

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 17 августа 2021 г. № 14307

Наименование типа средств измерений и их обозначение

Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 серии 12400

Назначение и область применения

Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 серии 12400 (далее по тексту датчики уровня) предназначены для измерения уровня жидкости или границы раздела двух несмешивающихся жидкостей и непрерывного преобразования измеренного параметра в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА с цифровой связью по протоколу HART.

Область применения – в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, в том числе во взрывоопасных условиях производства, на предприятиях химической, нефтехимической и нефтяной промышленности.

Описание

Конструктивно датчик уровня состоит из корпуса с показывающим устройством, кнопками управления, разъемами и буйка. Внутри корпуса датчика уровня расположены: микроконтроллер, торсионная трубка, передаточный стержень, магнит, датчик.

Датчик уровня представляет собой двухпроводной (с питанием от контура) датчик уровня, питаемый по замкнутому контуру, действующий по принципу «бук - торсионная трубка».

Датчики уровня имеют линейную зависимость между контролируемым уровнем жидкости и выходным сигналом. При изменении измеряемого уровня жидкости под действием гидростатической выталкивающей силы на буюк, установленный на свободном конце торсионной трубки, происходит изменение нагрузки на торсионную трубку на величину прямо пропорциональную изменению уровня жидкости. В результате этого воздействия происходит скручивание/раскручивание передаточного стержня и перемещение магнита, который бесконтактным способом влияет на датчик. Сигнал, генерируемый датчиком, меняет ток в контуре пропорционально или обратно пропорционально уровню среды в резервуаре.

Датчики уровня могут выпускаться в обычном исполнении, либо в специальном исполнении SIL, которое соответствует требованиям уровня безопасности SIL 2 по IEC 61508.

Датчики уровня изготавливаются в следующих исполнениях:

- в зависимости от выходных сигналов (исполнение 124XY, где X имеет значение от 1 до 3): контроллер с настраиваемыми выключателями и вторым

аналоговым выходным сигналом 4 - 20 мА; датчик уровня; датчик с настраиваемыми конечными выключателями и вторым аналоговым выходным сигналом 4 - 20 мА.

- в зависимости от способа монтажа и присоединения на резервуар (исполнение 124XY, где Y имеет значение от 0 до 9): сэндвич, фланцевое, резьбовое, на сварке, сверху резервуара, сверху и снизу, сверху и сбоку, сбоку, без буйковой камеры, без штуцеров.

Исполнение датчика уровня указывается в паспорте.

По способу передачи измерительной информации устанавливаются два режима - местный и дистанционный.

В местном режиме могут выполняться настройки датчика уровня с помощью кнопок управления на передней панели и просмотр результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее (ЖКИ).

В дистанционном режиме осуществляется вывод измерительной информации на ЖКИ-дисплей датчика уровня и на персональный компьютер (ПК) по цифровому протоколу HART.

В дистанционном режиме могут выполняться настройки датчика уровня и просмотр результатов измерений с помощью совместной работы с пакетом коммуникационных программ ValVue компании Dresser Masonelian, файлами описания устройств DD (Drive Description), драйверами DTM (Device Type Manager).

Встроенное программное обеспечение датчика уровня позволяет выполнить следующие функции:

- измерение и индикация плотности жидкости (только при полностью погруженном буйке);
- калибровка нуля и шкалы;
- автонастройка для Smart-фильтрации;
- настраиваемая сигнализация низкого и высокого уровня;
- настраиваемый «отказобезопасный» выходной сигнал в случае обнаружения отказа;
- непрерывная самодиагностика;
- непрерывная запись данных: число заполнений резервуара, время нахождения при низком и высоком уровне, время работы;
- проверка конфигурации: анализ базы данных датчика уровня для исключения неправильного монтажа и использования за пределами диапазона измерения;
- сохранение и индикация информации об ошибках;
- имитация выходного сигнала для проверки контура;
- вывод ошибок прибора на дисплей (только для версии ПО 1.1.2).

Фотография общего вида датчика уровня представлен на рисунке А.1 приложения А.

Обязательные метрологические требования

Основные метрологические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня жидкости, мм*	от 200 до 6000 (от 0 до 16000 – по специальному заказу)
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении уровня, %	$\pm 0,2$; $\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности от изменений температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, %	$\pm 0,28$
Вариация показаний, %	$\pm 0,3$
Диапазон изменения выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
* - значение верхнего предела измерений уровня соответствует длине буйка. Возможно уменьшение диапазона измерений (масштабирование)	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Основные технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	жидкость
Диапазон плотностей измеряемой среды, кг/м ³	от 150* до 1400*
Давление в резервуаре, МПа, не более	42
Диапазон температур измеряемой среды при эксплуатации, °С	от минус 210 до плюс 450
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 10 до 40
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Условия эксплуатации:	
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С:	от минус 40 до плюс 80
Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С	от минус 60 до плюс 80
Длина буйка, мм	от 200 до 6000 (от 50 до 16000 – по специальному заказу)
Стандартный вес буйка при измерении уровня жидкости, г, не более**	1362
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP66/67
Масса датчика уровня, кг, не более	15
Средняя наработка на отказ не менее, ч	100000
Назначенный срок службы, лет	25
* - значение плотности менее 150 кг/м ³ и более 1400 кг/м ³ возможно по специальному заказу;	
** - возможен другой вес буйка по специальному заказу.	

Комплектность

Базовая комплектация средства измерений указана в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 серии 12400	1 шт.
Методика поверки МРБ МП.3121-2021	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.

Место нанесения знака утверждения измерений типа средств

Знак утверждения типа наносится на шильдик датчика уровня и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Поверка

Осуществляется по МРБ МП.3121-2021 «Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 серии 12400. Методика поверки».

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведено на рисунке А.1 приложения А.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в эксплуатационном документе.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие

требования к типу средств измерений:

Техническая документация фирмы ЗАО «ДС Контролз». (Россия)

методику поверки:

МРБ МП.3121-2021 «Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 серии 12400. Методика поверки».

Перечень средств поверки

При проведении поверки в лаборатории (имитационным методом) применяют следующие эталонные средства и вспомогательное оборудование:

- весы лабораторные, max 3 кг, абсолютная погрешность не более $\pm 0,3$ г (например, весы лабораторные ВК).
- миллиамперметр, диапазон измерений от 4 до 20 мА, приведенная погрешность не более $\pm 0,05$ % (например, цифровой мультиметр FLUKE 8508A Digital Multimeter).
- линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427-75, диапазон измерений от 0 до 1000 мм, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ мм.
- штангенциркуль по ГОСТ 166-89, диапазон измерений от 0 до 125 мм, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,1$ мм.

- рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98, диапазон измерений от 0 до 5000 мм, класс точности 3
- барометр БАММ-1, диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа.
- термогигрометр «ИВА-6Б2», диапазон измерений температуры от 0 °С до 60 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, пределы допускаемой погрешности $\pm 3,0$ %.
- источник питания постоянного тока Б5-71/1 МС, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 70 В, погрешность установки напряжения $\pm(0,002U_{уст} + 0,15)$, где $U_{уст}$ - установленное значение выходного напряжения, В.
- стойка (1 шт.).
- подвеска для грузов (1 шт.).
- чашки для грузов и дроби (5 шт.).
- набор грузов и свинцовая дробь.

При проведении периодической поверки в условиях эксплуатации (без демонтажа датчиков уровня) применяют следующие эталонные средства и вспомогательное оборудование:

- рулетка с грузом по ГОСТ 7502-98, класс точности 2 или 3, цена деления 1 мм (Пределы абсолютной погрешности рулетки должны составлять не более 1/3 погрешности датчика уровня).
- миллиамперметр, диапазон измерений от 4 до 20 мА, приведенная погрешность не более $\pm 0,05$ % (например, цифровой мультиметр FLUKE 8508A Digital Multimeter).

Все средства измерений должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке.

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения

Программное обеспечение предназначено для обработки измерительной информации от первичного преобразователя, индикации результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), формирования выходных сигналов, настройки датчика уровня, проведение диагностики датчика уровня. Программное обеспечение (ПО) является встроенным программным обеспечением. Разделения на метрологически значимое ПО и метрологически незначимое ПО нет.

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значения на ЖКИ датчика уровня не проводится. Для контроля работы в датчике уровня проводится самодиагностика. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО датчика уровня доступ к его настройкам ограничен паролем, пломбами и специальной перемычкой (рисунок А.2 и А.3 приложения А).

Идентификационные данные программного обеспечения датчиков уровня буйковых цифровых ЦДУ-01 серии 12400 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО датчиков уровня буйковых цифровых ЦДУ-01 серии 12400	ПО датчиков уровня буйковых цифровых ЦДУ-01 серии 12400 (для соответствия требованиям уровню безопасности SIL2 по IEC 61508)
Идентификационное наименование ПО	12400 (Firmware)	12400 (Firmware)
Номер версии (идентификационный номер)	1.1.1	Не ниже 1.1.2
Цифровой идентификатор ПО	60310	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-16-CCITT	-

Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и изменений данных.

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя

Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 серии 12400 соответствуют технической документации фирмы ЗАО «ДС Контролз».

Датчики уровня соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (регистрационный номер сертификата соответствия № TC RU C-RU.VH02.B.00623 от 02.07.2018); ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС № RU Д-US.AT.15.B.02435 от 06.04.2018); ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (регистрационный номер сертификата соответствия № TC RU C-RU.AM02.B.00062 от 29.10.2018).

Производитель средства измерений

Закрытое акционерное общество «ДС Контролз» (ЗАО «ДС Контролз»)
Адрес: 173021, Россия, г. Великий Новгород, ул. Нехинская, д. 61
Тел./факс: +7 (8162) 55-78-98/(8162) 55-79-21
E-mail: office@dscontrols.ru

Официальный представитель в Республике Беларусь

УП «КУОЛИТИ»
220012, г. Минск, ул. Толбухина, 12, офис 1
+375 (17) 272-64-13

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее метрологическую экспертизу средства измерений

Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (РУП «Витебский ЦСМС») ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015, г. Витебск, тел./факс: (0212) 48-04-06.
Аттестат аккредитации № ВУ/112 01.0812 от 25.03.2008

Приложение А: Фотография общего вида, место нанесения знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа на 2-х листах.

Заместитель директора по стандартизации и управлению качеством
РУП «Витебский ЦСМС»



Р.В. Смирнов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)



Место нанесения знака поверки

Рисунок А.1 – Общий вид датчика уровня и место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

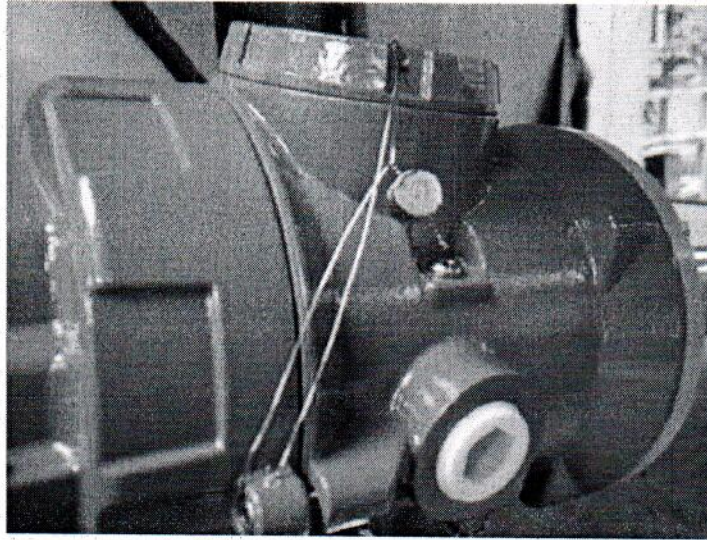


Рисунок А.2 - Место пломбировки от несанкционированного доступа

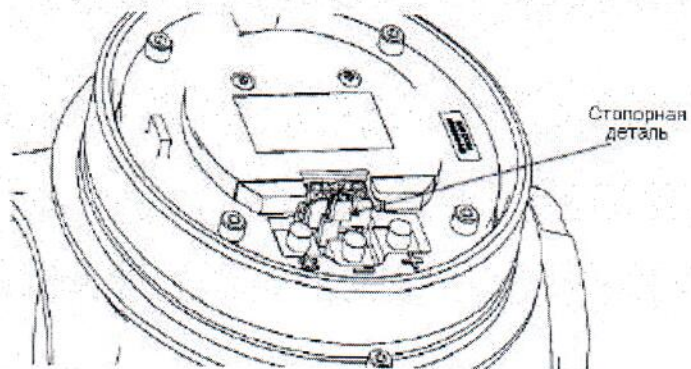


Рисунок А.3 - Перемычка для блокировки доступа к ПО датчика уровня