнении. Датчики состоят из одного из типов акустического преобразователя, имеющего модификации с датчиками температуры - АП-3, АП-4М, АП-6, АП-6В, АП-9, АП-9К, АП-31, АП-41, АП-61, АП-61В, АП-91, АП-91К и одного из типов преобразователя измерительного: ППИ-5, ППИ-5В, ППИ-5К, ППИ-5Н, ППИ-5С, ППИ-5Н-С, ППИ-М, ППИ-М-В, соединенных между собой кабелем.

АП-6В соответствует требованиям ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5, ГОСТ 22782.6, имеет виды взрывозащиты - «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь», маркировку "1ExdibIIAT5" или соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10 имеет виды взрывозащиты - «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь», маркировку "1ExdiaIIBT5".

АП-61В соответствует требованиям ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.6, имеет вид взрывозащиты - «взрывонепроницаемая оболочка», маркировку "1ExdIIAT5".

АП-6В и АП-61В могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям ПУЭ, глава УП-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.

ППИ-5В взрывозащищенного исполнения соответствует требованиям ГОСТ 22782.5, имеет искробезопасный вход с уровнем “ib” и маркировку взрывозащиты «ExibIIA» и устанавливается вне взрывоопасных зон.

ППИ-М-В взрывозащищенного исполнения соответствует требованиям ГОСТ Р.51330.10-99, имеет искробезопасный вход с уровнем “ia” и маркировку взрывозащиты «[Exia]IB» и устанавливается вне взрывоопасных зон.

Климатическое исполнение АП – УХЛ 2 по ГОСТ 15150 - 69, но для работы при температуре окружающего воздуха:

- АП-91 от минус 10 до плюс 50 °С;
- АП-9, АП-9К, АП-91К от минус 40 до плюс 80 °С;
- АП-61В от минус 10 до плюс 50 °С;
- остальных модификаций от минус 30 до плюс 50 °С.

- АП-6В от минус 50 до плюс 60 °С; по согласованию между изготовителем и потребителем, при наличии разрешения Госгортехнадзора.

Относительная влажность окружающего воздуха для ППИ и УП: до 80% при температуре 35°С, для АП до 95% при температуре 35°С.

Климатическое исполнение ППИ всех типов - УХЛ4 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 50 °С.

Датчики относятся к невосстанавливаемым, ремонтируемым и многофункциональным изделиям.

Режим работы датчиков - непрерывный.

Степень защиты от воды и пыли: для акустических преобразователей, не ниже:

- АП-3, АП-4М – IP42;
- АП-6, АП-61, АП-6В, АП-31, АП-41, ППИ-М, ППИ-Н-В, ППИ-5Н, ППИ-5-Н-С – IP54;
- АП-9, АП-91, АП-9К, АП-91К, АП-61В – IP64;
- ППИ-5, ППИ-5К, ППИ-5В, ППИ-5С, УП-1 – IP20.

Описание

Принцип действия датчиков основан на локации уровня звуковыми импульсами, проходящими через газовую среду, и на явлении отражения этих импульсов от границы раздела газ – контролируемая среда. Мерой уровня является время распространения звуковых колебаний от источника излучения до контролируемой границы раздела сред и обратно до приемника.

По количеству точек измерения датчики имеют одноточечное и многоточечное исполнения.

Датчики многоточечного исполнения состоят из АП (до 5шт.), по числу объектов контроля, одного ППИ и устройства переключающего УП-1.

В состав датчиков одноточечного пылеводозащищенного исполнения входит один из типов акустического преобразователя: АП-3, АП-4М, АП-6, АП-9, АП-31, АП-41, АП-61, АП-91, один из типов преобразователя измерительного ППИ-5, ППИ-5К, ППИ-5Н, ППИ-5С, ППИ-М и соединительный кабель.

В состав датчиков взрывозащищенного исполнения входит один из типов акустического преобразователя с соответствующим типом преобразователя измерительного, соединенные кабелем, а именно:

АП-6В и ППИ-5В;

АП-6В и ППИ-5М-В;

АП-61В и ППИ-5К.

Акустические преобразователи АП-3, АП-31, АП-4М, АП-41 используются для контроля уровня сред, находящихся в открытых резервуарах в диапазонах до 6 м (АП-3), до 10 м (АП-31) и до 30 м (АП-4М, АП-41).

Состав датчиков, защищенных от высокоагрессивных сред, приведен в таблице:

| Тип датчика | Тип АП | Тип ППИ | Дополнительные составные части |
|-------------|--------|---------|--------------------------------|
| ЭХО-5К | АП-6 | ППИ-5 | УВЗ-1 |
| | АП-61 | ППИ-5К | |
| | АП-9К | | Нет |
| ЭХО-5Н-К | АП-61 | ППИ-5Н | УВЗ-1 |
| | АП-9К | | Нет |
| ЭХО-5М-К | АП-6 | ППИ-М | УВЗ-1 |
| | АП-9К | | Нет |

Основой АП является электроакустический вибратор. Вибратор размещается в цилиндрическом корпусе. Перед вибратором со стороны излучения для повышения КПД преобразователя установлено специальное акустическое согласующее устройство.

Для концентрации акустической энергии в АП-3, АП-31 используется конический рупор, а в АП-4М, АП-41 основной – параболический и дополнительный – гиперболический.

Для контроля сред, находящихся под избыточным давлением, а также агрессивных, высокоагрессивных сред в диапазонах до 6 м применяются АП-6, в диапазонах до 10 м – АП-61.

Рабочая часть этих преобразователей выполнена из нержавеющей стали и представляет собой цельносварную конструкцию. Для концентрации акустической энергии применен конический рупор.

Для контроля взрывоопасных сред применяются акустические преобразователи АП-6В и АП-61В, имеющие взрывонепроницаемые оболочки.

Для контроля высокоагрессивных сред применяются АП-6, АП-61 со специальным устройством защиты УВЗ-1, которое представляет собой цельносварную конструкцию из нержавеющей стали с ниппелями для подвода воздуха.

Для контроля агрессивных и высокоагрессивных сред в диапазоне до 10 м применяются АП-9, АП-91 или АП-9К, АП-91К. Рабочая часть преобразователей в виде конического рупора у АП-9, АП-9К выполнена из пластмассы типа пентапласт, у АП-91, АП-91К - из полипропилена или легких сплавов с защитными покрытиями.

Передающие преобразователи ППИ-5, ППИ-5В, ППИ-5С, ППИ-5К и переключательное устройство УП-1 выполнены в унифицированных корпусах щитовой конструкции, передающий преобразователь ППИ-5Н, ППИ-5Н-С выполнен

в унифицированном пластмассовом корпусе, ППИ-М, ППИ-5М-В – в пластмассовом или литом металлическом корпусе.

ППИ-5, ППИ-5К имеют выходной токовый сигнал.

ППИ-5С имеет выходной токовый и релейный сигналы.

ППИ-5Н, ППИ-5Н-С – имеет выходной токовый сигнал, цифровую индикацию и релейный выход.

ППИ-М является модификацией ППИ-5Н,- имеет выходной аналоговый сигнал, цифровую индикацию и релейный выход, интерфейсные выходы RS – 232С (RS – 485) и является программируемым средством измерения.

Датчики уровня акустические типа ЭХО-5 и их составные части могут использоваться в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУТП.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения: 0-0,4; 0-0,6; 0-1,0; 0-1,6; 0-2,5; 0-4,0; 0-6,0; 0-10,0; 0-12,0; 0-16,0; 0-20,0; 0-30,0 м в соответствии с типом АП или другие, по согласованию между изготовителем и потребителем.

Неизмеряемый уровень – 1 м для АП-3, АП-31, АП-9, АП-91, АП-9К, АП-91К и 2 м для АП-4М, АП-41, АП-6, АП-61, АП-6В, АП-61В.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков, % не более:

$\pm 0,5$ для диапазона измерения 0-1,6 м при измерении жидкости в трубе для датчиков с АП;

$\pm 1,0$ для диапазона измерения 0-1,0; 0-1,6; 0-6,0 м;

$\pm 2,5$ для диапазона измерения 0-0,4; 0-0,6 м;

$\pm 1,5$ для остальных диапазонов измерения.

Выходной сигнал постоянного тока; 0-5; 0-20; 4-20 мА; «сухие» контакты реле, позволяющие коммутировать сигнал напряжением – либо от 0,05 В до 180 В при токе 30 мА (ППИ-5С, ППИ-5Н, ППИ-5Н-С), либо 220 В при токе до 8 А (ППИ-5Н, ППИ-М).

Интерфейс RS-232С осуществляет передачу данных на персональный компьютер, расположенный на расстоянии до 20м.

Интерфейс RS-485, доступный потребителю, может быть использован для организации локальной сети сбора данных от ППИ, удаленных до 500м.

Внешняя нагрузка: для сигнала 0-5 мА – до 2,5 кОм; для сигналов

0-20; 4-20 мА – до 1,0 кОм.

Длина линии связи между ППИ-5, ППИ-5К, ППИ-5Н, ППИ-5С и АП не более 100 м, между ППИ-М и АП не более 500 м.

Емкость кабеля для датчиков взрывозащищенных исполнений не более 0,01 мкФ.

Температура контролируемой среды: для жидкостей - от минус 40°С до плюс 170°С; для сыпучих и кусковых сред - от минус 50°С до плюс 120°С.

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

Мощность, потребляемая датчиками не более 12 В·А.

Мощность, потребляемая датчиками, имеющими на выходе релейные сигналы: не более 17 В·А.

Срок службы не менее 12 лет.

Срок службы модификаций датчика для контроля высокоагрессивных сред - не менее 6 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средств измерений наносится на функциональные блоки, составляющие датчик уровня, способом, принятым на предприятии-изготовителе.

Комплектность

Состав комплекта датчика одноточечного исполнения: преобразователь акустический АП, устройство воздушной защиты УВЗ-1 (для высокоагрессивных сред), преобразователь передающий измерительный ППИ, комплект ЗИП, паспорт; руководство по эксплуатации, методика поверки МИ 1112-96.

Состав комплекта датчика многоточечного исполнения: преобразователи акустические от 2 до 5 шт.; устройство воздушной защиты УВЗ-1 (для высокоагрессивных сред), один преобразователь передающий измерительный ППИ; устройство переключающее УП-1, комплект ЗИП, паспорт, руководство по эксплуатации, методика поверки МИ 1112-96.

Поверка

Поверка датчика типа ЭХО-5 осуществляется в соответствии с методикой поверки МИ 1112-96, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИР 15.11.1995 г. и входящей в комплект поставки, с использованием щита-отражателя, размером не менее 0,5x0,5 м и аттестованной рулетки или линейки длиной не менее величины расстояния, состоящего из минимального значения неизмеряемого уровня и величины диапазона измерения с погрешностью не более 0,005 м, кл.2 или установки поверочной ровнемерной имитационной типа УПУ-35И.

Межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

ТУ 4214-063-00225555-2004 (ТУ 25-2472.012-86). Датчик уровня акустический ЭХО-5. Технические условия.

МИ 1112-96. Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерения. Датчик уровня акустический типа «ЭХО». Методика поверки.

Заключение

Тип «Датчики уровня акустические типа ЭХО-5» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем Описании типа, метрологически обеспечены при выпуске из производства и эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Взрывозащищенное исполнение датчиков имеет Свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования ЦС ВЭ ИГД № 2000.С153 от 27.12.2000г.

Изготовитель

ОАО "Завод Старорусприбор", 175200 Новгородская область
г. Старая Русса, ул. Минеральная, 24
Факс: (81652) 3-56-82; 5-70-43. 5-70-55
Тел.: (81652) 2-18-05; 27-414, 27-306

Технический директор
ОАО «Завод «Старорусприбор»



Ю. П. Кашников