

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

УЗБЕКСКОЕ АГЕНТСТВО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(АГЕНТСТВО "УЗСТАНДАРТ")

Государственное учреждение «Узбекский национальный институт метрологии»

(наименование уполномоченного органа по испытаниям типа средств измерений)

СЕРТИФИКАТ О'Т 0000681

утверждения типа средств измерений
TYPE APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

№ 02-2.0166



Выдан
" 12 " августа 20 22 г.

Действителен до:
" 12 " августа 20 27 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утверждён тип Уровнемеров ёмкостных серии Liquicap

наименование средств измерений и обозначение их типа

изготовленных «Endress+Hauser SE + Co. KG», Германия

наименование организации-изготовителя средств измерений

Тип средств измерений соответствует Технической документации завода изготовителя
обозначение нормативного документа

внесён в Государственный Реестр средств измерений под № 02-2.0164:2022
и допущен к применению в Республике Узбекистан.

Описание типа средств измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Действие настоящего сертификата распространяется на Уровнемеры ёмкостные серии Liquicap

Руководитель

М.П.



Н. Раймжонов

Срок действия сертификата продлён до

" " 20 22 г.

Руководитель

М.П.

" " 20 22 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
для Государственного реестра средств измерений Республики Узбекистан



«УТВЕРЖДАЮ»
Главный метролог
ГУ «УЗНИМ»

Н. Раймжонов
2022 г.

Уровнемеры ёмкостные серии Liquicar	Внесено в Государственный реестр средств измерений Республики Узбекистан Регистрационный номер <u>02-2.0164:2022</u>
--	---

Выпускаются согласно технической документации фирмы «Endress+Hauser SE + Co. KG», Германия

Назначение и область применения

Уровнемеры емкостные Liquicar (далее уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня, измерений предельных уровней проводящих и непроводящих жидкостей, а также уровня границы раздела жидких сред.

Описание

Уровнемер состоит из зонда и первичного измерительного преобразователя, он может иметь компактное или раздельное исполнение, а также иметь дополнительный преобразователь или переключатель.

Принцип измерений уровня основан на изменении емкости конденсатора при изменении уровня заполнения резервуара. Зонд уровнемера и стенка резервуара образуют электрический конденсатор. При заполнении резервуара рабочей средой емкость цепи, состоящей из стенок резервуара и зонда, изменяется. Зонд может иметь исполнение с заземляющей трубкой, в этом случае электрический конденсатор образуется между зондом и заземляющей трубкой.

Сигнал от зонда поступает на измерительный преобразователь FEI, который в зависимости от требований применения, на выходе формирует различные виды сигналов: токовый, частотно-импульсный, HART.

Зонд может иметь тросовое, стержневое исполнение. Монтаж зонда на резервуаре – резьбовой, фланцевый, TRI-Clamp, гигиенические присоединения.

В зависимости от конструктивного исполнения зонда и измерительного преобразователя выпускаются различные модели уровнемеров Liquicar.

Настройка и управление уровнемером осуществляется с дисплея на месте монтажа или через интерфейс цифровой коммуникации. Измерительная информация может передаваться в виде аналогового и/или цифрового сигнала в персональный компьютер, контроллер, устройство индикации, регистрации или может быть считана с дисплея прибора. С уровнемерами с частотно-импульсным выходным сигналом дополнительно могут использоваться электронными преобразователи Silometer FMXxxx, Silometer FMCxxx, Prolevel FMCxxx, отличающиеся по конструктивному исполнению и наличию взрывозащищенного исполнения.

Уровнемеры могут применяться для индикации объема жидкостей в резервуарах.

Уровнемеры могут иметь взрывозащищенное (Ex ia IIB/IIС Т3...Т6, Ex d(ia) IIB Т3...Т6) исполнение.

Внешний вид уровнемеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид уровнемеров Liquicap.

Для применения уровнемера в учетно-расчетных операциях конструктивно предусмотрена защита корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа.

Схема пломбирования приведена на рисунке 2.



Рисунок 2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) уровнемеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (Firmware).

Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен (проводится самодиагностика без отображения контрольной суммы на дисплее).

Наименование программного обеспечения отображается на дисплее преобразователя при его включении. Идентификационные номера Firmware отображаются как неактивные, не подлежащее изменению.

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

X – идентификационный номер Firmware обозначается:

- 01 для уровнемеров Liquicap FMI51 и Liquicap FMI52;
- 02 для уровнемеров Liquicap FMI21.

Y – идентификационный номер текущей версии Software (00 до 99) – характеризующий функциональность преобразователя (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.

Идентификационные данные программного обеспечения уровнемера представлены в таблице 1.

Таблица 1

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
FEI20 для Liquicap T FMI21	FEI20- _----_FLSH_ Main_020000-0006.hex	не ниже V02.0y.zz	не отображается	CRC CCITT 16
FEI50H для Liquicap M FMI51/ FMI52	FEI50- _HA2W_FLSH_ Main_010302-0252.hex	не ниже V01.0y.zz	не отображается	CRC CCITT 16

Программное обеспечение уровнемера от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты "Высокий".

Конструкция приборов не позволяет проникнуть к месту регулирования внутренних настроек уровнемера без специального кода доступа через меню "Safety setting".

Кроме того предусмотрена блокировка клавиатуры одновременным нажатием клавиш $\boxed{-} + \boxed{+} + \boxed{E}$, с помощью которой блокируется доступ ко всем операциям в меню прибора.

При использовании любого варианта защиты от несанкционированного доступа к настройкам на дисплее прибора появляется значок .

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УРОВНЕМЕРОВ LIQUICAP

Первичный преобразователь	Liquicap T FMI21	Liquicap M FMI51	Liquicap M FMI52
Диапазон измерений, m	стержневой зонд	стержневой зонд, стержневой зонд с заземляющей трубкой	тросовый зонд
стандартный	от 0,15 до 2,5	от 0,1 до 4	от 0,42 до 10
спец. исполнение	до 3	от 0,05 до 6	до 14
Температура измеряемой среды, °C	от -40 до +100	от -80 до +200	
Макс. давление измеряемой среды, МПа	1	10	
Электропроводность среды, µS	≥ 30	любая	
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня	±1 % от диапазона измерения	± 2 mm – для диапазона < 1 m ±0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥ 1 m	
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня границы раздела жидких сред	± 2 %	± 2 mm – для диапазона < 1 m ±0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥ 1 m	
Количество разрядов индикатора	4	6	
Температура окружающего воздуха, °C	от -40 до +70 (от -20 до +60 с ЖК дисплеем)	от -50 до +70 (от -20 до +60 - с ЖК дисплеем)	
Выходной сигнал:	4...20 mA	4...20 mA, HART, частотно-импульсный,	
Электропитание	10...30 V пост. тока	12...36 V пост. тока	
Температура транспортирования и хранения, °C	от -40 до +80	от -50 до +85	
Габаритные размеры корпуса. Диаметр x высота, mm	для корпуса: F16 Ø85 x 97	для корпуса: F13 Ø80 x 118, F15 Ø76 x 95 F16 Ø85 x 97 F17 Ø80 x 105 T13 Ø80 x 135	
Масса без фланца, kg	для корпуса F16 ~1 kg + 0,6 kg/m для стержневого зонда	Для корпусов F13, F15, F16, F17 ~4,0kg для корпусов T13 ~4,5 kg +0,5 kg/m для стержневого зонда Ø10mm; 1,1 kg/m для стержневого зонда Ø16mm	Для корпусов F13, F15, F16, F17 ~4,0 kg для корпусов T13 ~4,5 kg + 0,04 1 kg/m для тросового зонда

Комплектность средства измерений

1. Измерительный емкостной уровнемер Liquicap .
2. Техническое описание.
3. Принадлежности по заказу, согласно технической документации: электронные вставки FE 1xx; аналоговый или цифровой дисплей, индикаторы RIAxxx или RIDxxx , выносной ЖК индикатор PHX20/21, преобразователи Hart модем Commubox FXA195/FXA291, Fieldgate FXZxxx, Fieldgate FXAxxx, Fieldgate SFGxxx, iTEMP TMTxxx; Интеллектуальный адаптер Bluetooth® и/или WirelessHART SWAxx, выходной разделительный усилитель RNOxx, кабельные вводы, соединительный кабель, резьбовой разъем, блок питания/активный барьер типа RN221N, RNBxxx, RNSxxx, RMAxxx, RNxxx, RNFxx, пассивный барьер искрозащиты RBxxx, разделительный усилитель RLNxxx, модуль памяти HISTOROM; Multidrop-Connector FXNxxx, промышленный планшет Field Xpert SMTxx, Escograph xxx, Memograph xxx, USB-модем для настройки устройств с IO-Link SFPxxx, шлюз для сетей WirelessHART SWGxx, ограничитель напряжения HAWxxx, резьбовой адаптер; адаптер «Tri-Clamp»; гигиенический адаптер; вставной разъем; внутреннее соединение через разъем, кронштейн для монтажа на стену, стойку или трубу, розетка для разъема, сварные шейки GV^{1/2}, G^{3/4}, G1, G1^{1/2}, защитный кожух/козырек от непогоды; бобышки приварные; переходники конусные; барьер с гальванической развязкой KFD2-HLC-x1.D.2W (HMX50), преобразователь для мониторинга (FXA42), комплект запасных частей согласно документации.
Программное обеспечение ReadWin 2000, DeviceCare, FieldCare, ToFTool-FieldTool.

Знак государственного реестра средств измерений Республики Узбекистан

Знак Государственного реестра наносится на сертификат утверждения типа средств измерений и на эксплуатационную документацию СИ.

Документы

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ПКМ №528 от 29.08.2020г. Правила проведения испытаний с целью утверждения типа.
3. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
4. ГОСТ 31610.0-2019 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования по испытанию, конструированию и маркировке Ех-оборудования.
5. ГОСТ 28725-90 "Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний".
6. Техническая документация фирмы-изготовителя.
7. ГСИ «Уровнемеры емкостные серии Liquicap»
Методика поверки QU 07-444:2017

Заключение

Тип измерительных уровнемеров ёмкостных Liquicap утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Первичная поверка завода изготовителя признается в Республике Узбекистан.

Межповерочный интервал согласно: Перечню групп средств измерений подлежащих метрологической поверки, зарегистрированному Министерством юстиции Республики Узбекистан от 30 июня 2019 года № 3174.

Испытания были проведены специалистами Государственного учреждения «Узбекский национальный институт метрологии» совместно со специалистами фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия.

Адрес: Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Фаробий, дом 333^а

Тел. (+99878) 150-26-03; (+99878) 150-26-10,

Факс (+ 99878) 150-26-15.

Свидетельство об аккредитации: O'ZAK.OL.0020 от 27 марта 2020 года.

Изготовитель

Фирма «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия

Адрес: Germany, 79689 Maulburg, Hauptstrasse 1

Телефон: +49 7622 28 0, факс: +49 7622 28 14 38

E-mail: info.pcm@endress.com

Заявитель

ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»

улица Абдуллинских 66, 050010, г. Алматы,

Телефон: + 7 (727) 345-06-60, 345-06-60

Директор

ТОО «ЭНДРЕСС+ХАУЗЕР (КАЗАХСТАН)»

М.П.

А. Тюнькин

Главный специалист
отдела 10 ГУ «УзНИМ»

Ф. Туляганов

Специалист 1-категории
отдела 10 ГУ «УзНИМ»

Х. Азизов

АГЕНСТВО «УЗСТАНДАРТ»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЦЕНТР ПО ОКАЗАНИЮ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ»
(ГП «ЦОМУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГП «ЦОМУ»

Ф.В. Саматов

«24» 05 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Уровнемеры емкостные Liquicap

Методика поверки QU 07-4441 2017

Ташкент 2017

Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры емкостные Liquicар фирмы Endress+Hauser GmbH+Co.KG, Германия, при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал - не более 2 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1,
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) уровнемера, п.7.2,
- опробование, п.7.3,
- определение метрологических характеристик, п.7.4.

2.2 При проведении периодической поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1,
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) уровнемера, п.7.2,
- опробование, п.7.3,
- определение метрологических характеристик:
 - с демонтажем, п.7.4.1 - 7.4.2,
 - без демонтажа, на месте эксплуатации уровнемера п.7.4.3-7.4.4.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне 0/4...20 mA с относительной погрешностью измерений не более $\pm 0,05\%$;
- рулетка измерительная с ценой деления 1 mm по ГОСТ 7502-98;
- паста водочувствительная (ТУ 26 4210-005-1643778-00)
- источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
- термометр с ценой деления 0,1 °C по ТУ 25-2021.003-88;
- психрометр типа М-34 по ГОСТ 17142-78;
- подставка для уровнемера (см. рисунки в п.7.3.).

3.2 Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п.3.1.

3.3 Все средства измерений должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии, поверочной установке;

**Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi**

- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого уровнемера, приведенными в эксплуатационной документации.

4.2 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

4.3 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки с демонтажем уровнемера соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °C;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86...107 кПа.

5.2 При проведении поверки без демонтажа уровнемера по п.7.3 соблюдают рабочие условия эксплуатации.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Подготовка уровнемера к работе.

Поверяемый уровнемер подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации (раздел «Пусконаладка»).

Методы задания значения параметров прибора путем ввода их в рабочее меню прибора указаны в разделе «Эксплуатация» руководства по эксплуатации.

При первичной и периодической поверке, зная используемый диапазон измерений для данного уровнемера (т.е. при известном месте установки и параметрах резервуара, на который будет установлен уровнемер), вводят в рабочее меню уровнемера значение расстояния L_E соответствующее нулевому уровню продукта/минимальному уровню границы раздела жидких сред (калибровка по пустому резервуару) и значение L_F соответствующее уровню полностью заполненного резервуара/максимальному уровню границы раздела жидких сред. Расстояния измеряются от начала зонда прибора со стороны присоединения к процессу (резьбы или фланца).

6.2 Проверка токового выхода.

Задают в рабочем меню "моделирование" ("simulation") не менее трёх токовых значений (например, 4, 12 и 20 mA) в произвольном порядке.

Приведенную погрешность δ_i по токовому сигналу определяют по формуле:

$$\delta_i = \frac{I_y - I_s}{16} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

I_y - значение тока на выходе уровнемера в mA;

I_s - проверочное значение тока в mA;

16 - диапазон изменений выходного сигнала, mA.

Уровнемер считают проверенным по токовому выходу погрешности в каждой точке не превышает $\pm 0,3$ %.

**Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi**

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие механических повреждений на уровнемере, препятствующих его применению;
- соответствие маркировочной таблички уровнемера (шильдика) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности уровнемера указанной в документации. Уровнемер, не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

7.2 Проверка идентификационных данных ПО уровнемера.

При запуске уровнемера номера версий программного обеспечения должны выводиться на экран преобразователя путем следующих команд в меню прибора:

MAIN MENU ^ DEVICE PROPERTIES ^ SYSTEM PARAMETERS ^ DEVICE SW

Также номера версий ПО уровнемера должны отображаться на дисплее преобразователя при его включении как неактивные, не подлежащее изменению.

Доступ к цифровому идентификатору программного обеспечения (контрольной сумме исполняемого кода) не возможен.

Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие идентификационные данные:

Модель уровнемера	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
Liquicap T FMI21	FEI20- _ _ FLSH_ Main 020000-0006.hex	не ниже V02.0y.zz
Liquicap M FMI51/ FMI52	FEI50- HA2W FLSH Main 010302-0252.hex	не ниже V01.0y.zz

7.3 Опробование.

7.3.1 При использовании уровнемера для измерений уровня жидкости:

- с демонтажем, а так же при первичной поверке, в резервуаре, заполненном жидкостью (например, водой);
- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня продукта в резервуаре.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня жидкости в резервуаре соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллера, устройстве индикации или миллиамперметре.

7.3.2 При использовании уровнемера для измерений уровня границы раздела жидких сред:

- с демонтажем, а так же при первичной поверке, в резервуаре, заполненной двумя несмешивающимися жидкостями;
- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня границы раздела жидких сред в резервуаре.

В качестве жидкости, образующей нижний слой, рекомендуются использовать воду, а в качестве жидкости, образующей верхний слой, - светлый нефтепродукт (например, бензин).

Допускается применение других жидкостей, отвечающих следующим требованиям: жидкость образующая нижний слой должна быть водосодержащей и иметь электрическую проводимость не менее 100 мкС/см, а жидкость, образующая верхний слой, должна иметь

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

электрическую проводимость не более 100 мкС/см и относительную диэлектрическую постоянную не более 10.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня границы раздела жидких сред в резервуаре соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллера, устройстве индикации или миллиамперметре.

7.4 Определение метрологических характеристик.

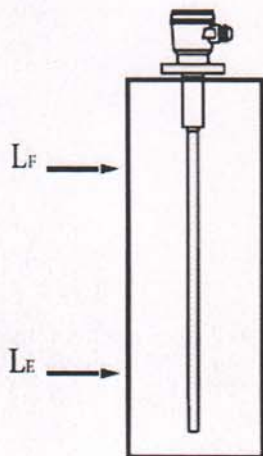


Рис. 1

7.4.1 С демонтажем уровнемера при использовании уровнемера для измерения уровня жидкости.

Для поверки уровнемера резервуар с жидкостью. При проведении измерений поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной / спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускают. Уровнемер закрепляют на кронштейне или подставке (Рис.1). Уровень жидкости в резервуаре может задаваться и измеряться с помощью градуированной шкалы на стенке (погрешность до ± 1 мм) или с помощью рулетки.

Закреплённый уровнемер на подставке, как показано на рис.1, устанавливают в позицию №1 таким образом, чтобы глубина погружения зонда уровнемера в жидкость соответствовала заданной величине L_E , заданной в п.6.1. Измерение осуществляется с помощью рулетки с погрешностью до ± 1 мм. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения "уровня" в данной позиции по рулетке и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Изменяют глубину погружения зонда уровнемера в жидкость в резервуаре (позиция №2) таким образом, чтобы глубина погружения зонда уровнемера в жидкость соответствовала заданной величине L_F , заданной в п.6.1. Измерение осуществляется с помощью рулетки с погрешностью до ± 1 мм. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения "уровня" в данной позиции по рулетке и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

7.4.2 С демонтажем уровнемера при использовании уровнемера для измерения уровня границы раздела жидких сред.

Для поверки уровнемера используют резервуар с двумя несмешивающимися жидкостями. Следует дать жидкостям отстояться в течение не менее 1 ч. Требования к жидкостям приведены в п. 7.2.2.

Уровнемер закрепляют на кронштейне или подставке (Рис.1). Уровень границы раздела жидкостей в резервуаре может задаваться и измеряться с погрешностью до ± 1 мм с помощью рулетки с нанесенной водочувствительной пастой. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается.

Закрепленный уровнемер на подставке, как показано на рис.1, устанавливают в позицию №1 таким образом, что бы глубина погружения зонда уровнемера в жидкость нижнего слоя соответствовала величине L_E , заданной в п.6.1. Измерение осуществляется с погрешностью до ± 1 мм с помощью рулетки. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показания значений "уровня" в позиции 1 по рулетке и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Изменяют глубину погружения зонда уровнемера в жидкость в резервуаре (позиция №2) таким образом, глубина погружения зонда уровнемера в жидкость нижнего слоя соответствовала величине L_F , заданной в п.6.1. Измерение осуществляется с погрешностью до ± 1 мм с помощью рулетки. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показания значений "уровня" в данной позиции по рулетке и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Для измерений, произведенных в п. 7.3.1 или 7.3.2 определяют значение абсолютной погрешности уровнемера δ_y , по формуле:

$$\delta_{yabc} = L_n - L_y \quad (2)$$

и относительной погрешности δ_y уровнемера по формуле:

$$\delta_y = \frac{L_y - L_n}{L_n} \cdot 100\% \quad (3)$$

где

L_n - значения расстояний, измеренные рулеткой в позиции №1 и №2, в мм;

L_y - значения расстояний, измеренные уровнемером в позиции №1 и №2, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если:

- при $L_F - L_E < 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера $\delta_{yabc} < 2$ мм;

- при $L_F - L_E > 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности уровнемера $\delta_y < 0,2\%$.

7.4.3 Без демонтажа уровнемера на месте эксплуатации при использовании уровнемера для измерения уровня жидкости.

При проведении измерений без демонтажа поверхность жидкости резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается.

Проводят измерение при исходном уровне жидкости в резервуаре. Измерение уровня осуществляется с помощью рулетки с погрешностью до ± 1 мм.

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

Если имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определённых уровней, значения которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, подходящих трубопроводов или технологическим процессом, то поверка может производиться по данным уровням.

Проводят измерения с помощью рулетки или заполняют/опорожняют резервуар до однозначно определенного уровня два раза и записывают в протокол показание значения "уровня" в данной позиции и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра, по формуле:

$$L_y = \frac{(I - I_0) \cdot D}{I_{\max} - I_0} \quad (4)$$

где

I - значение токового выходного сигнала с уровнемера, в мА;

I_0 - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее минимальному значению уровня жидкости в резервуаре, в мА;

$I_{\max}$ - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее максимальному значению уровня жидкости в резервуаре, в мА;

D - диапазон изменений уровня, в мм, равный $L_F - L_E$, заданный, как описано в п.

6.1

Определяют абсолютную погрешность уровнемера $\delta_{\text{абс}}$ по формуле (2) и относительную погрешность δ_y уровнемера по формуле (3)

где

L_n - значения уровня жидкости в резервуаре, в мм;

L_y - значения уровня жидкости в резервуаре, измеренные уровнемером, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если:

- при $L_F - L_E < 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера $\delta_{\text{абс}} < 2$ мм;

- при $L_F - L_E > 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности уровнемера $\delta_y < 0,2\%$.

7.4.4 Без демонтажа уровнемера на месте эксплуатации при использовании уровнемера для измерения уровня границы раздела жидких сред.

При проведении измерений без демонтажа поверхность жидкости и границы раздела жидких сред в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускают. Требования к жидкостям приведены в п. 7.2.2. Следует дать жидкостям отстояться в течение не менее 1 h.

Проводят измерение при исходном уровне границы раздела жидких сред в резервуаре. Измерение осуществляется с погрешностью до ± 1 мм с помощью рулетки с нанесенной водочувствительной пастой.

Если имеется возможность изменения уровня границы раздела жидких сред до определённых уровней, значения которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, подходящих трубопроводов или технологическим процессом, то поверка может производиться по данным уровням.

Проводят измерения два раза или изменяют уровень границы раздела жидких сред до однозначно определенного уровня и записывают в протокол показания значений "уровня" в

данной позиции и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра, по формуле (4)

где

I - значение токового выходного сигнала с уровнемера, в мА;

I_0 - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее минимальному значению уровня границы раздела жидких сред в резервуаре, в мА;

$I_{\max}$ - значение токового выходного сигнала с уровнемера, соответствующее максимальному значению уровня границы раздела жидких сред в резервуаре, в мА;

D - диапазон изменений уровня, в мм, равный $L_F - L_E$, заданный, как описано в п. 6.1.

Определяют абсолютную погрешность уровнемера $\delta_{\text{уабс}}$ по формуле (2) и относительную погрешность δ_y уровнемера по формуле (3)

где

L_n - значения уровня границы раздела жидких сред в резервуаре измеренные рулеткой с нанесенной водочувствительной пастой, в мм;

L_i - измеренные уровнемером значения известных уровней границы раздела жидких сред, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если:

- при $L_F - L_E < 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера $\delta_{\text{уабс}} < 2$ мм;

- при $L_F - L_E > 1$ м полученное при поверке наибольшее из значений относительной погрешности уровнемера $\delta_y < 0,2\%$.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме указанной в Приложении А.

8.2 Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с О'zDSt 8.008.

8.3 При отрицательных результатах поверки в соответствии с О'zDSt 8.008 оттиск поверительного клейма гасится, действующий сертификат о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

ПРОТОКОЛ
поверки уровнемера Liquicap _____

Код заказа _____

Серийный номер _____

Применяемый диапазон измерений уровня, mm _____

Средство поверки _____, диапазон измерений _____ mm,
погрешность _____ mm.

Настройка уровнемера:

L_E , mm _____

L_F , mm _____

Результаты поверки:

Поверка осуществлялась согласно пункту методики _____

- 6. Заключение по подготовке к поверке _____
- 7.1 Заключение по внешнему осмотру _____
- 7.2 Проверка идентификационных данных ПО _____
- 7.3 Заключение по опробованию _____

7.4 Определение метрологических характеристик

№ изм.	Измеренное значение по рулетке/образцовым прибором/однозначно определенный уровень L_n , mm	Измеренное значение уровнемером L_y , mm	Диапазон измерений, m	Допускаемая абсолютная погрешность измерений, mm	Абсолютная погрешность уровнемера, mm $\delta_{yabc} = L_n - L_y$

Заключение о пригодности уровнемера: _____

Поверитель: _____ (_____)

“ ” _____ 20__

**Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi**