

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ 52437-13

Срок действия утверждения типа до **29 ноября 2027 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Уровнемеры ультразвуковые CM44х/CUS71D

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "Endress+Hauser Conducta GmbH + Co. KG", Германия

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
OC

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП РТ 1671-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **3 года**

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **от 6 июля 2022 г. N 1659.**

Заместитель Руководителя

Е.Р.Лазаренко

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федеральное агентство по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DDB060203A9
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

«07» июля 2022 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры ультразвуковые CM44x/CUS71D

Назначение средства измерений

Уровнемеры ультразвуковые CM44x/CUS71D предназначены для измерений уровня осадка в жидкости (воде).

Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении времени прохождения ультразвукового сигнала в рабочей среде до дна резервуара и обратно, и вычисления уровня осадка. Встроенный в корпус датчика пьезоэлемент при подаче электрического напряжения генерирует ультразвуковые сигналы с частотой 657 кГц. Уровень раздела фиксируется по скачкообразному возрастанию интенсивности отраженного луча при изменении концентрации взвеси.

Скорость распространения звука определяется физическими свойствами среды и зависит от температуры, а также изменения свойств слоёв жидкости (содержания в них взвесей).

Уровнемер ультразвуковой CM44x/CUS71D состоит из контроллера CM44x и датчика уровня ультразвукового CUS71D.

Контроллер CM44x рассчитан для подключения от одного до восьми датчиков уровня и имеет исполнения CM442; CM444; CM448.

Датчик уровня CUS71D имеет два исполнения, одно из которых со щеткой-очистителем, для предотвращения образования плёнки на рабочей плоскости, так как датчик располагается в воде.

Результаты измерений от каждого датчика уровня CUS71D выводятся на дисплей контроллера в графическом или цифровом виде и передаются виде аналоговых сигналов в систему управления верхнего уровня.



а)



б)



в)

Р и с у н о к 1 – Уровнемеры ультразвуковые CM44x/CUS71D: а) контроллер CM44x, б) стандартный датчик уровня CUS71D, в) датчик со щёткой-очистителем CUS71D.

Программное обеспечение

Программное обеспечение уровнемеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычисление (метрологически значимая часть ПО) производится по специальным расчётным соотношениям, записанным во встроенной программе (firmware).

Наименование ПО имеет структуру X.Y.Z, где:

X – идентификационный номер firmware;

Y – идентификационный номер текущей версии Software (от 00 до 99) – характеризующий функциональность контроллера (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами).

Z – служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) – не влияет на функциональность и метрологические характеристики уровнемера.

Firmware не может быть модифицирована или удалена пользователем. Пользователь имеет доступ только к общим параметрам настройки через меню на дисплее, а также к считыванию измеряемых или индицируемых значений. Доступ к сервисным функциям, выполняемым с помощью микроконтроллера, защищен сервисным паролем, который известен только инженеру по сервису. Уровень защиты программного обеспечения уровнемеров ультразвуковых SM44x/CUS71D от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» по МИ 3286-2010.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Liquiline Software	device_01-0y-0z.img	01.0x.0y-00zz	-	-
Примечание – x, y, z – от 0 до 9				

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение		
Диапазон измерений уровня осадка, м	от 0,3 до 10,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм	±35		
Количество подключаемых датчиков	до 8		
Выходные токовые сигналы, мА	4...20		
Номинальное напряжение питания, В:			
- переменного тока частотой 50 Гц	220		
- постоянного тока	24		
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от 1 до 50		
Габаритные размеры, мм:			
- высота	75	75	162
- длина	70	140	237
- ширина	75	75	194
Масса, кг	от 1,0 до 2,5		
Средняя наработка на отказ, ч	67000		

Наименование параметра	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	12
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С; – относительная влажность, %; – атмосферное давление, кПа	от минус 20 до +50 до 95 от 84 до 107

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку фотохимическим способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Уровнемер	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
CD-диск с документацией	1 шт.
Защитная арматура датчиков СYA112, СYH112 и монтажные принадлежности к ним	по заказу
Измерительные кабели СYK10; СРК12, 71, 81 с коммутационными коробками VBM, VBC, VS и RM	по заказу
Системы промывки датчиков СРR3, 30, 31, 40, СYR10,10Z, СРC300, 310, СРG300, СYС300, AirClean (51504764)	по заказу
Имитаторы тестового сигнала СYР01D, СYР02D, СYР03D	по заказу
Карта памяти – формат SD	по заказу
Системы автоматического пробоотбора Liquiport CSP44 и Liquistation CSF48	по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в Руководстве по эксплуатации.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 1671-2012 «Уровнемеры ультразвуковые СМ44х/CUS71D. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 04 июня 2012 г.

При поверке применяются следующие средства измерений:

- рулетка измерительная металлическая Р10У3Г ГОСТ 7502-98.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам ультразвуковым СМ44х/CUS71D

ГОСТ 28725-90 «Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов»

Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 8.477-82 «Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости».

Техническая документация фирмы «Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG», Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

«Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG», Германия
Dieselstrasse 24, D-70839, Gerlingen, Deutschland
Тел.: +49 7156 20 90
Факс.: +49 7156 281 58
www.conducta.endress.com

Заявитель

«С.Р. Country Products GmbH», Германия
Industriestrasse 9 D-48455 Bad Bentheim, Deutschland
Phone: +49 5922 98930
Fax: +49 5922 2096

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»
Регистрационный номер в Государственном реестре 30010-10
Адрес: 117418, Москва, Нахимовский пр., 31,
тел.: +7 (495) 544 00 00

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



Ф. В. Бульгин

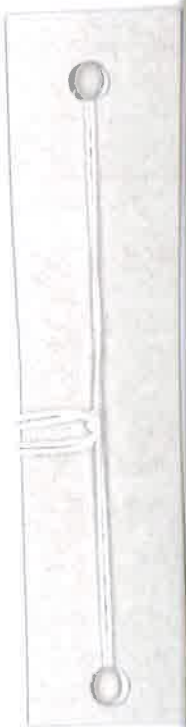
«__» _____ 2013 г.

М.П.

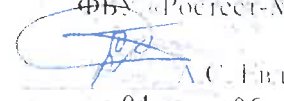
[Handwritten signatures]

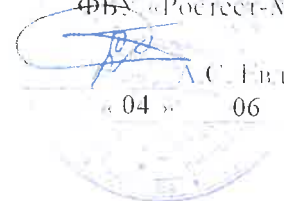
ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

_____ ЛИСТОВ(А)



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦЦИ СП
Зам. Генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»


А.С. Евдокимов
« 04 » 06 2012 г.



Уровнемеры ультразвуковые
СМ44х/CUS71D

Методика поверки
МП РТ 1671-2012

г. Москва
2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	3
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	5
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	6

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры ультразвуковые СМ44х/CUS71D (далее – уровнемеры), изготавливаемые «Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG», Германия и устанавливает методы первичной и периодической поверок.

1.2. Межповерочный интервал – 3 года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки системы должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1.	да	да
2. Проверка метрологических характеристик	6.2.	да	Да

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Рекомендуемый тип	Требуемые характеристики
1. рулетка измерительная металлическая	Р10УЗГ ГОСТ 7502	Диапазон измерений 0 – 10 м, КТЗ, рулетка с грузом
2. миллиамперметр постоянного тока	UPS-III	Контроль тока в диапазоне (4...20) мА
Примечание – Указанные средства поверки допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведённых.		

3.2. Средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на уровнемеры, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 5.1. При проведении поверки системы должны быть соблюдены следующие условия:
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 97 %;
 - атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре комплекса проверяется:

- соответствие комплектности уровнемера требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, не позволяющих провести поверку;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, индикатора.

Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения (ПО). Для этого необходимо выполнить следующее:

- при включении уровнемера считать номер версии ПО или войти в меню «Меню – Диагностика – Системная информация»;
- проверить соответствие идентификационных данных ПО, приведённым в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Liquiline Software	device_01-0y-0z.img	01.0x.0y-00zz	-	-
Примечание – x, y, z – от 0 до 9.				

6.2. Проверка метрологических характеристик

6.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня осадка

Уровень воды и положение рулетки при измерении разных уровней осадка должны быть одинаковы. Схема для проведения поверки приведена в Приложении А.

Порядок определения абсолютной погрешности измерений уровня осадка следующий:

- 1) измерить рулеткой с грузом расстояния до дна (осадка) $L_{э0}$, мм;
- 2) зафиксировать значение уровня дна (осадка), измеренное уровнемером $H_{изм0}$, мм;
- 3) поместить ёмкость с песком на дно резервуара;
- 4) измерить рулеткой с грузом расстояния до осадка $L_э$, мм;
- 5) зафиксировать значение уровня осадка, измеренное уровнемером $H_{изм}$, мм;
- 6) рассчитать значение абсолютной погрешности измерений уровня осадка Δ , мм, по формуле

$$\Delta = (H_{изм} - H_{изм0}) - (L_{э0} - L_э), \quad (1)$$

- где $H_{изм}$ – значение уровня осадка, измеренное уровнемером, мм;
 $H_{изм0}$ – значение уровня дна, измеренное уровнемером, мм;
 $L_{э0}$ – значение расстояния до дна, измеренное средством поверки, мм;
 $L_э$ – значение расстояния до осадка, измеренное средством поверки, мм.

Абсолютная погрешность измерений уровня осадка не должна превышать ± 35 мм.

6.2.2 Проверка преобразования уровня осадка в токовый выходной сигнал

Для проверки преобразования уровня осадка в токовый выходной сигнал подключить миллиамперметр к токовому выходу. Провести настройку токового выхода в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совместить проверку с определением абсолютной погрешности измерений уровня осадка. Значение тока $I_{расч}$, мА, на выходе уровнемера, соответствующее заданному уровню осадка $H_э$, мм, рассчитать по формуле

$$I_{расч} = I_{max} - \left(\frac{H_{max} - H_э}{H_{max}} \right) \times (I_{max} - I_{min}), \quad (2)$$

где I_{max} – значение тока, равное 20 мА, соответствующее максимальному уровню, мА;
 I_{min} – значение тока, равное 4 мА, соответствующее минимальному уровню, мА;
 H_{max} – максимальное значение уровня осадка, мм;
 $H_э$ – заданный уровень осадка, мм, вычисляемый по формуле

$$H_э = L_{э0} - L_э, \quad (3)$$

Уровнемеры считаются выдержавшими проверку, если значения преобразования уровня осадка в токовый выходной сигнал изменяются в соответствии с формулой (2).

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке.

7.2. При отрицательных результатах поверки уровнемер к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

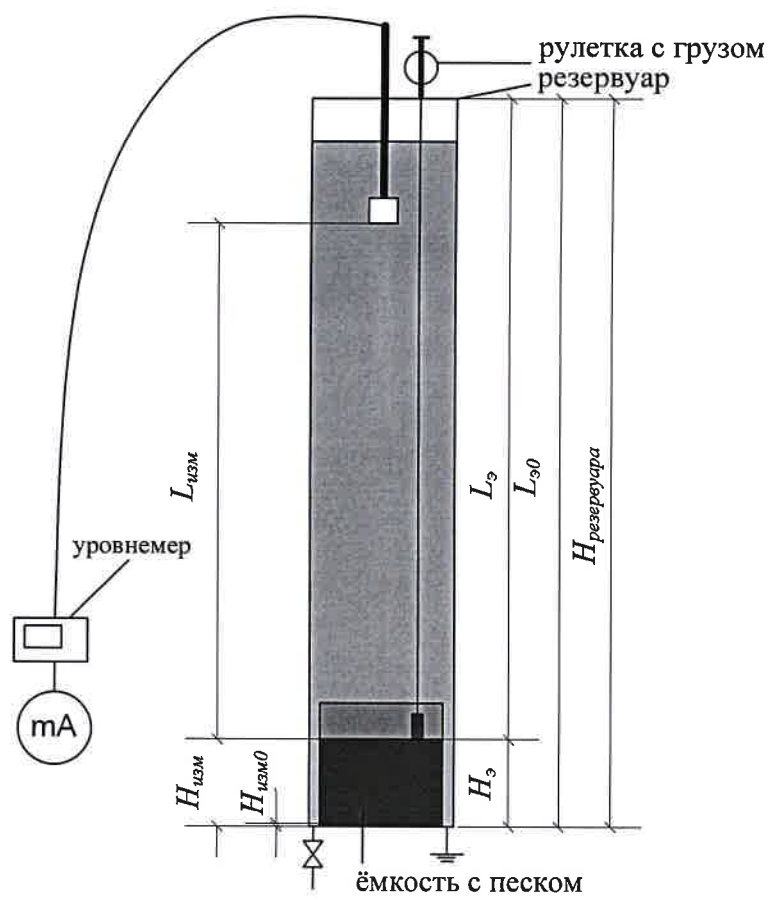


Рисунок А.1. Схема для проведения поверки.